

A Study on Analysis of Stimulation Effects on Acupressure Points for Tension Relief using Voice Analysis

음성 분석을 이용한 긴장 완화 지압점 자극 효과 분석 연구

Bong-Hyun Kim¹

김봉현¹

¹ Professor, Department of Computer Engineering, Seowon University, Republic of Korea,
bhkim@seowon.ac.kr

Abstract: In modern society, maintaining and managing a healthy life has become the greatest concern of daily life. In order to enjoy a healthy life, it is necessary to manage obesity, diabetes, and stress, which are the root causes of all diseases. In particular, when stress lasts for a long time due to physical and mental tension, it causes blood circulation, muscle stiffness, pain, and the like. As such, tension and stress contain many risk factors ranging from mild symptoms such as stiffness and pain to severe symptoms such as loss of consciousness and collapse. Therefore, in this paper, the effect of stimulating acupressure points to relieve tension among oriental medical theories is to be measured by voice signal analysis. To this end, acupressure was applied to the palm, back of the hand, and fingers, and voices before and after stimulation of the acupressure points were collected and analyzed. Voice analysis parameters applied to the experiment were vocal cord vibration, pronunciation stability, and 2-formant frequency bandwidth. In addition, the program used for the analysis utilized the Prat voice analysis program. As a result of the experiment, vocal cord vibration, pronunciation stability, and 2-formant frequency bandwidth were all reduced by the tension-relieving acupressure point stimulation.

Keywords: Acupressure Point Stimulation, Stress, Tension Relief, Pitch, Degree of Voice Break, 2 Formant Frequency Bandwidth

요약: 현대 사회에서 건강한 삶의 유지 및 관리는 일상의 최대 관심이 되고 있다. 건강한 삶을 누리기 위해서는 만병의 근원인 비만, 당뇨 및 스트레스 등을 관리해야 한다. 특히, 스트레스는 신체와 정신의 긴장으로 오랜 시간 지속될 경우, 혈액 순환 및 근육 결림, 통증 등을 유발한다. 이와 같이, 긴장과 스트레스는 결림, 통증 등 경증부터 의식을 잃고 쓰러지는 중증까지 많은 위험 요소를 내포하고 있다. 따라서, 본 논문에서는 동양 의학적 이론 중 긴장을 완화시키는 지압점 자극을 통한 효과를 음성 신호 분석으로 측정하고자 한다. 이를 위해, 손바닥, 손등, 손가락 등을 지압하고, 지압점 자극 전과 후의 음성을 수집하여 분석하였다. 실험에 적용한 음성 분석 요소는 성대 진동, 발음 안정도, 2 포먼트 주파수 대역폭을 적용하였다. 또한, 분석에 사용되는 프로그램은 프라트 음성 분석 프로그램을 활용하였다. 실험 결과, 긴장 완화 지압점 자극으로 성대 진동, 발음 안정도 및 2 포먼트 주파수 대역폭이 모두 감소하는 결과를 도출하였다.

Received: January 30, 2023; 1st Review Result: March 15, 2023; 2nd Review Result: April 13, 2023
Accepted: April 30, 2023

핵심어: 지압점 자극, 스트레스, 긴장 완화, 성대 진동, 발음 안정도, 2 포먼트 주파수 대역폭.

1. 서론

현대 사회를 경쟁 시대라고 한다. 태어나면서부터 자신과의 경쟁, 또는 동료와의 경쟁 등 일상 생활 자체가 경쟁이며 이로 인해 늘 긴장하고 스트레스를 받으며 살고 있다. 오랜 기간 준비해 온 수능 시험, 원하는 회사에서의 최종 면접, 회사에서 맡은 중요한 발표 등 우리는 계속해서 중요한 순간을 맞이한다. 중요한 일일수록 성공적으로 해내기 위해 많은 시간을 투자하고, 변수를 통제하고자 노력한다. 하지만, 긴장감까지 통제하기란 그리 쉽지 않다. 긴장감은 잘하고 싶은 마음이 커질수록 함께 커지는 불청객 같은 존재이다. 긴장감이 커질수록 능력을 제대로 발휘하지 못하고, 말을 더듬거나 입이 바짝 말라 입술이 말리는 등 실수가 발생하기 때문이다. 또, 실수로 인해 더 긴장하게 되는 악순환이 반복되기도 한다. 탄탄한 사전 준비로 긴장감을 줄일 수는 있겠지만, 아예 없애는 것은 거의 불가능에 가깝다[1][2]. 정도의 차이는 있겠지만, 긴장감은 평생 우리와 함께할 수밖에 없는 존재인 것이다.

