

이침요법(耳針療法)을 기반으로 한 심장 관련 음성 분석 요소의 변화 분석

김봉현, 임순용, 임성수, 유황준, 연용흠, 민지선, 한상호, 가민경, 조동욱
충북도립대학교 전자정보계열
e-mail : kimbh@cpu.ac.kr

Change Analysis of Heart Related Voice Analysis Parameter Based on Auricular Acupuncture

Bong-Hyun Kim, Sung-Su Lim, Soon-Yong Lim, Hwang-Jun Yoo,
Yong-Heum Yeon, Ji-Seon Min, Sang-Hyo Han, Min-Kyoung Ka, Dong-Uk Cho
School of Electronics and Information, Chungbuk Provincial University

요 약

건강에 대한 예방과 관리를 반영한 것이 대체의학이다. 대체의학 중에 이침(耳針)요법은 부작용이 적은 방법으로 널리 사용되고 있다. 이침요법은 간단한 교육과정을 거친 후 자가 진단을 통해 응급처치가 가능한 것으로 실생활에서 손쉽게 이용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 심장에 해당하는 이(耳)혈 상응점을 자극하여 심장과 관련된 음성 요소의 변화를 측정하였다. 이를 위해 심장에 해당하는 이(耳)혈 상응점을 자극하기 전과 후의 음성을 수집하여 음성 분석 요소 중 Jitter와 2Formant Frequency Bandwidth을 적용하여 단위 시간안의 발음에서 성대 진동의 변화율과 공명강의 변화를 통해 심장과 음성의 상관성을 분석하는 연구를 수행하였다.

1. 서론

현대사회는 고령화와 저출산에 의해 건강에 관한 각종 복지제도와 의료기술이 발전하고 있다. 의료기술의 발달로 인해 고령화가 지속되어져 가고 있지만, 장기간 질병치료와 약물의 과용과 남용, 오용으로 인해 생명연장은 되지만, 각종 부작용으로 삶에 지장을 초래하는 경우가 다반사이다. 이에 따라 선진국에서는 약(藥)의 부작용을 피하기 위해 약에 대한 기피현상이 심각한 실정이고, 대체의학과 섭취음식을 가려먹는 웰빙을 추구하게 되었다. 이침요법은 현대인들이 선호하는 대체의학 중에 약에 대한 부작용과 편리성을 보장하기 위한 의학으로 1987년 WHO(세계보건기구)에 채택되어져 있으며 현재 세계적으로 많은 관심을 받고 있다. 이침요법은 질병의 예방과 관리법에 대한 이론적 체계를 세우고 있는 대체의학으로서 귀에는 전신(全身)에 해당하는 부위가 있으며 기혈이 흐르는 인체의 한 부분으로 보기 때문에 인체에 해당하는 부위에 질병이 발생하면 그 부위와 상응하는 귀의 내장반사점을 자극함으로써 질병을 치료한다[1]. 따라서 본 논문에서는 심장에 해당하는 이혈 상응점을 자극하기 전과 후의 음성을 수집하여 음성공학적인 분석 요소를 적용하고 실험 결과의 객관화를 통해 심장과 음성분석 요소간의 상관성을 도출하는 연구를 수행하였다.

