

음주 및 가창 후 음성의 음향학적 특성 변화 분석

Analysis of acoustical characteristic changes in voice after drinking and singing

황 보 명* · 노 동 우* · 백 은 아* · 정 옥 란**

Bo-Myung Hwang · Dong-Woo Noh · Euna Paik · Ok-Ran Jeong

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine changes in acoustic characteristics after drinking alcoholic beverages and singing in order to establish guidelines for vocal hygiene of both singers and non-singers. 21 university students (10 males and 11 females) vocalized /a/ before drinking, after drinking and after singing. Changes in vocal range and acoustic characteristics were analyzed by Dr. Speech 4.0 (Tigers Electronics). No significant difference was observed in vocal range following drinking. However, there was statistically significant changes in vocal range after singing. We may infer that appropriate amount of singing functioning as vocal warm-up, rather than drinking alone, resulted in improvement in their abilities to lengthen vocal folds. This is directly related to the ability to produce high-pitched sounds. Changes in jitter in female voices after singing was the only acoustic factor that was significant. Changes in Shimmer and NNE was not significant either after drinking nor singing. Subjects who were judged to perform better in singing were marked by minimum acoustic changes, which may due to their well-trained vocal fold function. The results of this study may address the necessity for vocal function exercises for the patients with neurogenic voice disorders including dysarthria. The need for more extensive research with a larger number of subjects including professional voice users is also addressed.

Keywords : pitch range, voice quality, voice after alcohol intake, warm-up

1. 서 론

전 세계적으로 가장 흔한 놀이 문화는 음주와 가창인 것 같다. 그러나 알코올은 섭취한 뒤 곧 순식간에 몸 구석구석으로 흩어지며 중추신경과 근육 및 장기를 비롯한 몸 곳곳에 영향을 미치게 된다. 수백 억 개의 신경세포로 얽혀 있는 우리의 뇌에 알코올이 영향을 미치기 시작하면 본능을 관장하는 구피질과 이성과 의식을 책임지는 신피질의 관계를 형성하고 있던 끈이 마취 상태에 빠지기 때문에 팽팽하던 긴장이 일순간에 허물어지게 된다. 이와 같이 알코올

* 대구대학교 언어치료전공 박사과정

** 대구대학교 언어치료학과 교수

은 감성을 자극하거나 시간 감각을 고장낼 수 있을 뿐만 아니라 성대에 작용하여 음성에 변화를 일으킬 수도 있다. 뿐만 아니라 알코올은 이뇨작용을 하므로, 후두 점막의 탈수 현상을 가져오게 되는데, 그로 인하여 성대 점막 조직의 유연성과 탄성이 감소하며 이와 함께 성문 하압이 가해졌을 때 완전한 성대의 개·폐쇄가 일어나지 않을 수도 있다. 성대 근육의 점도 증가와 성문 개·폐쇄의 불완전함은 발성에 필요한 최소 압력(phonation threshold pressure)을 높이게 되며, 결과적으로 음성 사용자는 발성을 시작하고 유지하는데 힘을 들여야만 한다. 이러한 이유로 전문적인 음성 사용자의 음성장애를 예방하는 하나의 방법으로 실시하는 음성위생 프로그램에서는 성대의 탈수를 막기 위하여 과도한 음주의 금지와 음성 휴식을 권고하게 된다.

일부의 경우, 가수들은 공연을 앞두고 더욱 풍부한 음량을 보여주기 위하여 알코올을 섭취하는 경우가 종종 있다. 그러나 과연 알코올이 음역이나 음질에 어떠한 변화를 일으키는 지, 그리고 알코올 섭취 후의 가창이 이러한 변수들에 어떠한 영향을 미치는지 아직 정확하게 알지는 못한다. 따라서 본 연구에서는 음주 및 가창이 음역이나 음질에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 이러한 연구의 의의를 바탕으로 본 연구의 문제는 다음과 같다.