현대 사회 건강의 최대 적은 육체와 정신의 긴장이라는 말이 있다. 바쁜 생활 속에서 발생하는 불필요한 긴장감과 스트레스가 오랫동안 지속됐을 때 기 순환의 막힘 즉, 기 체증을 일으키면서 목 근육을 경직시켜 뒷목 당김, 어깨 결림, 목통증을 발생하게 한다[3]. 그런데 현대에는 많은 사람들이 이러한 과도한 긴장을 갖고 살고 있으면서도 계속된 긴장을 풀지 못하고 생활하고 있다. 그 중에서도 시험이나 면접을 앞두고 3수험생들, 취업준비생들과 같은 경우에는 정도가 더 심해진다[4]. 한 취업 포털 사이트에서 면접에 참여 한 경험이 있는 구직자 및 직장인 1,272 명을 대상으로 조사한 결과, 52.8%가 면접을 앞두고 ‘긴장하는 편이다’라고 답했고 ‘매우 긴장 한다’는 응답자도 20.4%로 높았다. 이와 같이 우리사회에서 긴장은 현대인과 떼어놓을 수 없는 존재이고 실수와 질병을 야기 시킨다[5]. 이런 불필요한 실수를 줄이고 질병을 예방하기 위해 긴장완화는 현대 사회의 풀어야 할 과제로 남아있다.

보통의 경우, 스트레스를 받을 때에 신체적으로 이상을 감지하는 신호를 느끼게 된다. 예를 들어, 머리가 지끈지끈해지기도 하고, 본인도 모르게 주먹을 꽉 쥐거나, 목 뒤 또는 어깨나 등까지 뻐뻐해지는 느낌을 받기도 한다. 이러한 통증은 스트레스를 받는 상황에서 심리적, 신체적 긴장이 동반되면서 발생하는 현상이다. 신체적인 긴장은 근육을 통해 많이 나타나는데 만성적인 불안과 긴장 상태에서 흔히 나타나는 증상이 바로 두통이나 뒷목의 통증이다. 또한, 긴장이 심해질 경우, 갑작스럽게 호흡이 가빠지면서 의식을 잃고 쓰러지는 과호흡증후군을 보일 때도 있다. 과호흡증후군은 폐포 환기량 증가로 인해 이산화탄소 농도가 줄면서 발생하는 증상으로, 불안한 감정과 함께 호흡이 불편해지고 압박감, 가슴 통증, 어지럼증, 두근거림, 시력저하 등이 나타난다. 심하면 경련을 일으키거나 순간적으로 의식을 잃기도 한다. 특정 상황에 이 같은 증상이 반복적으로 나타나다보니, 비슷한 환경에 처할 때면 본인도 모르게 공포감을 느끼게 된다. 과호흡증후군은 폐색전증, 심부전 등에 의해 발생할 수 있으며, 정신적 스트레스와 과도한 불안도 원인이 된다. 정신적인 문제로 과호흡증후군이 생기면 두근거림, 가슴 통증을 동반하고, 두통, 기억 손실이 나타나기도 한다[6-8]. 다만 이 경우에도 신체적 이상이 있을 수 있으므로 최대한 신속하게 응급처리를 해야 하며, 병원에서 검사를 받아야 한다.

이와 같이, 긴장과 스트레스는 결림, 통증 등 경증부터 의식을 잃고 쓰러지는 중증까지 위험 요소를 내포하고 있다. 만병의 근원이기도 한 긴장감을 통제하기 어렵다면, 긴장했을 때 나타나는 신체의 변화에 대해 인지하고 대처하는 것이 필요하다.

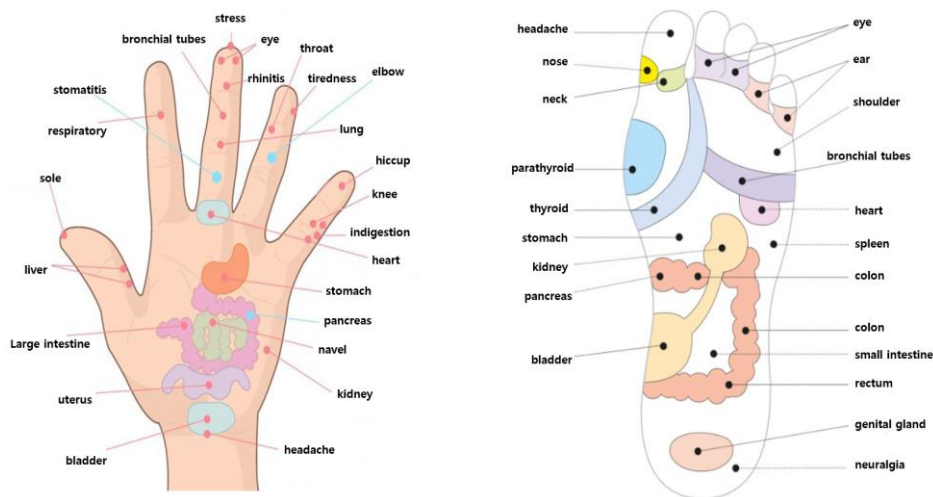
따라서, 본 논문에서는 동양의학적 이론 중 대체의학에서 제시하고 있는 신체 부위 지압점 자극에 따른 효과 측정을 음성 신호 분석으로 실험하였다. 특히, 긴장을 완화시켜주는 손바닥, 손등, 손가락 등의 지압을 통해 지압점 자극 전과 후의 음성 신호를 비교, 분석하였다. 이를 위해, 손 부위 지압점 자극 전과 후의 음성에서 성대 진동의 떨림, 발음 안정도, 2 포먼트 주파수 대역폭을 적용한 실험을 수행하였다.

