

발화 유형에 따른 습관적 음도의 차이

임 혜 진*, 한 지 연**

*대구가톨릭대학병원 이비인후과 음성언어치료실

**대구대학교 언어치료전공

Effect of Speech Tasks on Habitual Pitch

HyeJin Lim, JiYeon Han

Speech-Language Lab, Daegu Catholic University Medical Center

Daegu University

E-mail : slplim@naver.com, lotus73@dreamwiz.com

Abstract

This study was investigated the effect of speech tasks on habitual pitch. Seven male and female young adult speakers participated in this study. The experiment consisted of seven different speech tasks: counting, reading, sustained phonation /a/, prolonged /i:/, answering /ne/. Data was analyzed via Visi-pitch IV. The results showed that there was no significant F0 difference among speech tasks.

I. 서론

정상 음성이 갖추어야 할 요소 중 하나가 적절한 음도(pitch)이다. 부적절하게 너무 낮거나 높은 음도는 음성장애의 주요한 병인적 요인이나 결과로 본다([1]). 음도를 측정하기 위해 임상에서는 여러 가지 종류의 과업들을 통하여 한 사람의 음도를 측정하게 되고, 음도는 한 사람이 가장 효율적으로 성대를 사용하여 산출하는 최적음도(optimal pitch)와 일상적으로 사용한 습관적인 음도(habitual pitch)가 있다. 이 습관적인 음도는 개인이 가장 많이 사용하는 음도로, Hz 또는 cycle per second를 단위로 한 기본주파수(mean fundamental frequency)로 측정을 한다.

습관적 음도를 측정할 때, 다양한 과업들이 제시가 되는데 주로 편안한 상태에서 모음 연장발성하기, 낭독, 대화 시 구어와 같은 과업에서 평균 기본 주파수

를 측정한다. 습관적 음도가 읽기나 대화과업에서 측정되었을 때, 이를 구어 기본 주파수(speaking fundamental frequency)라고도 한다([2]).

음성평가에서 습관적 음도를 구하는 것은 지각적 음도평가를 객관화시키고 표준화된 음성평가를 하는데 중요한 요소이다. 또한 후두전문가가 음성장애를 감별 진단 하고, 환자의 음성치료 여부를 결정하는데 도움을 준다.[3] 습관적 음도의 평가는 발성장애의 정도를 결정하고, 잠재적인 음성기능의 수준을 평가하며 음성기능의 변화를 관찰 할 수 있다([4]).

습관적 음도는 여러 과업들을 통해서 측정할 수 있기 때문에 과업의 유형에 따라 차이가 날 수 있다. 구어 주파수 측정에서 대화, 문단 읽기, 숫자세기, 단어의 끝 모음 연장하기, 단모음 연장을 사용한다[5]. 습관적 음도를 구하는 과업으로 자동적 발화 형태인 1-10까지 세기를 제시 할 수 있고, 다른 형태로는 문장낭독과 자발적 발화, 연장모음발성, 1-3까지 세면서 3의 /i/ 연장발성하기를 제안하였다([6],[7]). 자연스러운 발화를 이끌어내기 위해 대화 시 사용되는 입을 닫은 상태에서 발화하는 "Um-hum"과 입을 연 상태에서 발화하는 "Uh-huh" 과업으로 습관적 음도를 측정한다[3].

대화과 읽기, 숫자세기 과업으로 실험한 결과, 대화에서 평균 구어 주파수(mean speaking frequency)가 읽기와 숫자세기에서 보다 유의하게 낮은 결과를 보였고, 반면에 다른 연구에서는 대화, 읽기 그리고 단모음 연장발성에서 평균 구어 주파수가 유의한 차이를 보이지 않았다([8],[9]).

성인 남자, 성인 여자, 아동을 대상으로 한 연구에서 전형적인 7가지 과업(1-10까지 세기, 읽기, 자발적 구어, /아/ 연장발성, 1-3까지 중에 /이/ 연장, 'Um-hum', 'Uh-huh'과업)으로 실험하였다. 습관적 음도를 측정된 결과, 성인 남자와 아동은 과업들 간에 큰 차이를 보이지 않았지만, 성인 여자 집단은 과업들 간에 차이를 보았다([10]).