첫째, 음주 및 가창 후 음역 변화를 알아본다.

둘째, 음주 및 가창 후 음질 변화를 알아본다.

2. 연구방법

2.1 연구 대상

본 연구의 피험자들은 기질적인 음성 이상이 없는 일반 대학생들로 남자 10 명, 여자 11 명이다. 연령은 만 18 세에서 28 세이며 현재 감기나 기타의 음성 문제를 보이지 않는다. 설문지를 바탕으로 한 그들의 구체적인 배경 정보는 다음의 표 1과 같다.

표 1. 피험자 정보

| 남 | | | | | | 여 | | | | |
|----|-----------|-----------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|-----------|----------------|-----------------------|
| 번호 | 연령 (세) | 주량 (병) | 음주 횟수 (회/주) | 흡연량 (갑/일) | 카페인 음료 복용 (잔/일) | 번호 | 연령 | 주량 (병) | 음주 횟수 (회/주) | 카페인 음료 복용 (잔/일) |
| 1 | 23 | 소주 2 | 4 | · | ½ | 1 | 23 | 소주 1 | 4 | 2 |
| 2 | 27 | 소주 2 | 1.1 | 1 | 3 | 2 | 21 | 소주 1 | 1 | 1 |
| 3 | 19 | 소주 2 | 1 | · | 1 | 3 | 22 | 소주 2 | 2 | 2 |
| 4 | 18 | · | · | 1 | 1 | 4 | 21 | · | · | 3 |
| 5 | 18 | 맥주 1 | 0.25 | · | 1 | 5 | 19 | 소주 1 | 0.25 | ½ |
| 6 | 18 | 소주 1 | 2 | · | 3 | 6 | 19 | 소주 2 | 3 | 4 |
| 7 | 24 | 소주 2 | 3 | 1 | 10 | 7 | 21 | 소주 ½ | 0.17 | 1 |
| 8 | 19 | 소주 1 | 4 | · | · | 8 | 21 | 소주 1 | 2 | 2 |
| 9 | 24 | 소주 2 | 5 | 1 | 3 | 9 | 19 | · | 0.25 | 1 |
| 10 | 18 | 소주 2 | 1 | · | 1 | 10 | 22 | 소주 2 | 1 | 3 |
| | | | | | | 11 | 22 | 소주 1 | 1 | 2 |

남자 피험자들은 모두 음주 후 노래방에 가서 가창을 한다고 하였고, 여자 피험자들 중 6명은 음주하지 않고 가창을 하며 나머지 5명은 음주 후 가창을 한다고 하였다. 피험자들의 대부분은 저녁 늦게 식사를 하며 아침에 목소리 상태가 더 나빠진다고 하였다. 또한 남자 피험자들에 비하여 여자 피험자들은 이야기를 많이 한다고 하였다.

2.2 연구 도구

피험자들 음성의 음향학적인 변화를 알아보기 위하여 Dr Speech 4.0(Tiger Electronics)을 사용하였으며, 알코올 섭취 후 피험자의 신체적 변화를 알아보기 위하여 혈압계(ALPK2), 체온계(BEST CARE, Lot No.0005A), 초시계, 음주측정기(Alcoscan AL-2000)를 사용하였다. 또한 피험자들의 일상적인 음성 사용에 관한 정보를 얻기 위하여 설문지도 사용하였다.

2.3 연구 절차

실험을 실시하기 전 예비조사 단계로 각 피험자들은 그들의 음성 사용 습관 및 식 습관, 흡연, 음주량 등을 알 수 있는 설문지를 작성하였다. 실험은 크게 3 단계로 나누어 실시하였으며, 각 단계별로 /a/를 3 초씩 습관적인 음도로 발성하기, 최저 음도로 발성하기, 최고 음도로 발성하기의 과제를 각각 3 회씩 실시하도록 하였다. 이 모든 과정은 Dr Speech 4.0에 녹음하였다. 또한 각 단계별 피험자들의 신체적 변화에 대한 보충 자료로 혈압, 체온, 맥박을 측정하였다.