2. 기존 연구 내용

2.1 지압점 자극

지압요법은 대체의학의 한 종류로, 약물이나 수술을 사용하지 않고, 예방과 유지적인 측면에 역점을 두어 신경, 근골격계를 복합적으로 다루는 예방의학을 의미한다. 지압은 체내의 에너지가 자오선(子午線)을 따라 흐른다는 것을 개념으로 토대로 해당 부위에 자극을 주는 행위이다. 물리적인 압력을 통해 자오선을 막고 있는 것을 없앤다는 것이 치료의 개념으로, 자극을 주는 압력은 손, 팔꿈치, 또는 다양한 기구들을 이용한다. 이러한 지압요법은 일상생활에서 자주 사용하고 있으며, 대표적으로 손지압과 발지압이 있다[9][10].

손과 발에는 오장육부의 장기들과 연결되는 혈자리가 있다고 한다. 소화가 안 될 때 손바닥 가운데 부분을 꼭 누르거나 쳤을 때 엄지와 검지 사이 손등을 눌러주면 증상이 호전되는 효과가 있다. 이러한 방법은 민간요법으로 불리지만 실제로 이를 활용한 수지침이 행해지고 있으며 어느 정도 과학적으로 입증되기도 하였다[10-12]. 그림 1은 손바닥 및 발바닥과 인체 장기의 연관도를 나타낸 것이다.



[그림 1] 손바닥, 발바닥과 인체 장기와의 연관도

[Fig. 1] Relationship between the Palms and Soles and Human Organs

손바닥은 신체의 축소판이라 불린다. 손에는 주요한 신체기관과 관련된 혈들이 지나고 있어 건강과 관련되어 있다. 손을 마사지하고 지압해 주는 것이 질병의 근본적인

치료법이 될 수는 없지만, 손을 수시로 마사지해주고 지압해주면 혈액 순환에 좋고, 내장 기능과 신체 각 부위를 건강하게 유지하는데 도움을 줄 수는 있다. 발바닥은 지면과 맞닿은 채로 체중을 받치고 있는 중요한 부위이지만 평소 발바닥을 일부러 들여다보지 않는 이상 무심하게 지나치는 신체 부위 중 하나이다. 발바닥은 우리 몸의 건강지도라고 불려도 손색이 없을 정도로 중요한 혈이 모여있는 위치이기 때문에 흔히 발을 '제2의 심장'으로 부르기도 하는데, 발바닥을 꾸준히 자극해주면 건강에 도움이 된다[11][12]. 특히, 모든 장기와 연관되어 있어 아픈 곳을 지압해주면 어느 정도 회복 효과를 얻을 수 있다.

2.2 음성분석 요소

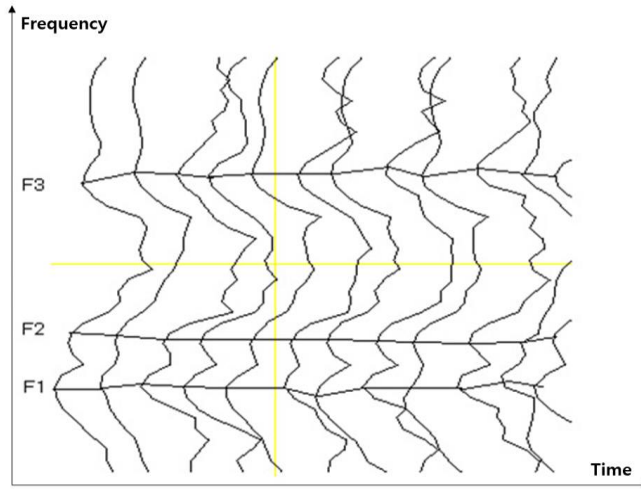
사람의 발성은 횡경막을 내리고 늑골을 확장하여 폐로 공기를 흡입한 뒤 다시 횡경막을 올리고 늑골로 압축된 공기를 기관을 지나 성대로 보내며 베루누이 효과와 성대의 탄성에 의해 성대가 진동하게 된다. 이 진동이 입 안과 코 안의 공간을 울려서 소리나게 된다. 이 때 성대의 진동은 버들피리의 접촉부분에 해당하고, 입안의 모양은 피리의 울림통에 해당한다[13]. 피리의 굵기와 길이에 따라 소리의 진동 주파수가 달라지듯이 사람은 혀와 턱을 이용하여 입안의 공간을 여러 가지 모양으로 변화시킴으로써 다양한 소리가 발생하고, 이를 분석하여 발음 교정, 질환 진단 등으로 활용할 수 있다.

