

생체신호분석 기술을 적용한 폐 수지침 요법에 대한 효과성 연구

김 봉 현[†] · 조 동 옥^{††}

요 약

본 논문에서는 다양한 생체신호 중 영상 및 음성 신호에 대한 분석 파라미터들을 적용한 실험 방법을 통해 폐 수혈 상응점 자극에 따른 효과성을 입증하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 20대 남성 25명을 대상으로 폐와 연관된 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 영상 및 음성을 수집하였다. 또한, 수집된 자료를 기반으로 한의학적 진단 이론에서 제시하고 있는 폐와 관련된 우측 뺨 영역의 색상 변화와 음성 에너지 크기 및 발화속도의 변화를 측정, 분석하였다. 결과적으로 폐 수지침 요법을 수행한 후에 우측 뺨 영역의 L값이 평균 2.33감소하였으며 a값과 b값이 평균 0.76, 0.97증가하였다. 또한, 음성에너지 크기는 평균 0.42증가하였으며 발화속도는 평균 0.07감소하였다. 즉, 폐 수지침 요법을 통해 폐 기능이 향상되는 효과를 나타낸 것으로 분석되었다.

키워드 : 폐, 수지침요법, 영상분석, 음성분석, 생체신호분석

A Study on the Effectiveness of the Lungs Hand Acupuncture Based on Bio Signal Analysis

Bong Hyun Kim[†] · Dong Uk Cho^{††}

ABSTRACT

We carried out study to prove effectiveness as stimulating corresponding points to lung in hand to experiment applied analysis parameters for image and audio signals in this paper. To this end we collected facial image and voice before and after stimulating corresponding points to lung in hand to a male 20s 25 people. In addition, we analyzed change color, voice energy and speaking rate of right cheek area corresponding points to lung to suggest the theory of the Oriental medicine diagnosis based on data collected. As a result, after performing hand acupuncture, L value of right cheek area decreased average 2.33 and a value b value increased 0.76, 0.97 on average. In addition, size of voice energy increased average 0.42, speaking rate decreased average 0.07. In other words, effect of lung function was improved using hand acupuncture corresponding points to lung.

Keywords : Lungs, Hand Acupuncture, Image Analysis, Voice Analysis, Bio Signal Analysis

1. 서 론

고령화 사회로 접어들면서 삶의 질적인 향상이 다양한 분야에서 적용됨에 따라 건강에 대한 현대인들의 관심이 증가되고 있다. 이러한 사회적 현상이 반영되면서 의학 분야에서도 치료에 의한 각종 질병의 완쾌보다 조기에 간단한 방법으로 의해 질병을 진단하고 사전에 질병의 악화를 방지하거나 예방하는 보건적인 측면이 중요시 되고 있다. 특히,

u-Healthcare 환경에 대한 기술적 활용이 점차적으로 증가하면서 질병의 조기 진단과 예방 및 자연적인 치유력을 다루고 있는 대체의학에 많은 관심이 집중되고 있다. 대체의학은 서양의학이 발전되면서 생겨난 부작용이나 오류 및 한계를 극복하고 환자에게 대한 의료기술의 부적당함을 해결하면서 치료의 효과를 높이기 위해 새롭게 개발되는 진단 및 치료의 여러 방법에 관한 학문이라 할 수 있다. 대체의학에는 다양한 방법들이 포함되어 있으며 이미 한의학에서 널리 행해지고 있는 침, 약물치료, 추나요법, 뜸, 부항 등이 전체 대체의학에서 60% 이상을 차지하고 있는 방법들로 알려져 있다[1][2]. 그러나 현대사회에서는 부작용이 거의 없으며 안전성과 편리성이 요구되는 대체 의학을 실생활에서 활용하는 것을 요구하고 있으며 이러한 사회적 흐름이 내포된

※ 본 논문은 2012학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원에 의한 것임.