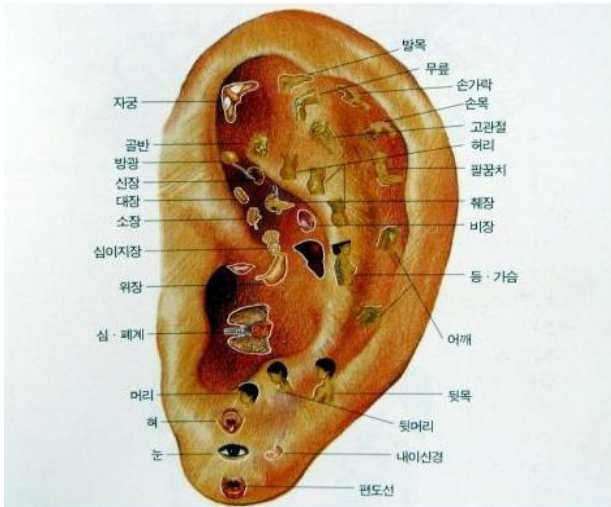
2. 이침(耳) 요법

이침 요법은 “노지에르”라는 의사가 이혈(耳穴)을 통하

여 병이 다스려지는 것을 알고 난 후 많은 연구 끝에 WHO(세계보건기구)에 이침의 효능과 작용에 대하여 절의하게 되었고 이를 통해 1987년 WHO(세계보건기구)가 프랑스 리옹에서 주최한 국제학술대회에서 국제적 사용을 위한 침점의 표준화된 명칭을 채택하여 91개 이침 반응점에 대한 세계 표준이 만들어졌다. 의학자들이 보는 귀는 인체에서 가장 차가운 최초 감각기관일 뿐만 아니라 태아가 자궁 속에서 제일 처음 갖는 감각 기관이며, 뇌에서 가장 가까운 기관으로서, 인체의 변화에 가장 민감하게 반응하는 곳이며, 그 형태는 태아가 자궁 속 에서 거꾸로 놓인 모습과 흡사하다.

귀에는 인체의 모든 부분의 경락이 모여 있으며, 인체의 내장과 상응하는 반사점을 이혈(耳穴)이라고 한다. 이를 토대로 한 이침 요법은 귀에 침을 놓아 인체 각 부분의 질병을 치료하는 침술 요법을 말한다. 이 요법은 사혈(어혈을 빼준다는 의미)의 순환이 막혀 있는 경우 침 맞는 부위에서 피가 나오거나 멍이 들 수 있으나 위험한 신경 및 혈관이 없어 부작용이 없어 안전하다. 단 저혈압 환자 발생과 염증이 생길 수 있다. 한의학에서는 기본적으로 오장육부라 해석하는 것을 이침에서는 육장육부로 해석한다. 육장(음/속을 의미)은 태어나서 죽을 때까지 멈추기 않고 움직이는 것으로 간, 심, 비, 폐, 신, 심포로 이루어져 있으며, 육부(양/바깥을 의미)는 일이 있을 때 움직이고 없을 때는 쉰다는 것으로 담, 소, 위, 대, 방광, 삼초로 이루어져 있다. 육장과 육부는 서로 짝이 이루어져 있는데, 간은 담,

심장은 소장, 비장은 위, 폐는 대장, 신장은 방광, 심포는 삼초와 연계를 이룬다[2].



(그림 1) 귀와 전신(全身)과의 관계도

3. 심장과 음성의 한의학적 관계

심장은 흉부에 위치하는 장기으로써 인체에 하나만 존재한다. 보통 성인이 약 350~600g으로 남자가 여자보다 약간 더 무겁다. 사람의 심장을 나란히 붙여 있는 이층집 두 채로 비유하면, 오른쪽 집은 온몸을 돌고 온 정맥피가 들어와서 폐로 보내지는 곳이고, 왼쪽 집은 폐로부터 산소가 많은 신선한 동맥피가 들어와서 온몸으로 보내지는 곳이라고 생각하면 된다. 오른쪽 이층집의 윗집과 아랫집 사이에는 삼첨판이라는 칸막이가 있고, 왼쪽 이층집의 위와 아랫집사이에는 이첨판이라는 칸막이가 있어서 혈액이 거꾸로 흐르는 것을 막아준다. 심장은 수축과 이완에 의해 심장박동이 나타나는데, 휴식상태에서 심장은 보통 1분에 60~70회 수축한다. 따라서 하루 평균 약 10만 번을 수축한다. 또한 한 번 심장이 수축할 때 대략 80mL 정도의 혈액을 대동맥으로 내보내므로, 1분당 약 5L의 피가 심장을 거쳐 우리 몸을 돌고 40~50초 만에 다시 되돌아오게 된다. 심장박동은 외적으로는 자율신경계와 호르몬의 조절을 받아 이루어진다. 즉 자율신경계의 교감기 심장박동을 증가시키고 부교감신경은 감소시키며 길항적으로 조절한다. 또한 심장박동은 호르몬의 조절을 받는데, 부신에서 분비되는 에피네프린(epinephrine)은 교감신경처럼 심장박동을 증가시킨다. 이외에도 심장 스스로 호르몬을 분비하여 혈압을 감지하고 조절한다. 심장은 이러한 신경이나 호르몬과 연결되지 않아도 스스로 박동을 계속한다. 즉, 심장이 스스로 뛰는 것이다. 이것의 원리는 우심방에 있는 동방결절이라는 근육에서 약 0.8초 간격으로 전기를 발생시키면, 이러한 전류가 심방을 따라 방실결절에 전달되어 심방이 완전히 수축하고, 그다음 양쪽 두 개의 심실을 수축시켜 심장박동의 사이클을 완성하는 것이다. 이러한 신경충격은 심실의 격벽에 있는 히스근색이라는 근육을 따라 심실로

