

식도발성 남성 발화의 말 속도 Speech Rates of Male Esophageal Speech

박 원 경¹⁾ · 심 희 정²⁾ · 고 도 흥³⁾
Park, Won-Kyoung · Shim, Hee-Jeong · Ko, Do-Heung

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the speech rate of an esophageal speech group that is capable of vocalization after surgery. The subjects in this experiment were 10 male esophageal speakers and 10 male laryngeal speakers. Each group read a reading passage that was recorded by a DAT recorder (Rolando, EDIROL R-09). These records were analyzed by using CSL (Computerized Speech Lab, model 4150). The results were as follows: (1) the overall speech rate of esophageal speech was 2.50 SPS (syllable per second) while the overall speech rate of laryngeal speech was 4.23 SPS. (2) The articulatory rate of esophageal speech was 3.14 SPS (syllable per second) while the articulatory rate of laryngeal speech was 4.75 SPS. Speech rates as well as articulatory rates of esophageal speech were significantly lower than laryngeal speech. These differences between the two groups may be due to reduced efficiency of airflows across the pharyngeal-esophageal segment for esophageal speakers when compared to airflow through the glottis for laryngeal speakers. These results would provide a guideline in speech rates for esophageal speakers in clinical settings.

Keywords: speech rates, esophageal speech, overall speech rate, articulatory rate, CSL

1. 서론

1.1 연구의 필요성

2010년에 발표된 보건복지부 한국중양암등록본부 자료에 의하면 2008년에 우리나라에서는 연 평균 178,816건의 암이 발생되었는데, 그 중 후두암은 연 평균 1,073건으로 전체 암 발생의 0.6%를 차지하였다고 한다. 남녀의 성비는 13.3:1로 남자에게서 더 많이 발생하였으며, 연령대별로는 60대가 33.2%로 가장 많고, 70대가 27.7%, 50대가 22.6%의 순이라고 한다.

후두암은 과다 흡연이나 심한 음주, 여러 공해물질의 자극, 바이러스 감염 등을 원인으로 하며, 1기나 2기에는 수술이나

방사선치료 중 하나를 시행하고 3기 혹은 4기에는 후두적출술(laryngectomy)을 시행한다. 후두적출술은 암의 진행도에 따라 후두전적출술(total laryngectomy)과 후두부분적출술(subtotal laryngectomy)로 나뉘는데, 후두전적출술을 시행하게 되면 후두 및 성대의 구조가 없어지게 되어 정상적인 발성이 불가능해지게 된다.

후두전적출술을 받은 환자가 다시 음성을 산출하는 방법에는 식도발성(esophageal speech), 전기후두(electriclearynx), 기관식도발성(tracheoesophageal speech)이 있다. 전기후두는 자력으로 식도와 인두 점막의 진동을 발생시키기 어려운 경우에 사용하며, 식도발성에 비해 학습이 필요하지 않고 수술 직후에 사용할 수 있으나 단조로운 기계음만 내고 기계를 항상 휴대하기 어려운 점이 있다. 기관식도발성은 정상인과 유사한 자연스러운 음성산출이 가능하나 수술적 처치에 의해 기도과 식도 사이에 분로(shunt)를 설치해야하고 한 손으로 보철기구(prosthesis)의 입구를 막아야만 음성산출이 가능하다. 이에 비해 식도발성은 공기를 식도를 통해 내뿜으면서 식도와 인두 점막 부위의 진동을 발생시켜서 음성을 산출하는 방법으로 방법을 배우는데 대략 2개월~1년의 기간이 걸리지만 이 방법에

-
- 1) 한림대학교 보건과학대학원, rubbhj1120@nate.com
2) 한림대학교 일반대학원, amy2020@hallym.ac.kr
3) 한림대학교 언어청각학부, dhko7@hallym.ac.kr, 교신저자

접수일자: 2012년 8월 11일
수정일자: 2012년 9월 17일
게재결정: 2012년 9월 18일

익숙해지면 다른 기구를 필요로 하지 않고 영구 기관공(stoma)을 손으로 막지 않은 상태에서 발성할 수 있다. 따라서 가장 전통적으로 선호되는 음성재활 방법이다.