성인 여성 60명을 대상으로 기본 음성 측정을 한 연구는 '산책'문장을 낭독하여 14초간 분석하였고 /아, 이, 우/ 연장발성을 녹음하여 1.5초 구간을 분석하였다. 연장 모음 발성만으로 음도를 측정하기에는 부족하며, 그 이유는 연장발성이 노래를 부를 때 외에는 거의 사용하지 않기 때문이라고 하였다. 산책문단의 일부를 선택한 이유는 모든 구(phrase)에서 형용사가 하나의 명사를 수식하는 형태를 취하고 있기 때문이었다. 남자의 경우 세 모음이 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 여자의 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 낭독 시 남자는 120.8Hz, 여자는 217.1Hz로 결과적으로 문장 낭독과 모음에 따라 습관적 음도의 차이가 있었다.([11])

한국어의 8개 단모음(이, 에, 애, 으, 어, 우, 오, 아)의 3초간 발성한 자료로 평균 기본 주파수를 측정하였다. 기본주파수를 측정된 결과, 전체 평균이 남자는 130.7Hz(SD 17.8), 여자는 221.8Hz(SD 20.32)으로 나타나 성별에 따른 음도의 차이와 편차가 다른 것을 볼 수 있었다.([12])

이상의 선행연구에서 화자를 대상으로 음도를 측정함에 있어서 다른 발화 과제를 사용함에 따라 기본 주파수 수치가 다른 것을 확인할 수 있었다.

이 연구에서는 선행연구들을 바탕으로 수정한 6개의 전형적인 과업들을 선택하여 습관적 음도를 측정하고 이들 사이가 일치하는지 평가하고자 한다. 과업 간에 차이가 있다면 음성연구자와 언어 임상가는 습관적 음도를 구할 때 사용하는 발화과제를 조심스럽게 선택하여 화자의 가장 자연스러운 습관적 음도를 찾아야 할 것이다.

따라서, 이 연구는 습관적인 음도를 구하는데 발화 유형에 따라 어떠한 차이가 있는지 알아보고자 하는데 연구목적이 있다. 연구목적에 따른 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- (1) 발화과제에 따른 기본주파수의 차이는 있을 것인가?
- (2) 성별에 따른 기본주파수의 차이는 있을 것인가?

II. 연구 방법

2.1 연구 대상

실험에 참여한 피험자는 20대 성인 여성 화자 8명, 성인 남성 화자 7명으로 하였다.

대상자는 청지각적으로 정상적 음질, 음도, 강도를 가진 사람을 대상으로 하였다. 대상자 선정 시, 음성장애의 병력이 있거나 음성치료 또는 음성훈련을 받은 경험이 있으면 실험에서 제외시켰다.

2.2 녹음 및 분석과정

Sound level meter는 TES-1350A(TES Electrical Electronic corp.)로 30cm떨어진 곳에서 습관적 강도로 조절하기 위해 측정하였다. 강도는 A weighting으로 설정하여 녹음 시 60-80dB정도 수준으로 하였다.

녹음은 Sound Forge 7.0(Sonic Foundary, Inc)을 사용하였고 마이크는 CGS-757(CHARIS electronic)을 사용하였다. sampling rate는 44,100Hz, 양자화 16bit로 각 과업을 녹음하였다. 음성분석기기는 Kay PENTAX Visi-pitch IV(Model 4300B; Lincoln Park, NJ)를 사용하였다.

녹음은 의자에 앉아서 편안한 발성으로 과업 수행하였고 마이크와 입사이의 거리는 약 10cm정도 떨어진 상태에서 실시하였다. 녹음을 시작하기 전에 30초간 대상자와 이야기를 나눈 후 과업을 실시하였다. 음도를 분석할 때, 문장낭독 과업은 14초 구간을 분석하였고 자발적 발화는 10초 구간을 측정하였다. 시간에 대한 설정이 없는 과업은 발화개시부터 발화종결까지 설정하였다. 매개변수는 mean F_0 로 분석하였다.

2.3 발화 자료

연구자가 수정한 6가지 구어과업을 다음과 같이 실시하였다. 6가지의 과업 내용은 다음과 같다.