전해지고 푸르킨에 섬유로 흥분이 전달되어 심장은 계속해서 펌프질을 할 수 있게 된다[3].

본 논문에서는 심장과 음성의 상관성을 분석하기 위해 귀에서 심장과 내장반사 작용을 일으키는 상응점을 이혈(耳穴)하여 이혈 전과 후의 음성 신호 분석을 통해 공명강과 발성의 변화를 측정하여 오장(五臟)과 오음(五音), 그리고 오성(五聲)과의 관계를 규명하였다[3]. 한의학에서 심장의 소리는 발음상 설음(舌音)에 해당한다. 따라서 심장에 이상현상이 발생하면 설음(舌音)에 문제가 있음을 가지고 심장 질환 여부를 판단한다. 본 논문에서는 한의학의 이와 같은 방법을 적용하여 설음(舌音)을 분석함으로써 음성분석을 수행하였다. 이와 같이 오장(五臟)과 관련된 소리를 아래 <표 1>에 음령오행표로 나타내었다. <표 1>에서 알 수 있듯이 심장은 오음(五音)중에서 치(緘)소리에 해당하며 발음으로는 설음(舌音)임을 알 수 있다[4][5].

<표 1> 음령오행(音靈五行)표

오행(五行)	목(木)	화(火)	토(土)	금(金)	수(水)
오장(五臟)	간	심	비	폐	신
소리음	1,2획	3,4획	5,6획	7,8획	9,10획
소리	ㄱ, ㅋ	ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅌ	ㅇ, ㅎ	ㅅ, ㅈ, ㅊ	ㅁ, ㅂ, ㅍ
발음	아음 (牙音)	설음 (舌音)	후음 (喉音)	치음 (齒音)	순음 (唇音)
오음(五音)	각(角)	치(緘)	궁(宮)	상(商)	우(羽)

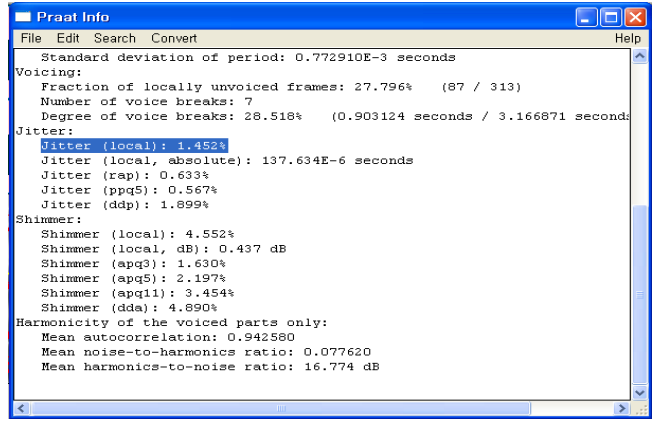
4. 음성분석 요소의 적용

본 논문에서는 음성의 특징 요소에 따라 분석 결과의 차이가 나타날 수 있다는 이론적 배경을 기반으로 심장과 음성의 상관성 연구를 성대 진동의 변화율과 공명강의 변화 측정 실험으로 수행하였다. 이를 위해 한의학적 음령오행의 심장 소리 패턴을 통해 심장과 설음이 연관되어 있다는 것을 기반으로 헛소리가 음성학적 특징 분석 요소 중에서 2Formant Frequency Bandwidth와 관련되어 있다는 것을 실험하였으며 단위 시간동안 문장을 낭독하는 음성 패턴에서 성대 진동의 변화율을 추출하여 최종적으로 심장 이혈(耳穴)이 성대 진동의 변화율과 공명강에 나타나는 변화를 분석하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 본 논문에서는 음성 분석 및 음성 변형 프로그램인 프라트(Praat)를 사용하여 피 실험자의 심장 상응점 이혈(耳穴) 전과 후의 음성을 입력받아 Jitter와 Formant를 분석하였다. Jitter는 단위 시간동안의 성대 진동 횟수의 변화율을 나타내는 요소이다. 성대결절이나 암세포가 있는 경우에는 성대 진동의 변화율이 크기 때문에 성대의 질병 여부를 진단하는데