첫 번째 단계(음주 전)에서는 음주나 가창 이전의 편안한 상태에서 피험자들의 음향학적 특성을 측정하였다.

두 번째 단계(음주 후)에서는 각 피험자들에게 동일한 양의 알코올(15분 동안 맥주 500 cc)을 섭취하게 한 뒤, 혈 중 알코올 농도가 0.02에서 0.05 사이가 될 때의 음향학적 특성을 측정하였다.

세 번째 단계(가창 후)에서는 노래방에서 평소 피험자들이 자주 부르는 애창곡 4 곡을 부른 후의 음향학적 특성을 측정하였다. 피험자들의 애창곡은 장르별로 기록하였으며, 이 단계에서도 음주측정기를 이용하여 피험자들의 잔여 혈 중 알코올 농도를 알아보았다.

2.4 자료 처리

음질의 변화를 알아보기 위해서는 각 단계별 세 번의 수행 중 성대의 일정한 연습이 있었던 것으로 생각되는 세 번째 수행을 채택하여 분석하였다. 음역의 변화를 알아보기 위해서는 각 피험자가 최저 음도 및 최고 음도로 발성한 3 회의 실시 중 가장 낮은 음도와 가장 높은 음도를 채택하였다. 또한 각 단계별 피험자들의 음역 및 음질의 유의한 변화를 알아보기 위하여 t-검정을 실시하였다.

3. 결 과

3.1 음역의 변화

3.1.1 최소 기본주파수의 변화

본 실험의 결과에서 최소 기본주파수의 변화는 표 2와 같다.

표 2. 최소 기본주파수의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | 98.00 | 193.42 | 109.98 | 180.00 | 101.39 | 182.24 |
| 2 | 84.32 | 175.00 | 93.63 | 186.86 | 99.39 | 188.46 |
| 3 | 85.96 | 208.02 | 108.09 | 214.08 | 104.01 | 196.88 |
| 4 | 85.30 | 175.70 | 110.25 | 189.27 | 117.29 | 170.27 |
| 5 | 115.75 | 172.27 | 140.45 | 167.05 | 130.86 | 175.00 |
| 6 | 160.36 | 194.27 | 165.79 | 185.29 | 164.55 | 171.60 |
| 7 | 104.75 | 181.48 | 104.26 | 179.27 | 115.75 | 172.27 |
| 8 | 100.00 | 164.55 | 96.71 | 160.95 | 100.23 | 162.73 |
| 9 | 83.21 | 198.65 | 94.64 | 210.00 | 87.50 | 204.17 |
| 10 | 93.04 | 218.32 | 93.43 | 232.11 | 102.56 | 230.89 |
| 11 | | 170.93 | | 165.10 | | 174.31 |
| 전체 | 101.07 | 186.60 | 111.72 | 188.18 | 112.35 | 184.44 |

각 단계별 최소 기본 주파수의 변화를 t-검정을 통하여 알아본 결과는 다음과 같다. 남자의 경우에는 음주 전과 음주 후의 평균비교에서 유의한 차이를 나타내었으나($t = 3,214$, $p < .05$), 음주 후와 가창 후의 평균비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 여자의 경우에는 음주 전과 음주 후 및 음주 후와 가창 후의 평균비교에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3.1.2 최대 기본주파수의 변화

본 실험의 결과에서 최대 기본주파수의 변화는 표 3과 같다.