식도발성의 원리는 발성의 근본이라 할 수 있는 공기 흡입과 발성의 두 가지 과정으로 설명할 수 있다. 식도발성의 공기의 양을 살펴보면, 정상적인 사람의 폐의 호흡량이 3000cc에서 3500cc 사이인 데 비해 식도발성자의 식도내 공기의 유입량은 120cc에서 150cc에 불과하다(홍기환, 1991). 식도발성자는 말을 하는데 사용되는 공기의 양이 정상인의 1/20 정도이므로 일상 대화 시 지속적인 발성을 위해서 발성 중에 계속 식도 내로 공기를 흡입해야 한다.

Dworkin & Meleca(1997)에 의하면 숙련된 식도발성자도 일정하지 않은 목선 소리, 거친 소리, 발성시간의 제약, 매우 낮은 음도, 한 호흡 당 비전형적으로 적은 음절 수, stoma로 인한 소음, 공기주입법으로 인한 둔탁한 소음(clunking sound), 때때로 나타나는 비유창성의 특징을 보인다고 한다. 이는 인두-식도 분절 때문에 나타나는데 인두-식도 분절은 후두의 성대와 같이 근육의 내전-외전 체계로 이루어지는 것이 아니라 두껍고 탄력이 없는 섬유 근육 메커니즘으로써 기능하기 때문이다. 이러한 점들이 모두 음성 및 조음과 관련된 파라미터에 영향을 미친다.

이처럼 식도발성자의 호흡 및 발성의 원리는 정상인과 비교하여 차이를 보이므로 발화 시 음성 및 조음과 관련된 파라미터에 영향을 준다.

식도발성과 관련하여 발표된 국내 논문들은 대부분 의학적인 견지에서 이루어진 것이 많고, 언어치료적인 관점에서 발표된 논문들은 말 명료도나 음향학적 특징에 관한 연구가 주로 이루어지고 있어 말 속도에 관한 연구는 미비한 실정이다.

이에 따라 본 연구는 국내 식도발성자들의 말 속도에 대한 특성을 파악하고 이를 토대로 하여 음성 재활 시 국내 식도발성자들의 특성에 맞는 효율적인 재활방법을 찾는 데 기초자료를 제공하고자 한다.

1.2 연구목적

본 연구는 후두전적출술 후 대화 수준의 식도발성이 가능한 식도발성자를 대상으로 산책문단 읽기 상황에서 전체 말속도와 조음 속도의 특성을 확인하고, 그 결과를 정상 대조군과 비교하여 어떤 차이가 있는지 알아보려고 한다.

1.3 연구문제

연구문제는 다음과 같다.

- 가. 문단 읽기 상황에서 식도발성군의 발화와 정상 대조군의 발화의 전체 말속도에 차이가 있는가?
- 나. 문단 읽기 상황에서 식도발성군의 발화와 정상 대조군의 발화의 조음 속도에 차이가 있는가?

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 후두전적출술 후 식도발성을 습득한 남성 식도발성군 10명과 과거 후두 질환의 병력을 가지고 있지 않는 남성 대조군 10명을 대상으로 발화를 수집하여 분석하였다.

식도발성군의 평균연령은 72세(SD=8.01)이며 식도발성기간은 평균 13.25년(SD=9.0)이었다. 대조군의 평균연령은 70.1세(SD=5.1)였다. 식도발성군에 대한 임상적 정보는 <표 1>에 제시하였다.

표 1. 식도발성군에 대한 임상적 정보

Table 1. Clinical informations of esophageal speech group

대상자	성별	연령	진단명	수술시기	식도 발성기간
1	남	65	후두암	2000	2년
2	남	63	후두암	2003	6년
3	남	82	후두암	1968	31년
4	남	59	후두암	2011	6개월
5	남	69	후두암	2001	10년
6	남	73	후두암	1999	12년
7	남	71	후두암	1997	14년
8	남	81	후두암	1989	19년
9	남	77	후두암	1981	29년
10	남	80	후두암	1979	19년

연구대상의 선정 기준은 다음과 같다.

식도발성군은 (1) 일정기간 식도발성 교육을 받고 (2) 1주일에 1~2회 식도발성교실에 참여하는 (3) 대화 수준의 식도발성이 가능한 남성을 대상으로 하였다. 이들은 (4) 모두 발성문제 외의 의사소통에는 문제가 없고, (5) 수술 이전의 언어장애 병력도 없는 것으로 보고되었다.