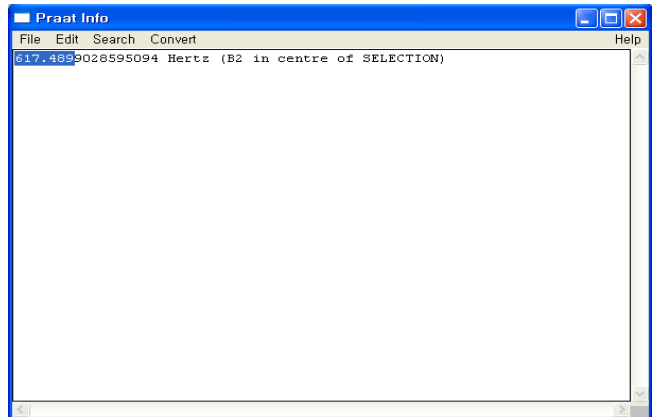
사용된다. Formant는 에너지 정점에 해당하는 부분으로 조음기관의 변화를 나타내는 요소이다. 본 논문에서는 성도의 변화인 포먼트 주파수 대역폭을 추출하기 위해 해당 음성 구간에서 지정한 수의 포먼트를 추출하고 각 Formant의 위치에 대한 기본 값을 생성하는 방식으로 제 2Formant Frequency Bandwidth를 측정하였다. Formant는 성도의 위치에 따라 여러 종류가 있으며 2Formant Frequency Bandwidth는 헛소리에 해당한다[6].

5. 실험 방법 및 결과

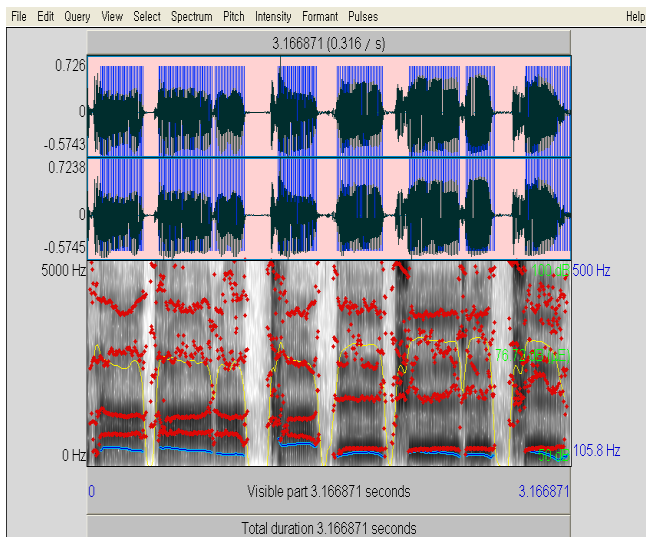
본 논문에서는 발음이 정확한 20대 남성으로 피실험자 집단을 구성하였으며 실험의 변칙이 발생하지 못하도록 약물 복용 및 각 신체의 질병으로 인한 과거이력이 없는 피실험자들로 형성하여 실험을 진행 하였다. 피실험자수는 10명이며, 실험 환경으로 잡음이 섞이지 않도록 10평가량의 밀폐된 공간에서 SONY사의 ICD-SX750 보이스 레코드를 이용하여 녹취를 실행 하였다. 심장에 해당하는 상응점을 자극하기 전의 음성을 녹취하기 전 각 개체군들이 안정을 취할 수 있도록 5분간 휴식기를 갖고 음령오행을 적용하여 심장에 관련된 소리인 “나,니,르,트”을 기반으로 하여 “나다라타 느드르트” 라는 문장을 설정하여 음성자료를 수집하였다. 심장 상응점 자극을 위해 이침에 사용한 침은 직경 0.25mm, 길이 40mm의 1회용 스테인리스 강철 호침으로 개체군의 심장에 해당하는 귀의 상응점에 유치하였고, 30분의 시간경과 후에 부착된 호침을 제거를 한 뒤 동일 문장을 사용하여 음성자료를 수집하였다. 수집된 이혈(耳穴) 전과 후의 음성을 분석하는 방법으로는 IBM-PC상에서 공학 음성 분석 프로그램인 Praat를 사용하여 (그림 2)에서 (그림 4)와 같은 방법으로 심장 이혈(耳穴) 전과 후의 음성자료 데이터를 추출하여 음성 데이터 값을 분석하였다.