표 3. 최대 기본주파수의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | 319.57 | 595.95 | 352.80 | 544.44 | 400.91 | 678.46 |
| 2 | 294.00 | 404.59 | 404.59 | 490.00 | 404.59 | 506.90 |
| 3 | 280.89 | 393.75 | 273.91 | 432.35 | 334.09 | 436.63 |
| 4 | 267.27 | 383.48 | 223.86 | 361.48 | 300.00 | 408.33 |
| 5 | 247.75 | 432.35 | 290.13 | 474.19 | 373.73 | 490.00 |

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 6 | 304.14 | 408.33 | 308.39 | 416.04 | 336.64 | 432.35 |
| 7 | 260.95 | 445.45 | 317.27 | 459.38 | 367.50 | 531.33 |
| 8 | 334.09 | 469.15 | 390.27 | 464.21 | 397.30 | 518.82 |
| 9 | 306.25 | 326.67 | 304.14 | 436.63 | 350.00 | 432.35 |
| 10 | 282.69 | 416.04 | 270.55 | 364.46 | 331.58 | 490.00 |
| 11 | / | 490.00 | / | 484.62 | / | 490.00 |
| 전체 | 289.76 | 433.25 | 313.59 | 447.98 | 359.63 | 492.29 |

각 단계별 최대 기본 주파수의 변화를 t-검정을 통하여 알아본 결과, 남자의 경우에는 음주 전과 음주 후의 평균비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 음주 후와 가창 후의 평균비교에서는 유의한 차이가 나타났다($t = 5.328, p < .01$). 여자의 경우도 남자와 마찬가지로 음주 전과 음주 후의 평균비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 음주 후와 가창 후의 평균비교에서 유의한 차이가 나타났다($t = 3.041, p < .05$). 이와 같이 가창 후, 남녀 모두 최저 주파수가 낮아지기보다는 최고 주파수가 유의하게 높아지는 것으로 나타났다.

3.1.3 음역의 변화

본 실험의 결과에서 음역의 변화는 표 4와 같다.

표 4. 음역의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | 221.57 | 402.53 | 242.82 | 364.44 | 299.53 | 496.22 |
| 2 | 209.68 | 229.59 | 310.96 | 303.14 | 316.21 | 318.44 |
| 3 | 194.93 | 185.73 | 165.82 | 218.27 | 230.08 | 239.75 |
| 4 | 181.97 | 207.78 | 113.61 | 172.21 | 182.71 | 238.06 |
| 5 | 132.00 | 260.05 | 149.68 | 307.14 | 242.87 | 315.00 |
| 6 | 143.78 | 214.06 | 142.60 | 230.75 | 172.09 | 260.75 |
| 7 | 156.20 | 263.97 | 213.01 | 280.11 | 251.75 | 359.06 |
| 8 | 234.09 | 304.60 | 293.56 | 303.26 | 297.07 | 356.09 |
| 9 | 223.04 | 128.02 | 209.50 | 226.63 | 262.50 | 228.18 |
| 10 | 189.65 | 197.72 | 177.12 | 132.35 | 229.02 | 259.11 |
| 11 | / | 319.07 | / | 319.52 | / | 315.69 |
| 전체 | 188.69 | 246.65 | 201.87 | 259.80 | 248.38 | 307.85 |

각 단계별 음역의 변화를 t-검정을 통하여 알아본 결과, 남자의 경우에는 음주 전과 음주 후의 평균비교에서 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 음주 후와 가창 후의 평균비교에서는

유의한 차이가 나타났다($t = 5.244, p < .01$). 여자의 경우도 남자와 마찬가지로 음주 전과 음주 후의 평균비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 음주 후와 가창 후의 평균비교에서 유의한 차이가 나타났다($t = 3.318, p < .01$).

이와 같은 결과를 바탕으로 음역의 확장에는 음주보다 가창을 통한 성대 연습이 더 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있으며, 이는 성대근의 운동적 기능을 강조하는 훈련과도 관련이 있는 것으로 보인다. 따라서 전문적으로 음성을 사용하는 가수들에게 공연 이전에 음성을 보호할 목적으로 완전히 침묵하고 있는 것보다는 적절한 성대의 준비운동(warming up)의 필요성을 시사한다고 할 수 있다.