† 정 회 원 : 경남대학교 컴퓨터공학과 조교수

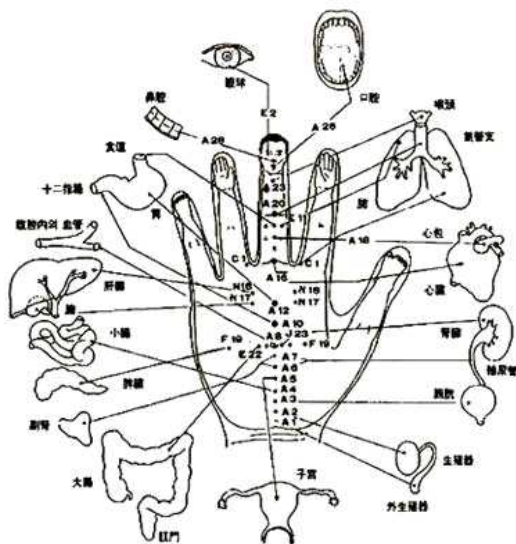
†† 정 회 원 : 충북도립대학교 전자정보계열 교수(교신저자)

논문접수: 2011년 10월 10일

수정일: 1차 2011년 11월 25일

심사완료: 2011년 12월 21일

것으로 수지침 요법을 들 수 있다. 수지침 요법은 1971년에서 1975년에 걸쳐 개발되었으며 한국의 독창적인 의학이기 때문에 고려수지침 또는 생략해서 수지침이라는 명칭을 사용하여 전 세계에 보급되었다. 전통의학이나 민간요법에서 보는 손은 다른 의미를 지닌다. 수지침 요법에서 보는 손에는 (그림 1)과 같이 전신(全身)에 해당하는 연관된 혈자리가 있다고 본다. 즉, 기혈이 흐르는 인체의 한 부분으로 보기 때문에 인체에 해당하는 부위에 질병이 발생하면 해당부위에 다양한 반응점이 나타난다. 자극을 하고자 하는 부위의 상응점에 수지침으로 자극을 느낄 수 있는 정도의 자극을 가하면, 내장반사(內臟反射)가 일어나 질병의 치료 또는 특정 장기의 운동에 도움을 준다[3][4].



(그림 1) 수(手)혈 상응점

따라서 본 논문에서는 영상 및 음성 신호에 대한 분석 파라미터들을 실험에 적용하여 폐 수혈 상응점 자극에 따른 폐 기능의 효과성을 입증하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 20대 남성 25명을 대상으로 피실험자 집단을 구성하고 폐와 연관된 수혈 상응점인 'C1' 혈자리를 자극하기 전과 후의 얼굴 영상 및 음성을 수집하여 입력 자료로 사용하였다[3]. 수집된 입력 자료를 기반으로 한의학적인 진단 이론에서 제시하고 있는 폐와 관련된 우측 뺨 영역의 색상 변화를 Lab 색체계를 적용하여 측정, 분석하였다. 또한, 폐와 관련된 음성 요소의 변화를 음성 에너지 크기 및 발화속도로 측정, 분석하였다.

2. 실험 방법 및 적용

2.1 한의학적인 폐 이론

폐는 인체의 장기 중 심장과 함께 호흡과 관련되어 원천적인 기능을 수행하는 인체 장기라 할 수 있다. 폐의 기능은 호흡이며 심장과 함께 잠시라도 기능을 멈출 수 없는 중요한 기관이다. 본 논문에서는 폐 수혈 상응점 자극에 따른

폐 기능의 효과성을 입증하기 위해 영상 및 음성신호 분석 기술을 적용한 연구를 수행하였다. 이를 위해 폐 수혈 상응점을 자극하기 전과 후의 입력 자료를 기반으로 한의학적인 망진 이론을 활용한 영상 분석 실험과 청진 이론을 활용한 음성 분석 실험을 수행하였다.