(그림 3) Jitter 데이터 값 추출과정



(그림 4) 2Formant 주파수 대역폭 데이터 값 추출과정



(그림 2) Praat를 이용한 심장이혈 음성파형

본 논문에서는 심장 이혈(耳穴)에 따른 음성의 변화를 음성공학요소 Jitter와 2Formant Frequency Bandwidth로 선정하여 분석하였고 심장과 음성의 연관성을 도출하는 실험을 행하였다. <표 2>는 피실험자들에 대한 심장 이혈(耳穴) 전과 후의 Jitter를 추출한 결과이며 <표 3>은 심장 이혈(耳穴) 전과 후의 2Formant Frequency Bandwidth를 추출한 결과이다.

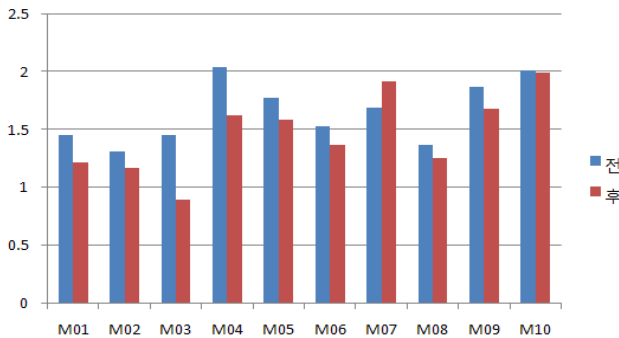
<표 2>음성분석요소 Jitter(%) 분석 결과

구분	이혈 전	이혈 후	편차
M01	1.452%	1.215%	-0.237%
M02	1.309%	1.163%	-0.146%
M03	1.447%	0.896%	-0.551%
M04	2.038%	1.619%	-0.419%
M05	1.776%	1.578%	-1.698%
M06	1.529%	1.369%	-0.160%
M07	1.691%	1.912%	+0.221%
M08	1.367%	1.248%	-0.119%
M09	1.863%	1.674%	-0.189%
M10	2.005%	1.989%	-0.015%
평균 편차			-0.331

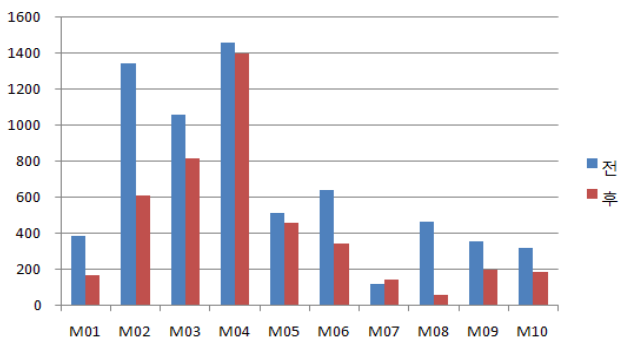
<표 3> 음성분석요소 2Formant 대역폭 분석 결과

구분	이혈 전	이혈 후	편차
M01	383.771	163.654	-220.117
M02	1342.481	606.57	-735.911
M03	1055.316	815.672	-239.644
M04	1453.35	1396.048	-57.301
M05	509.283	456.71	-52.573
M06	635.246	341.16	-293.086
M07	738.166	717.006	-21.16
M08	460.233	454.602	-5.631
M09	354.165	195.396	-158.769
M10	314.038	181.952	-132.086
평균 편차		191.627	