이와 같이 성대 운동, 혹은 후두 근육을 단련시키기 위한 구체적인 연습 방법들이 1950년대에 Bertram Briess 박사로부터 강조되고 있으며, Barnes 박사 또한 윤상감상근과 갑상피열근의 기능을 다루는 것과 같은 후두 기능 훈련에 바탕을 둔 음성치료를 개발하였다. 이 프로그램은 과기능 혹은 과소 기능으로 인하여 위의 근육들의 불균형이 초래되고 또한 음질이 부적절하거나 결절이 생긴 경우에 효과적이라고 한다. 치료 단계는 a) 긴장이 느껴지지 않고 안정되게 높은 음도로 /i/ 연장, b) /o/를 최저 음도에서 최고 음도까지 점진적으로 변화시키면서 연장, 이때 정상인에 비하여 성대결절이 있는 사람은 음도일탈(pitch break)이 심하게 나타난다. c) b)와는 반대로 /o/를 최고 음도에서 최저 음도까지 점진적으로 변화시키면서 연장, d) 'C' 음을 들려준 뒤, 그 음을 연장, 그리고 'D, E, F, C, C' 음을 이용해서 반복·실시한다. 이 모든 단계에서 연장 시간과 음도 일탈의 횟수 및 그 외의 관찰 사항들을 기록해 둔다. 모든 활동은 미리 모델을 제시해주며 쉽고 편안한 음 산출의 중요성을 강조하는 것으로 구성되며, 음도일탈이 일어나는 회기를 녹음하여 들려준 뒤, "높은 음을 편안하게 내도록 하고, 음이 깨지거나 소리가 작아지지 않으면서 계속 연장하세요"라고 지시한다. 치료는 이러한 단계를 반복하는 것으로 구성되고, 1 일 2 회 연습하며 매 회기를 녹음하게 된다. 2 주가 경과한 후, 녹음된 테이프를 들려주고 환자에게 a) b) c) d)를 시연하도록 한다(이 세션도 녹음한다). 환자와 함께 테이프를 들으면서 목소리에 대해 토의할 수 있는데, 만일 2 주 안에 아무런 변화가 없었다면 연습을 하지 않았거나 다른 요인이 작용한 것이라 볼 수 있다.

또한 최근에는 Joseph Stemple 박사와 그 동료들이 "Vocal Function Exercises"라고 알려진 후두 훈련 프로그램을 제시하면서, 다른 운동 프로그램에서 우리 신체의 근육을 단련시키는 것과 같은 방식으로 후두 근육을 다루어야 하며, 체계적인 훈련 프로그램을 통하여 후두 근육의 부피나 세기, 조정 능력 등을 향상시킬 수 있다고 하였다. "Vocal Function Exercises"의 효과에 대한 한 연구에서는 "Vocal Function Exercises"에 대한 경험이 없는 35명의 성인 여성 음성장애인들을 대상으로 "Vocal Function Exercises"를 받는 집단, 위약 훈련(placebo exercises)을 받는 집단, 아무런 훈련도 받지 않는 집단으로 나누어 실시하였다. 4 주 후 "Vocal Function Exercises"를 받은 집단은 발성 시간과 음역에서 최대의 향상을 보이는 반면, 위약 훈련을 받았거나 아무런 훈련도 받지 않은 집단은 유의한 변화를 보이지 않았다(Stemple 등, 1994). Sabol 등(1995)도 "Vocal Function Exercises"를 실시한 집단과 통제 집단 사이에서 동일한 결과를 얻은 바 있다. 이처럼 음성장애를 가진 환자들을 대상으로 하는 "Vocal Function Exercises" 실시 효과를 검증하는 연구들이 현재 진행 중에 있다.