한의학적인 망진 이론에서 제시하고 있는 찰색은 오관 및 명당이나 얼굴의 각 부위의 색을 관찰하여 환자의 상태를 진단하는 것으로 때로는 색진(色診)이라 불리 우기도 한다. 피부는 우리 몸속의 오장육부의 건강 상태를 나타낸다. 동의보감에서는 오행배속이라 하여 아래 <표 1>과 같이 오행에 따른 오장육부의 색상을 정의하였다. 오행배속표에서 이마는 심화(心火)에 속하면서 남쪽에 해당되고 왼쪽 뺨은 간목(肝木)에 속하면서 동쪽에 해당되며 콧마루는 비토(脾土)에 속하면서 중앙에 해당되고 오른쪽 뺨은 폐금(肺金)에 속하면서 서쪽에 해당되며 아래턱은 신수(腎水)에 속하면서 북쪽에 해당된다고 제시하고 있다. 즉, 왼쪽 뺨은 간에 속하고 오른쪽 뺨은 폐에 속하며 천정은 심에 속하고 지각은 신에 속하며 코끝은 비에 속한다. 얼굴의 5대 영역이 붉은 것은 모두 열이 있는 것이고 희끄무레한 것은 모두 허한 것으로 하여 이마는 심장이 관리하고 왼쪽 붉은 간, 오른쪽 붉은 폐, 중앙은 비장, 턱은 신장과 밀접한 관계를 맺고 있다 [5]. 따라서 이와 같은 병색을 통해 조기 진단을 행하며 본 논문에서는 찰색에 필요한 색 좌표의 분석을 적용하여 폐 수혈 상응점 자극에 따른 우측 뺨 영역의 흰색 정도 변화를 측정, 분석하는 실험을 수행하였다.

<표 1> 오행배속표

구분	목(木)	화(火)	토(土)	금(金)	수(水)
오장	간(肝)	심(心)	비(脾)	폐(肺)	신(腎)
오부	담(膽)	소장(小腸)	대장(大腸)	대장(大腸)	방광(膀胱)
오색	청(靑)	적(赤)	황(黃)	백(白)	흑(黑)
오방	동(東)	남(南)	중앙(中央)	서(西)	북(北)
오계	춘(春)	하(여름)	환절기	추(가을)	동(겨울)
오시	아침	낮	한낮	저녁	밤

또한, 아래 <표 2>는 한의학적인 청진 이론에서 제시하고 있는 음령오행표를 나타낸 것이다. 음령오행은 오행에 따른 오장과 소리, 발음 등의 연관성을 나타낸 것으로 오장에 해당하는 간, 심장, 비장, 폐, 신장이 각각 아음(牙音), 설음(舌音), 후음(喉音), 치음(齒音), 순음(唇音)과 연관되어 있어 해당 장기에 문제가 발생하면 연관된 발음이 부정확하게 표현된다는 것을 통해 조기 진단을 행하는 것이다. 이와 같은 청진을 기반으로 폐의 발음은 치음(齒音)에 해당하고 치음은 'ㄱ, ㅋ, ㆁ'이 포함된 소리임을 통해 음성신호 분석 실험에 활용하였다[5][6]. 즉, 본 논문에서는 청진에서 제시하고

<표 2> 음령오행표

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(緻)	궁(宮)	상(商)	우(羽)

있는 음령오행표의 분석을 적용하여 폐 수혈 상응점 자극에 따른 치음의 변화를 측정, 분석하는 실험을 수행하였다.

2.2 실험 방법

본 논문에서의 폐 수혈 상응점 자극에 따른 폐 기능의 효과성 실험은 영상신호 분석 실험과 음성신호 분석 실험으로 나누어 수행하였으며 실험 결과의 비교, 분석을 통해 폐 수혈 상응점 자극 행위에 대한 효과성을 입증하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 20대 남성 25명을 대상으로 피실험자 집단을 구성하고 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 영상 및 음성을 수집하였다. 수치침은 치료 효과가 아닌 기능 강화 역할라 지속적인 자극에 의해 폐 기능 강화 및 질환 예방 효과를 연구하기 위해 호흡기 내과의 진료를 통해 호흡기 질환이 전혀 없는 본교 재학생 25명으로 피실험자 집단을 선정하였다. 또한, 논문에서 적용한 얼굴 영상 및 음성 분석에 관한 실험 방법과 한의학적 진단 이론, 대체의학 이론 등의 연관성은 기존의 연구 방법 및 결과를 기반으로 수행하여 논문의 적정성을 평가하였다.