음성분석은 성대부터 울림통까지 다양한 영역에서 소리의 차이를 발생시키기 때문에 적절한 분석 요소를 적용하는 것이 중요하다. 피치 분석은 성대 떨림 현상 즉, 성대 진동의 차이를 측정하는 것이다. 사람의 목소리의 높이는 음향적으로는 f_0 값으로 나타낸다. 보통 청각적으로 느끼는 음의 높이를 염두에 두고 피치가 높다 낮다라고 표현하기도 한다. f_0 는 기본주파수(fundamental frequency)라고 부르기도 하는데 말하는 사람의 감정과 정서의 변화에 따라 달라진다. 피치 값은 성대의 진동이 1초에 몇 번 있는가를 나타내는 것으로 성대의 크기와 길이, 질량 등에 영향을 받는다. 성대의 크기가 클수록 진동하는 속도가 느리기 때문에 여성보다 상대적으로 큰 성대를 가진 남성의 피치 값은 약 120 Hz가 된다. 여성은 평균 약 230 Hz로 진동하며 어린아이는 300 Hz전후로 매우 높다[14][15].

DOVB(Degree Of Voice Breaks)는 말을 하는 동안 단어와 단어 사이, 구와 구 사이, 절과 절 사이, 문장과 문장 사이를 쉬는 정도를 측정하는 요소이다. 이때 쉬는 정도라 함은 문장을 읽는 동안 음성적 각 구성요소들 사이에 일정 시간 쉬는 것을 의미한다[16]. 음성 분석 도구로는 해당 음성 영역에 대한 구간 설정을 통해 지정 구간에서의 쉬는 정도(degree of voice breaks)를 측정할 수 있으며 스펙트로그램을 통해 이를 확인할 수 있고 측정된 DOVB를 통해 발음의 안정도를 분석할 수 있다.

사람의 음성을 푸리에 변환을 통해 스펙트럼 분석을 한 뒤 시계 반대방향으로 90도 돌려서 주파수축과 진폭축의 위치를 변환한 뒤, 변환된 스펙트럼 정보에서 진폭 값이 높은 언덕 부분은 진하게 표시하고 낮은 골 부분은 연하게 각 시간점마다 연속하여 표시하면 두 번째 나타나 있는 스펙트로그램이 된다. 스펙트럼 분석에서 에너지 정점에 해당하는 부분을 포먼트라고 한다. 각각의 포먼트는 조음기관의 변화를 나타내는데 대체로 주파수축 아래 첫 번째 부분은 턱의 열림 정도를 나타낸다. 턱을 많이 내려서 입을 벌릴수록 값이 높아진다. 두 번째 띠로 연결된 부분은 주로 혀의 앞 뒤의 위치를

나타낸다. 혀가 앞으로 갈수록 높아지고 뒤로 갈수록 낮아진다. 세 번째 띠는 입술 등근 정도를 나타내는데 대체로 입술을 둥글게 하면 낮아진다[17][18]. 그림 2는 스펙트럼 분석을 통해 생성된 연속 포먼트 주파수 구조를 나타낸 것이다.



[그림 2] 연속 포먼트 주파수 구조

[Fig. 2] Continuous Formant Frequency Structure

3. 연구 방법 및 내용

본 논문에서는 긴장 완화를 위한 지압점 자극에 대한 효과를 측정하기 위해 음성신호 분석으로 적용하였다. 인체는 정신적으로 긴장을 하거나 스트레스를 받을 때 교감신경과 부교감신경이 영향을 받게 된다. 이로 인해 다양한 인체의 변화가 발생하지만, 대부분 심장박동이 빨라지거나 혈색이 변하는 등 변화를 가져온다. 따라서, 음양오행 이론을 기반으로 심장과 관련된 음성분석 요소인 2 포먼트 주파수 대역폭을 측정하였으며, 긴장과 스트레스로 인해 발생할 수 있는 목소리 떨림, 발음의 부정확 등을 기반으로 음성신호 측정이 가능한 Pitch 분석, DOVB 분석을 적용하였다. 실험 문장은 심장과 관련된 설음(혓소리)에 해당하는 모음인 ‘ㄴ, ㄹ’을 많이 포함하도록 하여 실험에 사용할 문장을 “노란 나비가 날아간다.”라는 문장으로 선정하였다. 선정된 실험 문장을 낭독한 음성을 수집하여 분석에 활용하였다. 표 1은 음양오행 이론을 정리한 것이다.