대조군은 (1) 표준어를 구사하는 남성 화자로 (2) 읽기가 가능하며 (3) 과거 후두 질환의 병력이나 청력 상의 문제가 없고 (4) 검사자가 청지각적으로 판단하기에 음절 상의 문제가 보이지 않으며 (5) 현재 음성 문제를 호소하지 않는 60대~80대의 남성 10명을 대상으로 하였다.

2.2 연구절차

발화의 녹음은 조용한 곳에서 개별적으로 실시하였다. 읽기 과제는 음성 검사 시 많이 사용되는 정옥란의 “산책” 문단을 사용하였다. 읽기 자료는 글자크기 12로 하여 A4용지 1장 분량으로 제시하였다.

녹음 전에 대상자에게 녹음할 내용과 그 과정에 대한 설명을 하였다. 검사는 검사자가 대상자에게 읽기자료를 제시하고 나서 한 번 눈으로 읽어보게 한 후 실시하였으며, 대상자가 편안한 음성 크기와 보통 말 속도로 읽기 자료를 읽도록 하였다. 마이크로폰과 입과의 거리는 이들의 음성 강도가 크지 않

음을 고려하여 3cm 이내를 유지하도록 하여 녹음하였다. 발화 수집은 녹음기(Rolando, EDIROL R-09)와 마이크로폰(AS-540, GEMINI)으로 하였다.

2.3 자료분석

발화 내용의 재생 및 분석은 CSL(Computerized Speech Lab, Kay Pentax, model 4150)을 이용하였다. 읽기 과제가 녹음된 발화에서 앞 뒤 한 문장씩 두 문장은 분석에서 제외하였다. 식도발성군과 대조군의 말 속도는 전체 말속도와 조음 속도로 나누어 분석하였다.

2.3.1 전체 말 속도

파형 및 스펙트로그램을 재생하여 발화의 시작에서 끝까지 걸린 전체발화지속시간을 구하였다. 발화 내에 2초(2000msec) 이상의 비전형적인 휴지와 머뭇거림 시간이 있을 경우, 그 시간 중 2초를 초과한 잉여 시간을 전체 발화시간에서 제외하여 ‘휴지를 제외한 발화 지속시간’을 계산하였다. 총 음절에서 삼입이나 반복, 미완성 등 의미 전달과 관계없는 발화를 제외한 의미 전달 음절만을 선택하고 그 수를 세어서 ‘내용전달 음절수’를 계산하였다. 내용전달 음절수를 휴지를 제외한 발화 지속시간으로 나누어 전체 말속도를 측정하였다.

2.3.2 조음 속도

총 발화시간에서 250msec 이상의 비유창성이나 헛의 시간을 제외한 시간을 측정 후, 유창하게 산출된 음절수를 측정된 시간으로 나누어 초당 음절수를 측정하였다.

2.4 신뢰도

2.4.1 평가자 내 신뢰도

평가자 내 신뢰도는 연구자가 모든 자료의 분석을 마치고 나서 1주일 후에 전체 자료 중 20%의 자료를 무작위로 선정하여 전체 말속도 및 조음 속도를 재 측정하였다. 두 측정치에 대한 상관분석 결과, 전체 말속도는 Pearson 상관계수 0.999**로 유의미한 상관관계가 있다고 나타났다(p < .01). 조음 속도는 Pearson 상관계수 0.990**으로 유의미한 상관관계가 있다고 나타났다(p < .01).

2.4.2 평가자 간 신뢰도

평가자 간 신뢰도는 언어병리학 전공의 석사과정 대학원생이 제 2 평가자로 참여하였다. 제 2 평가자가 전체 자료의 20%를 무작위로 선정하여 전체 말속도 및 조음 속도를 재 측정하였다. 두 측정치에 대한 상관분석 결과, 전체 말속도는 Pearson 상관계수 0.999**로 유의미한 상관관계가 있다고 나타났다(p < .01). 조음 속도는 Pearson 상관계수 0.990*으로 유의

미한 상관관계가 있다고 나타났다(p < .05).

3. 연구결과

3.1 전체 말속도

식도발성군과 대조군의 전체 말속도 평균은 <그림 1>에 도식화하였다. 두 집단 간 전체 말속도 차이를 보기 위한 두 독립표본 t-검정 결과는 <표 2>에 제시하였다.