또한 위의 결과를 살펴보면, 음주와 가창 후의 음역 확장에는 최소 기본주파수의 변화보

다 최대 기본주파수의 변화가 더 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 이것은 가창을 통한 성대의 준비운동(warming up)이 성대를 신전시켜 고음을 산출하는 능력을 향상시킨 결과로 보인다. 그러나 성대의 길이를 축소시켜 진동 횟수를 낮추면서 발성해야 하는 최소 기본주파수의 산출은 가창에 의한 영향을 적게 받는다고 할 수 있다. 일반적으로 높은 음도의 산출은 성대 자체의 근육(cricothyroid muscles) 외의 다른 근육들의 운동도 포함한다. 이들 근육이 활성화되면 윤상연골과 갑상연골이 서로를 중심으로 순환 운동하므로 성대를 늘어나게 하며 좀 더 빨리 진동할 수 있도록 한다. 그러나 낮은 음도는 성대 근육 자체의 운동을 요구한다. 점차적인 음도 변화를 연습함으로써 피열갑상근과 성대근이 훈련되어 강도, 부피, 그리고 내구성이 향상되게 된다.

3.2 음질의 변화

3.2.1 주파수 변동률의 변화

본 실험의 결과에서 주파수 변동률(Jitter)의 변화는 표 5와 같다.

표 5. 주파수 변동률의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | .23 | .86 | .17 | .44 | .16 | .33 |
| 2 | .16 | .19 | .28 | .28 | .19 | .14 |
| 3 | .20 | .17 | .30 | .17 | .22 | .48 |
| 4 | .24 | .32 | .17 | .13 | .18 | .21 |
| 5 | .29 | .20 | .32 | .18 | .37 | .28 |
| 6 | .16 | .20 | .22 | .22 | .18 | .32 |
| 7 | .30 | .19 | .32 | .36 | .25 | .86 |
| 8 | .46 | .22 | .43 | .20 | .43 | .23 |
| 9 | .48 | .23 | .32 | .27 | .17 | .39 |
| 10 | .31 | .28 | .21 | .24 | .43 | .69 |
| 11 | | .27 | | .34 | | .41 |
| 전체 | .28 | .28 | .27 | .26 | .26 | .39 |

각 단계별 주파수 변동률의 변화를 t-검정을 통하여 알아본 결과, 남자의 경우에는 전체적으로 유의한 차이는 나타나지 않았고, 오히려 음주 및 가창 후에 주파수 변동률이 다소 감소한 것으로 나타났다. 그러나 여자의 경우에는 음주 후와 가창 후에 주파수 변동률이 증가하여 음주 전과 유의한 차이를 보였다($t = 2.223, p < .05$).

3.2.2 진폭 변동률의 변화

본 실험의 결과에서 진폭 변동률(Shimmer)의 변화는 표 6과 같다.

표 6. 진폭 변동률의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | 1.26 | 1.56 | .84 | 2.26 | 1.02 | 1.77 |
| 2 | .99 | 1.67 | .72 | 1.15 | .67 | .85 |
| 3 | 1.62 | 1.63 | 1.72 | 1.07 | .97 | 1.83 |
| 4 | 1.49 | 2.32 | 1.98 | 1.01 | 1.90 | 1.53 |
| 5 | 1.41 | 1.52 | 1.47 | 2.08 | 1.73 | 1.55 |
| 6 | 1.16 | 1.65 | 2.11 | 1.13 | 1.04 | 1.65 |
| 7 | 1.80 | 2.15 | 1.86 | 2.34 | 1.64 | 4.15 |
| 8 | 2.60 | 2.03 | 2.27 | 1.71 | 2.76 | 1.93 |
| 9 | 1.59 | 1.81 | 1.21 | 1.45 | .79 | 1.95 |
| 10 | 1.94 | 2.34 | 1.01 | 1.77 | 1.15 | 1.62 |
| 11 | / | 1.56 | / | 1.66 | / | 1.41 |
| 전체 | 1.59 | 1.84 | 1.52 | 1.60 | 1.37 | 1.84 |

각 단계별 진폭 변동률의 변화를 t-검정을 통하여 알아본 결과, 남자 및 여자의 경우에서 전체적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 하지만, 남자의 경우에서는 음주 후보다 가창 후에서 진폭 변동률이 약간 감소한 것이 보이는 반면, 여자의 경우에서는 음주 후에 진폭 변동률이 약간 감소하였으나 가창 후에는 오히려 음주 전의 수치를 나타내어서 증가양상을 보였다. 하지만, 이와 같은 결과에 대해서는 보다 많은 대상자를 통한 연구가 이루어져야만 할 것이다.