얼굴 영상 자료는 일정한 조명, 거리 및 장소 조건이 구비된 환경에서 Canon사의 EOS-400D와 f1.4/50mm 렌즈를 사용한 입력 장치를 통해 수집하였다. 카메라 설정은 ISO 200, 노출은 조리개 우선 모드로 조리개를 1.4로 최대한 상태에서 반사식 노출 측광에 의한 적정 노출 값으로 촬영하였다. 즉, 촬영전의 설정에 있어서 노출을 설정하기 위해서 조리개 우선 모드를 사용하였으며 실험 데이터 수집 전 화이트 밸런스 설정 및 적정 노출을 위해 그레이 카드를 대상으로 하여 기준 환경에 대한 측정을 진행하고 표준 설정을 선정한 후 실제 실험 영상 획득에 있어서는 메뉴얼 모드를 통한 촬영을 진행하여 실험 환경에서 발생하는 오차를 방지하였다. 수집된 입력 영상을 기반으로 폐와 연관이 있는 우측 뺨 영역의 색상 변화를 Lab 색체계의 적용 방법으로 측정하였다. Lab 색체계는 모든 색채가 적색과 녹색, 청색과 황색이 동시에 지각될 수 없다는 반대색설을 기반으로 한 컬러 개념으로 여러 가지 색상 체계와의 호환성을 높이기 위한 기준이 되는 색체계이다. L* 채널은 이미지의 밝고 어두운 정도인 명도를 의미하며, a*채널은 녹색과 적색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 녹색, 양수 쪽으로 가면 적색을 띈다. 또한, b*채널은 청색과 황색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 청색, 양수 쪽으로 가면 황색을 띈다. 이러한 Lab 색체계가 착색을 위한 오색을 표현하고 분석하기 위해서 가장 적합하고 효율적이기 때문에 본 논문에서의 얼굴 영역 색상 분석 실험에 적용하였다[7].

또한, 음성 자료는 소음이 없고 목소리가 울리지 않는 100m² 규모의 대강의실에서 수집하였다. 음성 입력 장치는 SONY사의 ICD-SX750을 사용하였으며 입과 입력 장치간에 15cm의 거리를 유지한 조건에서 음성 자료를 획득하였다. 음성 실험 문장은 치음(舌音)에 해당하는 ‘ㅅ, ㅈ, ㅊ’을 기반으로 ‘축사 속 사자 줄 치자’라는 문장을 3회 반복적으로 낭독한 것으로 사용하였다. 수집된 음성 자료를 기반으로 음성 에너지 크기를 측정하는 Intensity와 발화속도를 파라

미터로 적용한 음성 분석 실험을 수행하였다. 본 논문에서 적용한 음성 분석 요소는 기존의 폐 관련 생체신호 분석 연구에서 사용한 것으로 폐 기능에 이상이 발생하였을 때 피실험자의 Intensity와 발화속도에 변화가 있는 기존 연구 결과를 적용하였다[8].

음성 에너지 크기는 음성 파형에서 에너지의 크기를 측정하는 요소 기술이 강도이다. 강도값은 일반적인 음성 파형에 대한 진폭 값이 음수와 양수로 분류되어 나타나기 때문에 음수 값을 양수 값으로 변환하기 위해 진폭값을 모두 제곱하여 더한 후 다시 제곱근을 구하여 나타낸다. 음성 에너지의 크기 측정은 시간점에 대한 선형 간격의 적용으로 결과값을 추출하였으며 dt는 0.005로 하여 5밀리초마다 강도 파형이 생성될 수 있도록 하였다. 또한, t₁ 시간에서부터 일정한 간격으로 t₁, t₂, t₃,.....의 음성 소스로부터 생성된 음성 에너지를 추출하였다[9].