표 2. 식도발성군과 대조군의 전체 말속도 t-검정 결과
Table 2. Overall speech rate of esophageal speech & laryngeal speech

(단위 : 초당 음절수)						
집단	N	평균	표준 편차	최소값	최대값	t
식도발성군	10	2.50	0.542	1.497	3.487	-6.842***
대조군	10	4.23	0.587	3.164	5.117	

*** p < .001

식도발성군 10명의 전체 말속도는 최소 1.497 음절에서 최대 3.487 음절로 평균 초당 2.50 음절(SD: 0.542)을 산출하는 것으로 나타났다. 대조군 10명은 최소 3.164 음절에서 최대 5.117 음절로 평균 초당 4.23 음절(SD: 0.587)을 산출하는 것으로 나타났다. 두 집단 간의 평균, 최소값, 최대값을 비교해보면 식도발성군이 대조군에 비해 전체 말속도가 모두 느리게 나타났다.

집단 간의 차이를 알아보기 위한 t-검정 결과, 전체 말속도 (t=-6.842, p<.001)는 식도발성군이 대조군에 비해 유의하게 느린 것으로 나타났다.

식도발성군과 대조군의 전체말속도에 대한 95% 신뢰구간

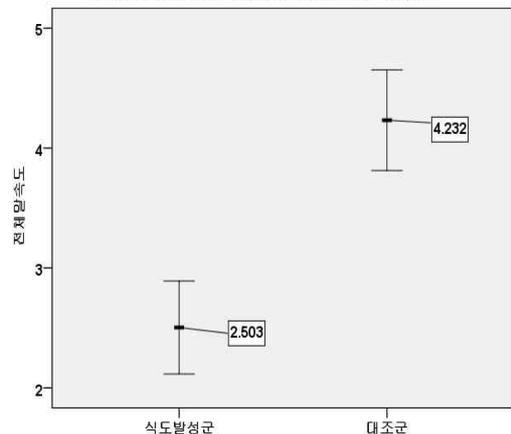


그림 1. 식도발성군과 대조군의 전체 말속도
Figure 1. Overall speech rate of esophageal speech & laryngeal speech

3.2 조음 속도

식도발성군과 대조군의 조음 속도 평균은 <그림 2>에 도식화하였다. 두 집단 간 조음 속도 차이를 보기 위한 두 독립표본 t-검정 결과는 <표 3>에 제시하였다.

표 3. 식도발성군과 대조군의 조음 속도 t-검정 결과
Table 3. Articulatory rate of esophageal speech & laryngeal speech
(단위 : 초당 음절수)

집단	N	평균	표준 편차	최소값	최대값	t
식도발성군	10	3.14	0.254	2.226	4.011	-7.419***
대조군	10	4.75	0.443	4.063	5.354	

*** $p < .001$

식도발성군 10명의 조음 속도는 최소 2.226 음절에서 최대 4.011 음절로 평균 초당 3.14 음절(SD: 0.254)을 산출하는 것으로 나타났다. 대조군 10명은 최소 4.063 음절에서 최대 5.354 음절로 평균 초당 4.75 음절(SD: 0.443)을 산출하는 것으로 나타났다. 두 집단 간의 평균, 최소값, 최대값을 비교해보면 식도발성군이 대조군에 비해 조음 속도가 모두 느리게 나타났다.

집단 간의 차이를 알아보기 위한 t-검정 결과, 조음 속도 ($t = -7.419, p < .001$)는 식도발성군이 대조군에 비해 유의하게 느린 것으로 나타났다.

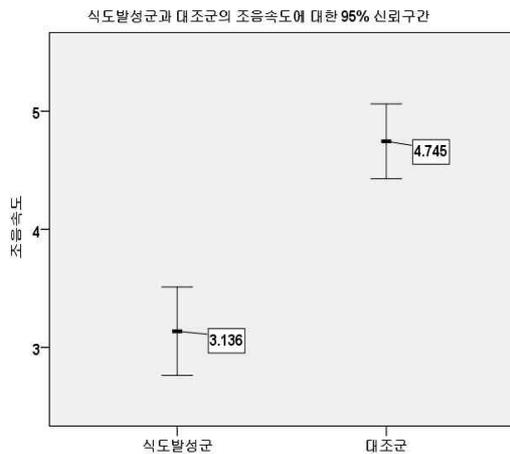


그림 2. 식도발성군과 대조군의 전체 말속도
Figure 2. Articulatory rate of esophageal speech & laryngeal speech

4. 고찰 및 결론

본 연구는 산책문단 읽기 상황에서 대화 수준의 식도발성이 가능한 식도발성자의 전체 말속도와 조음 속도의 특성을 확인하고, 그 결과를 정상 대조군과 비교하여 어떠한 차이가 있는지 알아보았다.