3.2.3 NNE의 변화

본 실험의 결과에서 NNE(Normalized Noise Energy)의 변화는 표 7과 같다.

표 7. NNE의 변화

| 피험자 | 음주 전 | | 음주 후 | | 가창 후 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 1 | -17.92 | -17.37 | -18.38 | -15.21 | -10.41 | -20.16 |
| 2 | -13.64 | -18.06 | -12.30 | -12.70 | -15.03 | -22.60 |
| 3 | -19.82 | -22.90 | -18.31 | -26.05 | -20.29 | -22.97 |
| 4 | -17.09 | -13.83 | -17.18 | -18.35 | -13.22 | -14.68 |
| 5 | -12.44 | -21.21 | -15.41 | -18.51 | -11.50 | -9.73 |
| 6 | -16.46 | -19.79 | -19.18 | -22.07 | -19.61 | -17.74 |
| 7 | -13.37 | -19.90 | -9.32 | -16.37 | -11.74 | -7.87 |
| 8 | -8.23 | -18.79 | -5.25 | -19.44 | -2.95 | -17.13 |
| 9 | -10.95 | -12.65 | -13.72 | -21.26 | -19.19 | -18.38 |
| 10 | -8.49 | -18.26 | -12.69 | -16.42 | -8.51 | -17.49 |
| 11 | / | -15.61 | / | -18.44 | / | -14.62 |
| 전체 | -13.84 | -18.03 | -14.17 | -18.62 | -13.25 | -16.67 |

발성시 산출되는 소음 에너지를 측정한 NNE는 전체 음성 에너지에서 배음(harmonic) 에너지를 뺀 것을 말한다. 성대의 소음을 측정하는데 NNE가 HNR(Harmonic Noise Ratio) 보다 더 민감한 경향이 있어 병리적인 음성을 선별하는데 효과적으로 사용되기도 한다. 따라서 각 단계별 NNE의 변화를 살펴보았으나, 남녀 모두 t-검정에서 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 그러나 피험자 개개인을 살펴보았을 때, 남자 8 번과 여자 5 번과 7 번의 경우에는 가창 후에 뚜렷한 NNE의 증가 양상을 보였다. 이들은 음주 횟수와 주량 및 흡연량은 다른 피험자들에 비하여 뚜렷한 차이를 보이지 않으나, 가창시 연구자의 평정척도에서 낮은 점수를 획득한 이들로 성대근의 사용을 적절히 하지 못한 결과로 보인다.

본 연구의 결과를 종합하여 볼 때, 각 단계별 진폭 변동률의 변화는 남녀 모두에게서 전체적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 주파수 변동률에서는 여자 피험자들이 유의한 차이를 보였는데, 이것에 대해서는 여러 요인들을 생각해 볼 수 있다. 성대가 비교적 잘 훈련되어 있어 노래에 따른 긍정적인 warming up 효과를 입은 대상자들이 여성에 비하여 남성이 상대적으로 많았다고 할 수 있을 것이다. 즉, 본 연구의 대상자 중 남성이 여성에 비하여 가창 실력이 우수한 것으로 판단되어서 가창 실력에 따른 성대 조절 능력의 차이가 있었을 것으로 생각된다. 또한 여자 피험자들의 대부분은 댄스나 락 음악을 불렀으나 남자 피험자들은 발라드 음악을 많이 불렀으므로 가창곡의 종류에 따른 영향도 있었을 것이다.