- (1) 숫자세기 - 하나부터 열까지 헤아리기, (2) 읽기 - '산책' 문단 중 한 단락(표화영, 2002)을 문자로 제시하여 읽기를 실시하였으며, (3) 자발적 발화 - 검사실에 대해 설명하기, (4) 연장 모음 발성 - 자연스럽게 '아'를 8초 동안 발성하도록 유도하기, (5) '영-일-이' 중 '이'를 길게 발성하기, (6) 대답하기 - 질문에 대한 답으로 '네' 발성하기로 제시하였다. 과업은 순서효과를 고려하여 무작위 순으로 제시하여 녹음하였다.

2.4 통계처리

자료의 통계적 처리는 SPSS 10.0을 이용하여 습관

적 음도 측정 시, 과업들이 영향을 미치는지 알아보기 위해 oneway ANOVA를 사용하여 차이를 보이는지 분석하였다.

III. 연구 결과

발화의 유형에 따라 음도는 다음과 같이 나타났다. 남성 화자(n=7)의 mean F_0 는 숫자세기에서 112.35Hz(SD 14.44), 읽기는 117.68Hz(SD 15.73), 자발적 발화에서는 115.05Hz(SD13.45), 모음연장발성은 118.92Hz(SD 19.73), '영-일-이' 중 '이'를 길게 발성하기에서는 121.01Hz(SD 17.13), 대답하기에서는 110.88Hz(SD 14.41)으로 나타났다.

여성 화자(n=8)의 mean F_0 는 숫자세기에서 214.25Hz(SD 28.39), 읽기에서 117.68Hz(SD 21.65), 자발적 발화는 115.05Hz(SD 13.45), 모음연장발성에서는 118.92Hz(SD 19.73), '영-일-이' 중 '이'를 길게 발성하기는 229.32Hz(SD 17.13), 대답하기에서는 224.12Hz(SD 14.41)으로 나타났다.

표 1. 남성 화자의 과업에 따른 결과

| | n | mean F_0 (Hz) | SD |
|------------------|---|-----------------|-------|
| 숫자세기 | 7 | 112.35 | 14.44 |
| 읽기 | 7 | 117.68 | 15.73 |
| 자발적 발화 | 7 | 115.05 | 13.45 |
| 연장 모음 발성 | 7 | 118.92 | 19.73 |
| '영-일-이' 중 '이' 연장 | 7 | 121.01 | 17.13 |
| 대답하기 | 7 | 110.88 | 14.41 |

표 2. 여성 화자의 과업에 따른 결과

| | n | mean F_0 (Hz) | SD |
|------------------|---|-----------------|-------|
| 숫자세기 | 8 | 214.25 | 28.39 |
| 읽기 | 8 | 218.71 | 21.65 |
| 자발적 발화 | 8 | 213.72 | 20.73 |
| 연장 모음 발성 | 8 | 227.28 | 18.97 |
| '영-일-이' 중 '이' 연장 | 8 | 229.32 | 17.81 |
| 대답하기 | 8 | 224.12 | 19.65 |

남성 화자와 여성 화자의 습관적 음도를 과업 간에 차이가 있는지 살펴보았을 때, 과업에 따른 차이가 남자는 0.830($p>.05$), 여자는 0.577($p>.05$) 수준으로 모두 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 3. 남성 화자의 분산분석 값

| | 제공합 | 자유도 | 평균제공 | F | 유의확률 |
|------|----------|-----|---------|------|------|
| 집단-간 | 538.310 | 5 | 107.662 | .423 | .830 |
| 집단-내 | 9163.607 | 36 | 254.545 | | |
| 합계 | 9701.917 | 41 | | | |

표 4. 여성 화자의 분산분석 값

| | 제공합 | 자유도 | 평균제공 | F | 유의확률 |
|------|-----------|-----|---------|------|------|
| 집단-간 | 1775.474 | 5 | 355.095 | .770 | .577 |
| 집단-내 | 19372.520 | 42 | 461.250 | | |
| 합계 | 21147.994 | 47 | | | |

V. 결론 및 제언

이 연구는 발화과제에 따라 습관적인 음도가 어떻게 다를 것인지를 알아보기 위하여 6가지 종류의 발화과제에서 기본주파수를 측정하였다.