실험 결과 성대 진동의 변화율을 나타내는 Jitter에서 피실험자 M07이 심장 이혈(耳穴) 전(1.691%)보다 후(1.912%)의 데이터가 상승하여 +0.221의 편차를 보였으나 M07 실험자를 제외한 모든 실험자들의 데이터 값이 감소하여 평균적으로 -0.331의 편차를 보여 90%의 유의성을 보였으며, 2Formant Frequency Bandwidth에서 모든 실험자의 데이터 값이 감소하였으며 평균 191.627이 감소하여 심장과의 연관성이 있음을 확인할 수 있다. 따라서 단위 시간 동안 성대 진동 변화가 안정되고, 공명강을 통한 심장과의 관계의 상관성이 유의성이 있다는 것으로 해석된다. (그림 5)와 (그림 6)의 음성분석결과 그래프를 보면 이혈(耳穴) 후의 음성분석요소 Jitter와 2Formant Frequency Bandwidth의 변화를 쉽게 분별할 수 있다.



(그림 5) Jitter 분석 결과 그래프



(그림 6) 2Formant 주파수 대역폭 분석 결과 그래프

6. 결론

예로부터 각 나라마다 고유의 전통의학 또는 민간요법이 전해짐으로서 현대사회까지 많은 발전을 거듭해왔다. 많은 사람들이 건강한 삶을 추구함에 따라 일상생활에서도 쉽게 할 수 있는 건강관리법을 찾았으며, 대체의학은 현재 우리가 살아가는 사회에서 빠질 수 없는 건강관리법으로 자리 잡았다. 이침요법은 1987년 WHO(세계보건기구)에 채택된 대체의학으로서 이침 요법에서 보는 귀에는 인체의 전신(全身)에 해당하는 내장반사점이 존재한다. 즉, 인체 장기 중 어떠한 부위에 병이 생기면 그 부위에 상응하는 상응점에 이혈(耳穴)을 함으로서 치료를 돕는 대체의학이라 할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 이침요법(耳針療法)을 선정하여 심장 이혈(耳穴)에 따른 성대 진동의 변화 및 심장과의 연관성을 구분하는 실험을 수행하였다. 피실험자 10명을 한 집단으로 구성하여 심장 이혈(耳穴) 전과 후의 음성을 수집하고 음성 공학적 요소를 적용 및 분석하였다. 단위시간안의 발음에서 성대가 진동하는 횟수의 변화를 나타내는 Jitter와 성도의 공명을 나타내는 공명강 Formant에서 심장과의 관련된 설음(舌音)을 나타내는 2Formant Frequency Bandwidth를 적용하여 음성분석을 진행한 결과 Jitter에서 실험자 M07을 제외한 모든 실험자의 Jitter값이 감소하여 90%의 유의성을 보였고 2Formant Frequency Bandwidth에서 모든 실험자들의 데이터 값이 감소하였다. 결론적으로 단위시간안의 발음에서 성대가 진동하는 횟수의 변화가 감소함으로써 성대의 진동이 점차 안정되고 성도의 공명강 수치가 낮아짐에 따라 심장과의 관계가 유의성이 있다는 것으로 해석 된다.

추후 더 많은 임상자료를 획득하여 연구하게 된다면 더욱 신뢰성 깊고 다양한 결론을 유추해 낼 수 있을 것이며 음성공학을 도입한 음성인식 시스템의 설계로 이침요법 뿐만 아니라 다양한 대체의학들을 접목하여 자신의 건강상태를 진단할 수 있는 자가진단 시스템의 기반을 마련할 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

- [1] 최만규 저 “우리가족 건강 도우미, 생활 이침요법” 생활이침요법연구학회 2006
- [2] 이선호 저 “이침요법” 랜덤하우스 코리아, 2005
- [3] Elaine N. Marieb, Jon Mallatt, Patricia Brady Wilhelm 저 “인체해부학” 계축문화사, 2010
- [4] 동의과학연구소 “동의보감 내경편” 휴머니스트, 2002
- [5] 김시천 “감각이란 무엇인가-동양철학적 접근” 한국철학사상연구회 제 18권 제3호, 2007
- [6] 양병곤 “프라트를 이용한 음성분석의 이론과 실제” 만수출판사, 2003