[표 1] 음양오행표

[Table 1] Yin-Yang and Five-Elements

Five-elements	Wood	Fire	Earth	Iron	Water
Five viscera	Liver	Heart	Spleen	Lung	Kidney
Sound	ㄱ, ㅋ	ㄴ, ㄷ, ㄹ	ㅇ, ㅎ	ㅅ, ㅆ, ㅈ	ㅁ, ㅂ, ㅍ
Pronunciation	Velar sound	Lingual sound	Guttural sound	Dental sound	Labial sound

또한, 손 지압점 자극 방식은 다음과 같이 총 10 단계로 진행하여 긴장을 완화시켰다. 단계별 손 지압점 자극 방식에 대한 설명을 그림 3에 나타냈다.

- ① 손목 풀어주기 : 손목을 가볍게 잡고 흔들면서 힘을 뺀다. 손을 놓으면

특 떨어질 정도로 힘이 빠진 상태를 유지한다.

② 손가락 집기 : 손가락을 밑동부터 손가락 끝 쪽으로 조금씩 움직이면서 지압한다. 마지막으로 잡아 빼듯이 당기면서 놓는다. 이 동작을 3회 반복한다.

③ 손바닥 펴기 : 굽 꺾질 까듯이 손바닥을 중심으로 엄지손가락으로 누르고 조금씩 바깥쪽으로 펼친다.

④ 손바닥 뒤로 꺾기 : 손을 바닥에 두고 양손으로 잡고 손바닥 전체를 5초정도 바깥쪽으로 꺾어준다.

⑤ 손바닥 지압 : 손바닥을 9등분으로 나누어 생각하고 중앙부터 2시 방향 시작점에서 시계방향 순서대로 눌러준다. 한 바퀴 돌아간 다음 아팠던 부분을 중점적으로 지압한다.

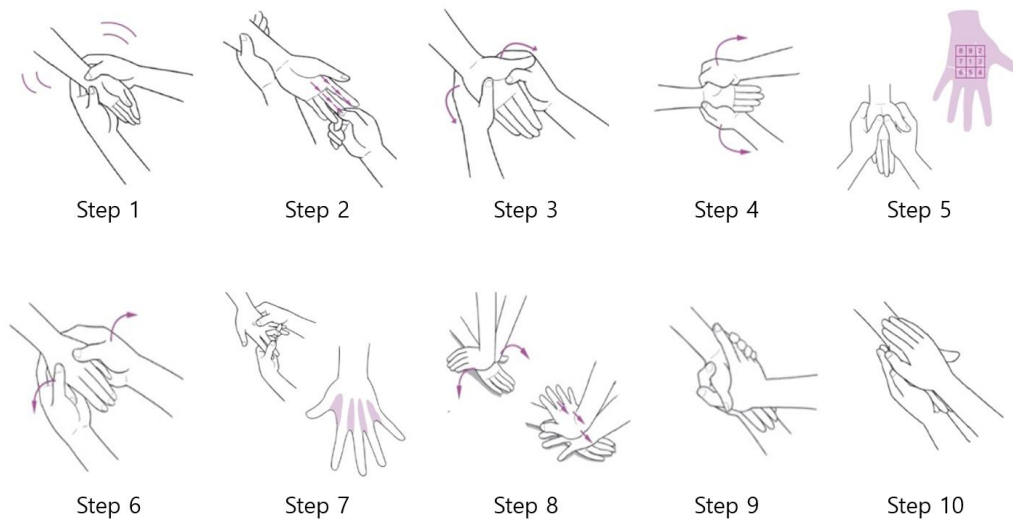
⑥ 손등 펴기 : 손등을 잡고 뼈 사이를 벌리듯이 바깥쪽으로 조금씩 벌린다.

⑦ 손등 지압 : 손등 뼈 사이를 지압한다. 손목에서 손 끝으로 누르는 위치를 조금씩 이동한다. 끝난 후 아팠던 부분을 중점적으로 지압한다.

⑧ 눌러 펴기 및 눌러 늘이기 : 손바닥을 위로 향하게 바닥이나 매트위에 놓는다. 그 위로 양손을 사용해 힘껏 누르고, 숨을 내쉬면서 벌려준다. 다음으로 손목 쪽에서 손끝으로 누르면서 늘려준다.

⑨ 압박 : 손을 양손으로 잡고 5초동안 짝 친다. 다음 3초동안 느슨하게 풀어준다. 이 동작을 5회 반복한다.

⑩ 감싸기 : 손을 양손으로 부드럽게 감싼다.



[그림 3] 단계별 손 지압 방법

[Fig. 3] Step-by-step Hand Acupressure Method

연구 방법은 잡음이 없는 10평 규모의 강의실에서 20대 남성 피실험자 20명을 대상으로 잔인한 범죄 영상을 5분간 시청한 후 실험 문장을 낭독한 음성을 수집하였다. 그런 다음, 10분간 안정을 취하면서 단계별 손 지압점 자극을 수행하고, 동일한 장소에서 실험 문장을 낭독한 음성을 수집하였다. 최종적으로, 손 지압점 자극 전과 후의 음성을 토대로 성대 진동을 측정하는 pitch, 발음의 안정도를 측정하는 DOVB, 심장과 관련된 설음을 측정하는 2포먼트 주파수 대역폭을 적용한 음성 분석을 수행하였다.