이상의 연구결과에 따른 결론과 제언은 다음과 같다. 발화유형에 따른 기본주파수의 수치는 남녀 모두 유의한 차를 나타내지 않았다. Zraick 등(2000)의 연구에서는 남성과 아동의 경우 과업에 따른 차이를 보이지 않았지만 여성화자가 발화과제에 따른 차이를 나타내었다는 결과와 일치하지 않는다. 이 연구에서 여성 화자들이 비록 모음 연장하기, '이' 연장하기, 대답하기 과제에서 숫자세기, 읽기, 자발발화보다 약 10Hz 높은 기본주파수를 나타내는 경향을 확인할 수 있었다. 그러나 남성 화자의 경우, 가장 낮은 기본주파수는 대답하기 과제에서 나타났다. 이러한 남녀사이의 차이가 나타나는 것을 볼 수 있다. 따라서 더 많은 대상자를 대상으로 실시하였을 때 남녀 성별에 따른 발화유형별 습관적 음도의 차이가 나타날 수도 있을 것이다.

습관적 음도 측정 시, 여러 가지 발화 유형을 사용하여 측정을 할 수 있다. 이 연구에서 연구자가 수정한 발화 유형에 따른 습관적 음도를 측정한 결과, 의

미있는 차이를 발견하지 못했으므로 임상적으로 환자의 습관적 음도를 측정하고자 할 때 발화 과업의 유형에 제한을 받지 않고, 현재 임상현장에서 가장 널리 사용되는 /a/ 연장발성을 사용하여 측정해도 될 것이다.

후행연구에서는 더 많은 정상 화자를 대상으로 연구하여야 하고, 정상과 비정상 대상자를 평가하여야 할 것이다. 또한, 우리나라에 맞는 습관적 음도를 측정하는 다른 방법을 확인하고 평가해야 할 것이다. 국외에서 습관적 음도를 측정할 때 사용하는 "Um-hum", "Uh-huh"와 유사한 발화 유형의 측정방법도 연구되어야 한다. 그리고 다른 음도와 관련된 변수(pitch range, pitch register)를 구할 때, 과제에 따른 영향이 있는지 평가해야 할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 정옥란(역), *음성과 음성치료*(3판), 서울: 원미사, 1996
- [2] Ferrand CT, *Speech science*, Boston: Allyn and Bacon, 2001
- [3] Aronson AE, *Clinical Voice Disorder: An Interdisciplinary Approach*. 3rd ed. NewYork, NY: Thieme, 1990
- [4] Hirano M. Objective evaluation of the human voice: clinical aspect., *Folia Phoniatr*, 41: pp.89-144, 1989
- [5] Hirano M, *Clinical Examination of Voice*, NewYork; Springer-verlag Wein, 1981
- [6] Case JL, *Clinical Management of Voice Disorders*. 3rd ed. Austin, Tex: Pro-Ed Inc, 78, 1996
- [7] Colton RH, Casper JK, *Understanding Voice Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment*(2nd ed.), Baltimore, Md: Williams and Wilkins, 1996
- [8] Schultz-Coulon, HJ, Bestimmung und Beurteilung der individuellen mittleren Sperechstimmlage. Experimentelle Studie, *Folia Phoniatri*. 27: pp.375-386, 1975
- [9] Nishiyama A. The range of voice in musical scale and the scale in conversational voice, *Otolaryngology-Tokyo*, 41: pp.877-880, 1969
- [10] Zraick RI, Skaggs SD, Montague JC. The Effect of Task on Determination of Habitual Pitch. *Journal of voice*, 14(4), pp.484-489, 2000
- [11] 표화영, 심현섭, 송윤경, 윤영선, 이은경, 임성은, 하현령, 최홍식, 한국 성인의 정상 음성에 관한 기본 음성 측정치 연구, *음성과학*, vol.9(2), pp.179-192, 2002
- [12] 고도홍, 개별화자의 음성파라미터 추출에 관한 연구: 음성파라미터의 상관관계를 중심으로. *음성과학*, vol.10(2), pp.129-143, 2003