4.1 식도발성군과 대조군의 전체 말속도 비교

식도발성군의 전체 말속도는 평균 초당 2.50 음절(SD: 0.542)로 대조군의 전체 말속도인 평균 초당 4.23 음절(SD: 0.587)에 비해 유의하게 느린 것으로 나타났다. 이는 식도발성군을 대상으로 전체 말속도를 측정한 선행연구(Globlek et al., 2003; Stajner-Katusic et al., 2006; Bellandese et al., 2001)와 수치 상의 차이는 있지만 식도발성군의 발화가 대조군에 비해 느리다는 점에서 동일한 결과를 보이고 있다. 선행연구와 본 연구의 전체 말속도는 <표 4>에 제시하였다.

대조군과 식도발성군의 말 속도의 차이는 대조군이 성문을 통해 기류를 통과시키는데 비해 식도발성군은 인두-식도 분절을 통하므로 기류의 효율성이 감소하기 때문에 나타나는 것으로 볼 수 있다. 또한 식도발성군은 공기 섭취 시의 잡음(clunking sound)과 발성 시의 기관공 잡음(stoma noise)이 발화 내에 빈번히 나타나므로 대조군과 비교 시 전체 말속도에 차이를 보이는 것으로 생각된다.

표 4. 선행연구와 본 연구의 전체 말속도 비교
Table 4. Comparison of overall speech rate between previous research and this study

	식도발성군		대조군
	전체 말속도	평균 연령	전체 말속도
본 연구	2.50 SPS	72	4.23 SPS
Globlek et al. (2003)	1.39 SPS	62	6.3 SPS
Stajner-Katusic et al. (2006)	2.48 SPS	62	5.50 SPS
Bellandese et al. (2001)	3.11 SPS	53	4.14 SPS

4.2 식도발성군과 대조군의 조음 속도 비교

식도발성군의 조음 속도는 평균 초당 3.14 음절(SD: 0.254)로 대조군의 조음 속도인 평균 초당 4.75 음절(SD: 0.443)에 비해 유의하게 느린 것으로 나타났다. 이는 식도발성군을 대상으로 조음 속도를 측정한 선행연구(Globlek et al., 2003; Stajner-Katusic et al., 2006)와 수치 상의 차이는 있지만 식도발성군의 조음 속도가 대조군에 비해 느리다는 점에서 동일한 결과를 보이고 있다. 선행연구와 본 연구의 조음 속도는 <표 5>에 제시하였다.

조음시간이 느리다는 것은 총 발화 시간이 더 길다는 것을 의미한다. 식도발성군은 설골이 없어짐에 따라 혀의 강도가 감소하고 이차적으로 인두-식도 분절을 이용하여 기류를 보내는 것과 같은 조음의 변화를 포함한 생리적인 제약이 있기 때문에 대조군과 비교했을 때 조음 속도에서 차이를 보이는 것이라고 설명할 수 있다.

표 5. 선행연구와 본 연구의 조음 속도 비교
Table 5. Comparison of articulatory rate between previous research and this study

	식도발성군		대조군
	조음속도	평균 연령	조음속도
본 연구	3.14 SPS	72	4.75 SPS
Globlek et al. (2003)	3.21 SPS	62	8.0 SPS
Stajner-Katusic et al. (2006)	3.95 SPS	62	6.3 SPS

이 연구에서 두 집단 간 측정된 결과를 보면 전체 말속도에서의 두 집단 간 차이(초당 평균 1.73 음절)가 조음 속도에서의 두 집단 간 차이(초당 평균 1.61 음절)보다 더 크게 나타났다. 집단 내에서는 식도발성군의 전체 말속도와 조음 속도 간의 차이는 초당 평균 0.64 음절, 대조군의 전체 말속도와 조음 속도 간의 차이는 초당 평균 0.52 음절로 식도발성군에서 전체 말속도와 조음 속도 간의 차이가 대조군보다 더 크게 나타났다. 이는 발화 산출 시, 식도발성군이 대조군보다 발화 내에 쉽나 비유창한 부분이 더 많이 나타난다는 것으로 생각할 수 있다.