4. 실험 결과

본 논문에서는 긴장 완화를 위한 지압점 자극에 대한 효과를 측정하기 위해 20대 남성 20명의 음성을 수집하여 분석하였다. 실험에 적용한 음성신호 분석 요소는 성대의 진동을 측정하는 pitch, 발음의 안정도를 측정하는 DOVB, 그리고 심장과 연관성이 있는 헛소리를 측정하는 2포먼트 주파수 대역폭을 활용하였다.

Pitch는 성대의 진동이 1초에 몇 번 있는가를 나타내는 것으로 성대의 크기, 길이 및 질량 등에 영향을 받는 분석 요소이다. 성대의 크기가 클수록 진동하는 속도가 느리기 때문에 여성보다 상대적으로 큰 성대를 가진 남성의 피치 값은 약 120 Hz가 된다. 여성은 평균 약 230 Hz로 진동하며 어린아이는 300 Hz전후로 매우 높다. 또한 혈압이 상승함에 따라 인체를 긴장시키고 성대에 긴장 요소를 주어 성대 진동을 측정하는 분석 요소이다. 교감신경이 활발해짐에 따라 몸은 긴장상태에 놓여지게 되고 심장박동수가 증가하여 혈류량이 빨라지게 되면 혈압이 상승한다. 이와 같은 신체 변화를 이용하여 긴장 완화 지압점 자극 전과 후의 성대 진동을 측정하였다. 표 2는 성대 진동을 나타내는 pitch의 평균값을 나타낸 것으로 단위는 Hz이다.

실험 결과, 20명의 피실험자 중 16명이 긴장 완화 지압점 자극 후에 pitch 값이 감소하는 현상을 나타냈다. 이는 손 지압 후 피실험자들의 심신이 안정되어 평소보다 심박수가 감소하고 그에 따라 교감신경이 감소하여 즉, 몸의 긴장이 완화되었음을 의미한다.

[표 2] 긴장 완화 지압점 자극 전과 후의 평균 pitch

[Table 2] Average Pitch before and after Tension Relief Acupressure Point Stimulation

No	Before	After	Deviation	No	Before	After	Deviation
01	124.56	119.52	-5.04	11	140.95	132.58	-8.37
02	98.25	96.28	-1.97	12	115.87	114.05	-1.82
03	116.75	105.22	-11.53	13	124.53	121.57	-2.96
04	136.49	119.74	-16.75	14	94.65	94.06	-0.59
05	129.42	123.58	-5.84	15	102.67	105.62	2.95
06	108.62	109.85	1.23	16	139.84	138.44	-1.4
07	142.10	138.46	-3.64	17	122.67	120.68	-1.99
08	116.30	119.54	3.24	18	105.83	100.85	-4.98
09	135.94	124.96	-10.98	19	146.38	141.11	-5.27
10	96.97	99.54	2.57	20	124.55	121.09	-3.46

DOVB(Degree Of Voice Breaks)는 말의 휴지 정도를 나타내는 요소로 휴지는 단어와 단어사이, 구와 구 사이, 절과 절 사이, 문장과 문장 사이 그리고 음성적 각 구성요소들 사이에 일정 시간 쉬어야 함을 의미한다. 음성 분석 도구로는 안정도(degree of voice breaks)로 측정하거나 스펙트로그램을 통해 이를 확인할 수 있다. 표 3은 DOVB를 측정한 결과를 나타낸 것으로 단위는 전체 발음 구간 중 휴지 구간을 표현하는 %이다.

DOVB 값이 낮으면 낮을수록 발음이 더 좋은 편에 속하는데 실험 결과, 20명의 피실험자 중 17명이 긴장 완화 지압점 자극 후에 DOVB 값이 감소하였다. 이는 손 지압을 받은 후 발음의 안정도가 좋아졌다는 것으로 손 지압이 긴장 완화에 효과가 있음을 의미하는 것이다.

[표 3] 긴장 완화 지압점 자극 전과 후의 DOVB

[Table 3] DOVB before and after Tension Relief Acupressure Point Stimulation

No	Before	After	Deviation	No	Before	After	Deviation
01	13.83	1.52	-12.31	11	5.28	3.48	-1.8
02	24.41	8.48	-15.93	12	2.95	0	-2.95
03	8.40	6.45	-1.95	13	8.85	6.07	-2.78
04	5.30	4.44	-0.86	14	1.83	3.34	1.51
05	3.23	2.15	-1.08	15	0	2.23	2.23
06	1.29	8.63	7.34	16	8.42	7.08	-1.34
07	9.05	5.29	-3.76	17	3.07	1.06	-2.01
08	2.97	1.52	-1.45	18	1.58	0	-1.58
09	1.01	0	-1.01	19	12.48	4.68	-7.8
10	3.46	0	-3.46	20	9.55	6.25	-3.3