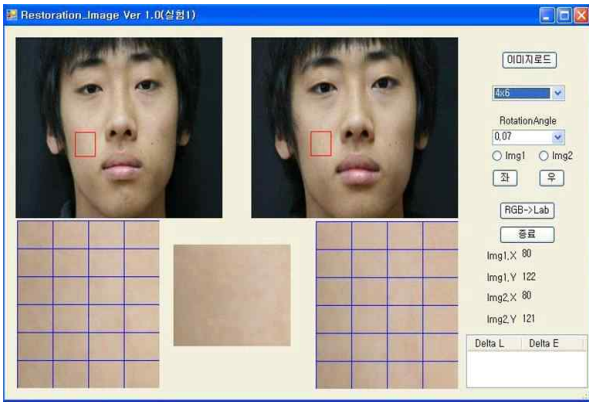
$$t_i = t_1 + (i - 1)dt \quad (식 1)$$

또한, 피실험자 집단의 음성에 대한 발화속도는 실험 문장을 낭독하는데 걸린 시간으로 나누어서 초당 음절수로 계산하여 측정하였다. 물론 실험 문장의 난해성, 피실험자의 성격 및 녹음할 때의 인체 상태에 따라 다소 차이를 보일 수 있기 때문에 실험의 정확성을 향상시키기 위해 피실험자 집단 중 선천적으로 말을 더듬거나 성격이 급해 불안정한 마음 상태를 유지하는 대상자에 대해서는 피실험자 집단에서 제외하였다. 음성 분석학적 기반 이론에 적용해보면 개인의 특성 변수로서의 발화속도를 살펴보기 위해서는 자연 발화의 상태에서 음성 에너지 속도를 측정하는 것이 가장 적합하지만 본 논문에서는 동일한 입력 환경속에서의 피실험자 집단의 폐 수혈 상응점 자극 전과 후를 비교, 분석하는 실험이므로 결과값의 적용이 가능할 것으로 판단된다.

폐 수혈 상응점 자극 행위는 수치침 요법에서 제시하고 있는 방법을 사용하였다. 즉, 폐 수혈 상응점 자극을 위해 1~2mm정도의 가늘고 짧은 수치봉을 사용하여 폐 수혈 상응점에 해당하는 ‘C1’ 혈자리 자극을 위해 스트레칭, 손풀기 및 지압막대 등을 이용하여 10분간 손의 긴장을 풀고 수치봉을 ‘C1’ 혈자리에 10분간 반복적으로 자극을 주는 형태로 진행하였다.

3. 영상 실험 결과 및 고찰

본 논문에서는 얼굴 영상신호에 대한 색상 변화를 측정하여 폐 수혈 상응점 자극에 따른 폐 기능의 효과성을 입증하는 실험을 수행하였다. 이를 위해 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 영상을 기반으로 폐와 연관이 있는 우측 뺨 영역의 색상 변화를 Lab 색체계의 적용 방법으로 측정하였다. 아래 (그림 2)는 피실험자 M03의 우측 뺨 영역에 대한 추출과 Lab 색체계를 적용한 결과값을 측정하는 화면을 나타낸 것이다. 또한, 아래 <표 3>은 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 Lab 색상을 측정한 결과표이다.



(그림 2) M03의 우측 뺨 영역 색상 비교/분석 영상

영상 분석 실험에서는 폐 수혈 상응점을 자극하기 전과 후의 얼굴 영상을 수집하여 색채 분석 프로그램을 이용하여 얼굴 영상 중 폐에 해당되는 우측 뺨 부위를 분석하였고, (그림 2)에서 보는 것과 같이 피실험자 M03의 우측 뺨 부위의 영역을 추출한 뒤 RGB값을 Lab값으로 변환하여 해당 영역에 대한 Lab 색상 측정값을 추출한다.

아래 <표 3>은 피실험자 25명을 대상으로 하여 나온 Lab값이며 피실험자 집단의 폐 수혈 상응점 자극에 따른 Lab 색상 변화를 분석한 결과, L값은 88.0%가 감소하는 현