4.3 임상적 의의

외국에서는 후두전적출술 후 식도발성 환자에 대하여 모음의 음절평가, 조음 특성, 운율평가, 말속도 및 비유창성, 그리고 발성방법을 중심으로 다양한 연구가 진행되었다. 하지만 지금까지 국내에서는 식도발성 환자를 대상으로 한 말속도에 대한 연구가 없었다. 그러나 식도발성 환자를 체계적으로 이해하고 가장 효율적인 중재방법을 찾기 위해 발화속도에 대한 연구가 필요할 것이다. 이 연구를 통하여, 언어치료사는 식도발성 환자로 하여금 발성과 조음의 생리적인 제약을 극복시키기 위해 훈련을 통하여 전체 말속도의 개선에 기여할 수 있다고 본다.

4.4 연구의 제한점

이 연구의 제한점과 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 읽기 상황에서의 말 속도를 연구하였다. 읽기 상황과 대화 상황에서의 말 속도는 서로 차이가 있는 것으로 보고되므로 후속 연구에서는 다양한 상황에서의 말 속도를

를 비교하는 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 후두전적출술 후 식도발성으로 대화가 가능한 자를 대상으로 하였는데 국외 연구를 살펴보면 식도발성과 기관식도발성, 인공후두(전기후두) 간의 차이를 비교해 보는 연구가 많았다. 따라서 후속 연구에서는 후두적출자가 음성을 산출하는 방법에 따른 세 집단 별 말 속도에 관한 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 말 속도를 전체 말속도와 조음 속도로 나누어 살펴보았는데 쉽의 빈도, 길이, 비율에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 다음 연구에서는 말 속도 연구 시, 쉽에 대해서 함께 살펴보는 것이 좋겠다.

참고문헌

[1] Bellandese, M., Lerman, W. & Gilbert, H. (2001). An Acoustic analysis of excellent female esophageal, tracheoesophageal, and laryngeal speakers. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, Vol. 44, 1315-1320.

[2] Dworkin, J. P. & Meleca, R. J. (1997). *Vocal pathologies; diagnosis, treatment and case studies*. San Diego, CA: Singular.

[3] Globlek, D., Stajner-Katusic, S., Musura, M., Horga, D. & Liker, M. (2003). Comparison of a laryngeal voice and speech. *Logoped Phoniatr Vocol.*, Vol. 29, 87-91.

[4] Stajner-Katusic, S., Horga, D., Musura, M. & Globlek, P. (2006). Voice and speech after laryngectomy. *Clinical Linguistics & Phonetics*, Vol. 20, No. 2/3, 195-203.

[5] Shin, M. J. & Han, S. J. (2003). A study of speech rate and fluency in normal speakers. *Speech Sciences*, Vol. 10, No. 2, 159-168.
(신문자, 한숙자 (2003). 정상 성인의 말속도 및 유창성 연구. *음성과학*, 10권 2호, 159-168.)

[6] Hong, G. H. (1991). *Esophageal speech*. Chonbuk University.
(홍기환 (1991). 식도발성법. 전북대학교 의과대학 이비인후과학교실.)

• 박원경 (Park, Won-Kyoung)

한림대학교 보건과학대학원 언어병리학과
강원도 춘천시 한림대학길 1
Tel: 033-248-2227
Email: rubbhj1120@nate.com
관심 분야: 음성학, 말소리 장애

• 심희정 (Shim, Hee-Jeong)

한림대학교 일반대학원 언어청각학과
강원도 춘천시 한림대학길 1

Tel: 033-248-2227
 Email: amy2020@hallym.ac.kr
 관심 분야: 음성학, 말소리 장애

- **고도홍 (Ko, Do-Heung)** 교신저자
 한림대학교 언어청각학부 교수
 강원도 춘천시 한림대학길 1
 Tel: 033-248-2212
 Email: dhko7@hallym.ac.kr
 관심분야: 음성학, 말소리 장애