사람의 소리를 주파수로 분석하면 발성의 차이에 따라 특정의 스펙터가 나타나는 것을 알 수 있다. 예를 들면 누구든지 ‘아’하고 발음하면 소리의 성질에 관계없이 ‘아’하고 들린다. 이것은 ‘아’의 스펙터가 어떤 사람의 소리든지 관계없이 같은 스펙터 분포를 이루기 때문이다. 이와 같이 사람 소리의 스펙터 분포를 포먼트라고 하며, 그림으로 나타내는 주파수의 낮은 쪽의 꼭대기에서부터 제1포먼트, 제2포먼트라고 부른다. 2-Formant는 심장과 관련된 주파수 대역으로써, 모음 ‘ㄴ, ㄹ’과 관련된 발음을 하는데, 스트레스나 외부 요인으로 인해 장기에 미치는 영향으로 값이 높을수록 스트레스나 외부요인으로 인해 발음이 부정확해진다. 표 4는 2 포먼트 주파수 대역폭을 측정된 결과를 나타낸 것이며, 단위는 Hz이다.

실험 결과, 20명의 피실험자 중 17명이 긴장 완화 지압점 자극 후에 2 포먼트 주파수 대역폭이 감소하는 현상을 나타냈다. 이는 손 지압 후 피실험자들의 심신이 안정되어 평소보다 심박수가 감소하면서 몸의 긴장이 완화되었음을 의미한다.

[표 4] 긴장 완화 지압점 자극 전과 후의 2 포먼트 주파수 대역폭

[Table 4] 2-Formant Frequency Bandwidth before and after Tension Relief Acupressure Point Stimulation

No	Before	After	Deviation	No	Before	After	Deviation
01	841.25	358.64	-482.61	11	542.84	223.98	-318.86
02	1025.64	520.12	-505.52	12	645.09	185.64	-459.45
03	536.11	121.58	-414.53	13	189.85	143.55	-46.3
04	576.48	239.58	-336.9	14	336.95	301.18	-35.77
05	241.28	220.47	-20.81	15	348.52	524.82	176.3
06	185.67	116.20	-69.47	16	247.50	174.62	-72.88
07	110.77	102.85	-7.92	17	265.98	228.49	-37.49
08	221.54	395.42	173.88	18	534.31	371.06	-163.25
09	189.85	132.47	-57.38	19	278.69	216.49	-62.2
10	278.46	364.85	86.39	20	648.14	328.46	-319.68

5. 결론

현대사회에서 건강의 최대 적은 몸과 마음의 긴장이라는 말이 있다. 바쁜 생활 속에서 발생하는 불필요한 긴장감과 스트레스가 오랫동안 지속됐을 때 기 순환의 막힘 즉, 기체증을 일으키면서 목 근육을 경직시켜 뒷목 당김, 어깨 결림, 목통증을 발생하게 한다. 그런데 현대인들이 이러한 과도한 긴장을 갖고 살고 있으면서도 계속된 긴장을 풀지 못한 상태에서 일상생활을 하고 있다.

따라서, 본 논문에서는 동양의학적 이론 중 대체의학에서 제시하고 있는 신체 부위 지압점 자극에 따른 효과 측정을 위해 20대 남성 20명을 대상으로 음성 신호 분석 실험을 수행하였다. 이를 위해, 긴장을 완화시켜주는 손바닥, 손등, 손가락 등의 지압을 통해 지압점 자극 전과 후의 음성을 기반으로 성대 진동, 발음 안정도, 2 포먼트 주파수 대역폭을 적용한 실험을 수행하였다.

실험 결과, 20명의 피실험자 중 80%가 성대 진동을 측정하는 pitch 값이 감소하였고, 85%가 발음 안정도를 측정하는 DOVB 값이 감소하였다. 또한, 85%가 헛소리를 측정하는 2 포먼트 주파수 대역폭 값이 감소하였다. 결과적으로, 긴장을 완화시켜주는 손바닥, 손등, 손가락 등의 지압을 통해 긴장이 완화되는 효과를 입증할 수 있다. 추후, 실험 결과를 토대로, 다른 인체 부위에 대한 지압 효과를 측정하는 연구에 활용할 계획이며, 대체의학 이론과 음성신호 분석과의 연계 연구를 추가로 진행할 예정이다.