이외에 통계적 유의차는 발견되지 않았지만, 사례별로 분석하였을 때 진폭 변동률이 감소할 때 NNE 또한 감소하는 경향성이 발견되어, 주파수 변동률과 NNE 간의 어떠한 상관관계가 추측되었다.

3. 결 론

본 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 음주 후 가창에 따른 음역의 변화가 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 가창하기가 warming up 효과를 불러일으켜 성대의 신진능력을 향상시키고 고음산출에 보다 용이한 상태가 되게 한다는 점을 시사한다고 할 수 있다.

둘째, 음주 후 가창에 따른 음질의 변화는 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다. 하지만, 이러한 결과는 사례별로 분석하여 보았을 때, 성대가 상대적으로 비교적 잘 훈련된 사례에서는 음질의 변화가 그다지 발견되지 않았던 것에 기인한 결과임을 알 수 있다. 따라서, 성대의 조절능력이 떨어진 신경학적 음성 환자들(neurogenic voice patients)이나 성대를 직업적으로 사용하지 않는 사람들에게 성대의 근 운동을 통한 warming up 효과는 더욱 크게 나타날 것임을 기대할 수 있다. 예컨대, 마비성구음장애 환자의 음성 치료는 음성의 개선 이외에도 발화의 명료도를 높이는 효과가 있는 바, 치료의 효율성을 높이기 위하여서는 이들의 재활 프로그램에서 보다 구체적이고 세밀한 음성치료의 접근이 필수적이라고 할 수 있다.

이러한 연구 결과들을 바탕으로 보다 많은 일반인들과 전문적인 음성 사용자들을 대상으로 음주 및 가창이 미치는 영향을 알아보는 것이 필요하리라 보인다. 또한 이들 중 흡연가와 비흡연가, 흡연량과 흡연 기간, 음주량, 가창곡의 유형, 기타 식습관과 음성 습관 등 다양한 변인들을 통제하여 지속적인 연구를 실시하고자 한다. 그리고 일반적으로 성대에 탈수 현상

이 일어나는 것은 음주 직후가 아니므로 음주 후 다음 날의 음성의 음향학적 특성 변화를 알아보는 것도 의의가 있으리라 생각한다. 뿐만 아니라 음향학적 특성 변화간의 상관에 대한 연구도 병리적인 음성 진단에 대한 지침을 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Briess, F. B. 1959. "Voice therapy. Part II", Essential treatment phases of specific laryngeal muscle dysfunction. A.M.A. *Archives of Otolaryngology*, 69, 61-69.
- Ramig, L., Bonitati, C., Lemke, J., & Horii, Y. 1994. Voice treatment for patients with Parkinson disease: Development of an approach and preliminary efficacy data. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 2, 191-209.
- Sabol, J. W., Lee, L., & Stemple, J. C. 1995. "The value of vocal function exercises in the practice regimen of singers", *Journal of Voice*, 9, 27-36.
- Stemple, J. C., Lee, L., D'Amico, B., & Pickup, B. 1994. "Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production", *Journal of Voice*, 8, 271-278.
- Verdolini, Katherine. 1998. *Guide to Vocology*, National center for voice and speech.

접수일자 : 2001. 4. 20.

게재결정 : 2001. 5. 31.

▲ 황보명

대구광역시 남구 대명3동 228번지
대구대학교 언어치료학과
Tel: +82-53-650-8275, Fax: +82-53-624-4955
E-mail: bmhwang@isori.net

▲ 노동우

대구광역시 남구 대명3동 228번지
대구대학교 언어치료학과
Tel: +82-53-650-8275, Fax: +82-53-624-4955
E-mail: nobeat@hanmail.net

▲ 백은아

대구광역시 남구 대명3동 228번지
대구대학교 언어치료학과
Tel: +82-53-650-8275, Fax: +82-53-624-4955
E-mail: eunaslp@yahoo.com

▲ 정옥란

대구광역시 남구 대명3동 228번지
대구대학교 언어치료학과
Tel: +82-53-650-8274
E-mail: oj@biho.taegu.ac.kr