부록

부록 1. 읽기자료 - 산책 문단

높은 산에 올라가 맑은 공기를 마시며 소리를 지르면 가슴이 활짝 열리는 듯하다. 바닷가에 나가 조개를 주우며 넓게 펼쳐있는 바다를 바라보면 내 마음 역시 넓어지는 것 같다. 가로수 길게 뻗어 있는 골은길을 따라 걸어가면서 마치 쪽쪽 뻗어 있는 나무들처럼, 그리고 반듯하게 놓여 있는 길처럼 바른 마음으로 자연을 벗하며 살아야겠다는 생각을 한다. 아이들이 뛰어 노는 놀이터에 가면 우는 아이, 웃는 아이, 그네 타는 아이, 도망 다니는 아이, 슬래잡기하는 아이, 미끄럼 타는 아이, 다친 아이, 소리 지르는 아이, 땅에 주저앉은 아이, 발을 동동 구르는 아이, 신발이 벗겨진 아이, 탈탈탈탈 노래 부르는 아이, 천차만별이다. 문득 아파트 놀이터가 너무 비좁다는 생각을 했다. 시장에 가면 많은 구경거리가 있다. 신발장사 아저씨, 채소 파는 아주머니, 준비하게 늘어선 옷 집, 구석구석에 차려진 간이식당, 오디오나 비디오를 취급하는 업소, 뽐뽐하게 물건이 들어서 있는 커다란 가구점, 노상에 차려 놓은 여러 악세사리점. 복잡한 시장길 옆으로 수많은 차들이 썹썹 지나다니며 온갖 난폭 운전을 일삼기 때문에 아슬아슬한 심정을 통 가늘 길이 없을 때도 있다.

부록 2. 음성 설문지

음성 설문지

이 름 :	(남 , 여)	생년월일 :
연락처 :		검사일 :
검사자 :		검사기관 :
I. 식도 발성과 관련된 질문		
1. 후두적출술은 언제 받으셨습니까?	년	월 일
2. 후두적출술을 받은 원인은 무엇입니까?		
3. 수술 부위는 어떻게 됩니까? 전체 적출 () 부분 적출 ()		

4. 수술 후 언어습득까지 얼마나 걸렸습니까?		
5. 식도발성을 습득하는데 얼마나 걸렸습니까?	년	개월
6. 식도발성이 현재 수준에 이르게 된 시기는 언제입니까?	년	월
7. 식도발성을 이용해 하루에 몇 시간 정도 말을 합니까?	시	분
8. 식도발성을 한 지 몇 년 되었습니까?	년	개월
II. 일반적인 질문		
1. 귀는 잘 들리십니까?	예	아니오
보청기를 착용하십니까?	예	아니오
2. 후두, 기관지, 폐와 관련된 질환이 있습니까?	예	아니오
3. 담배를 피우십니까?	예	아니오
4. 담배를 끊으신지 얼마나 되셨습니까?	년	개월
5. 장기간 복용 중인 약이 있습니까?	예	아니오
6. 목소리와 관련된 수술 및 치료를 받은 적이 있습니까?	예	아니오

부록 3. 개인별 전체 말속도

식도발성군					대조군			
	성별	연령	식도발성 기간	전체 말속도		성별	연령	전체 말속도
E1	남	65	2년	2.136	L1	남	69	4.451
E2	남	63	6년	2.834	L2	남	68	5.117
E3	남	82	31년	1.497	L3	남	63	4.915
E4	남	59	6개월	3.014	L4	남	73	4.119
E5	남	73	12년	3.487	L5	남	69	4.217
E6	남	69	10년	2.382	L6	남	70	3.929
E7	남	71	14년	2.193	L7	남	81	3.164
E8	남	81	19년	2.325	L8	남	67	3.729
E9	남	77	29년	2.634	L9	남	66	4.717
E10	남	80	19년	2.529	L10	남	75	3.965
평균		72	13.25년	2.50	평균		70.1	4.23

전체 말속도 : 초당 음절 수 (Syllable per second : SPS)

부록 4. 개인별 조음 속도

식도발성군				대조군				
	성별	연령	식도발성 기간	조음 속도		성별	연령	조음 속도
E1	남	65	2년	2.606	L1	남	69	4.828
E2	남	63	6년	4.011	L2	남	68	5.354
E3	남	82	31년	2.226	L3	남	63	5.253
E4	남	59	6개월	3.193	L4	남	73	4.495
E5	남	73	12년	3.727	L5	남	69	4.319
E6	남	69	10년	3.403	L6	남	70	4.698
E7	남	71	14년	2.813	L7	남	81	4.063
E8	남	81	19년	2.95	L8	남	67	4.493
E9	남	77	29년	3.311	L9	남	66	5.327
E10	남	80	19년	3.121	L10	남	75	4.621
평균		72	13.25년	3.14	평균		70.1	4.75

조음 속도 : 초당 음절 수 (Syllable per second : SPS)