References

- [1] S. Y. Jung, L. J. Lo, Dissection in the Pyramidal Space for Effective Relief of Tension in Cleft Palate Repair, *Annals of Plastic Surgery*, (2020), Vol.84, pp.S54-S59.
DOI: <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000002169>
- [2] Z. Zhanyong, Y. Xilin, Z. Yueqiang, F. Huajun, Y. Mosheng, T. Moris, Early Surgical Management of Large Scalp Infantile Hemangioma Using the TopClosure® Tension-Relief System, *Medicine*, (2015), Vol.94, No.47, pp.e2128-e2128.
DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002128>
- [3] H. B. Jeong, E. J. Shim, The Relationship Between Adverse Childhood Experiences and Post-traumatic Stress Symptoms: The Mediating Role of Overgeneral Autobiographical Memory, *Korean Journal of Health Psychology*, (2020), Vol.27, No.1, pp.61-83.
DOI: <https://doi.org/10.17315/KJHP.2022.27.1.004>
- [4] C. Eric Chun Pu, N. Michelle, Long-term relief from tension-type headache and major depression following chiropractic treatment, *Journal of Family Medicine and Primary Care*, (2018), Vol.7, No.3, pp.629-631.
DOI: https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_68_18
- [5] H. W. Weon, H. K. Son, Correlation Analysis for COVID-19 Stress, QEEG Stress Quotient, and Coping Style of Face-to-Face Service Industry Employees, *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, Vol.30, No.3, pp.101-109.
DOI: <https://doi.org/10.5807/KJOHN.2021.30.3.101>
- [6] H. K. Goo, The Relationships between College Students' Stress, Coping with Stress and Smart Devices Overdependence in the COVID-19 Pandemic : the Moderating Effect of Mindfulness, *The journal of the convergence on culture technology*, Vol.7, No.4, pp.591-597.
DOI: <https://doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.591>
- [7] Y. M. Lee, A comparison of stress, empathy and communication in stress coping and non-coping group, *The journal of the convergence on culture technology*, (2019), Vol.5, No.1, pp.147-152.
DOI: <https://doi.org/10.17703/JCCT.2019.5.1.147>

- [8] J. H. Park, S. W. Kang, Validity and Reliability of Daily Life Stress Scale for College Students, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, (2021), Vol.22, No.5, pp.423-432.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.5.423>
- [9] H. Y. Moon, J. H. Cheon, K. B. Kim, A Literature Study on Treatment of Acupuncture and Acupressure for Myopia by Focusing Korean, English, and Chinese, *The Association of Korean Oriental Pediatrics*, (2013), Vol.27, No.4, pp.99-107.
DOI: <https://doi.org/10.7778/jpkm.2013.27.4.099>
- [10] B. H. Kim, D. U. Cho, K. S. Han, The Face Color Analysis According to the Kidney Foot Acupressure Stimulation, *The Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, (2012), Vol.13, No.1, pp.133-138.
DOI: <https://doi.org/10.5762/kais.2012.13.1.133>
- [11] H. Guobao, 50 Cases of Cervical Vertigo Treated by Massage Combined with Acupressure, *Zhejiang Journal of Traditional Chinese Medicine*, (2008), Vol.43, No.6, pp.340-341.
DOI: <https://doi.org/10.3969/j.issn.0411-8421.2008.06.023>
- [12] B. H. Kim, D. U. Cho, A Proposal for Effect Analysis Techniques of Kidney Hand Acupuncture through Face Image and Voice Signal Measurement, *The Korean Institute of Communications and Information Sciences*, (2012), Vol.37, No.3C, pp.217-223.
DOI: <https://doi.org/10.7840/kics.2012.37c.3.217>
- [13] S. H. Choi, C. H. Choi, The Comparison of Aerodynamic Measures in Korean Stop Consonants based on Phonation Types, *Phonetics and Speech Sciences*, (2014), Vol.6, No.4, pp.195-203.
DOI: <https://doi.org/10.13064/KSSS.2014.6.4.195>
- [14] S. Jun, W. Run-sheng, Z. Qin-hua, Quantitative assessment of dynamic features of vocal fold vibrations, *Chinese Journal of Ophthalmology and otorhinolaryngology*, (2011), Vol.11, No.4, pp.230-233.
DOI: <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-2420.2011.04.009>
- [15] B. H. Kim, Analysis for the Effect of Blood Pressure Increase on Vocal Cord Vibration and Voice Intensity, *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, (2013), Vol.17, No.2, pp.431-437.
DOI: <https://doi.org/10.6109/JKIICE.2013.17.2.431>
- [16] H. J. Ko, M. R. Woo, Y. L. Choi, Comparisons of voice quality parameter values measured with MDVP, Praat and TF32, *Phonetics and Speech Sciences*, (2020), Vol.12, No.3, pp.73-83.
DOI: <https://doi.org/10.13064/KSSS.2020.12.3.073>
- [17] K. Thayabaran, M. Dieter, S. Heidy, D. Volker, Formant pattern and spectral shape ambiguity in vowel synthesis: The role of fundamental frequency and formant amplitude, *The Journal of the Acoustical Society of America*, (2018), Vol.143, No.3, pp.1919-1920.
DOI: <https://doi.org/10.1121/1.5036258>
- [18] R. Kelly, S. Joan E, Discrimination and Identification of a Third Formant Frequency Cue to Place of Articulation by Young Children and Adults, *Language and Speech*, (2017), Vol.60, No.1, pp.27-47.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0023830915625680>