<표 3> 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 Lab값 측정표

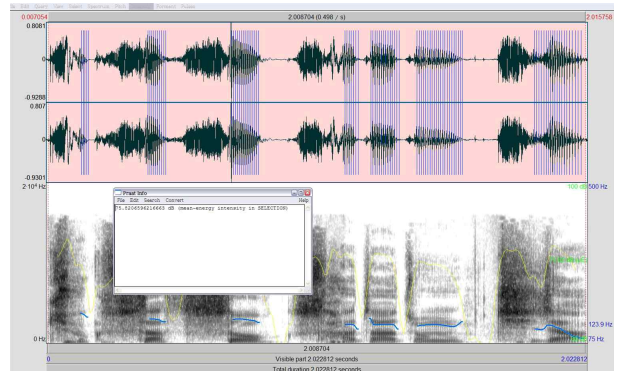
피실험자	L값			a값			b값		
	자극 전	자극 후	편차	자극 전	자극 후	편차	자극 전	자극 후	편차
M01	62.18	61.47	-0.71	9.23	9.70	0.47	9.89	10.50	0.61
M02	35.24	32.20	-3.04	9.91	10.28	0.37	13.69	15.07	1.38
M03	57.09	54.17	-2.92	9.47	12.51	3.04	14.01	20.00	5.99
M04	67.90	68.98	1.08	5.08	4.94	-0.14	10.84	6.74	-4.10
M05	48.25	48.01	-0.24	3.79	3.87	0.08	9.32	11.28	1.96
M06	57.09	55.17	-1.92	8.59	9.19	0.60	8.41	9.14	0.73
M07	40.88	33.21	-7.67	4.96	6.17	1.21	13.24	13.38	0.14
M08	51.45	47.45	-4.00	8.8	10.68	1.88	10.46	14.61	4.15
M09	41.96	38.83	-3.13	8.04	8.37	0.33	8.85	9.38	0.53
M10	58.67	50.88	-7.79	13.5	13.75	0.25	20.68	21.53	0.85
M11	62.18	55.47	-6.71	12.78	13.2	0.42	13.26	13.82	0.56
M12	62.67	68.77	6.10	6.75	6.65	-0.10	14.59	12.76	-1.83
M13	62.67	58.77	-3.90	11.12	12.71	1.59	17.1	19.6	2.50
M14	67.90	63.98	-3.92	11.66	12.15	0.49	11.09	11.78	0.69
M15	58.67	55.88	-2.79	9.89	10.56	0.67	15.08	15.32	0.24
M16	30.23	23.45	-6.78	8.05	10.05	2.00	9.80	11.60	1.80
M17	46.09	52.10	6.01	7.44	7.05	-0.39	14.87	13.96	-0.91
M18	41.79	40.69	-1.10	9.11	11.01	1.90	7.15	9.43	2.28
M19	61.46	59.22	-2.24	11.65	11.98	0.33	15.08	15.32	0.24
M20	43.82	40.95	-2.87	5.24	5.68	0.44	8.84	9.53	0.69
M21	50.34	48.68	-1.66	10.24	10.86	0.62	12.48	13.24	0.76
M22	48.96	48.07	-0.89	8.60	9.24	0.64	9.05	10.57	1.52
M23	62.41	58.92	-3.49	4.86	5.84	0.98	8.27	9.48	1.21
M24	32.86	31.76	-1.10	5.94	6.72	0.78	11.37	11.95	0.58
M25	45.27	42.58	-2.69	8.82	9.25	0.43	14.69	16.43	1.74

상을 나타냈으며 a값과 b값은 88.8%가 증가하는 현상을 나타냈다. 이와 같은 결과는 우측 뺨 영역에 대한 색상이 폐 수혈 상응점을 자극하기 전보다 자극한 후의 얼굴 색상의 흰색 정도가 낮아진 것으로 폐 기능에 효과성이 나타난 것으로 분석된다. 즉, 폐 수혈 상응점 자극에 의해 일시적으로 폐 기능에 효과를 미친 것으로 수지침 요법에 따라 체질에 맞는 정기적인 자극 행위에 의해 폐 기능에 좋은 영향을 미칠 것으로 판단된다. 그러나 피실험자 M04, M12, M17은 Lab 색상 변화가 반대로 나타난 것을 알 수 있다. 이와 같이 상이한 결과를 나타낸 것을 M04, M12, M17이 폐 수혈 상응점을 자극할 때 피실험자 집단과는 다른 고통을 호소한 경우로 체질상 폐 수혈 상응점 자극 요법이 적용되지 않은 것으로 생각된다. 즉, 사람마다 개개인의 체질 조건이 다르기 때문에 폐 수혈 상응점 자극 효과가 나타나는 결과에 있어서 같을 수 없다고 판단된다.

4. 음성 실험 결과 및 고찰

본 논문에서의 음성 에너지 크기 및 발화속도 변화 측정 은 음성 분석 프로그램인 Praat를 활용하여 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 Intensity 및 발화속도를 측정하여 비교, 분석하는 실험을 수행하였다. 아래 (그림 3)은 피실험자 M08의 음성 에너지 크기를 나타내는 Intensity를 측정하는 화면이다. 또한, <표 4>는 피실험자 집단의 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 음성 에너지 크기 및 발화속도를 측정할 것이다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 폐 수혈 상응점 자극에 의해 음성 에너지 크기인 Intensity 분석 결과값이 84.0%의 피실험자가 증가하였으며 발화속도는 80.0%의 피실험자가 감소한 것으로 나타났다. 이와 같은 실험 결과는 폐 수혈 상응점 자극으로 폐 기능에 영향을 미쳐 음성 에너지 크기가 증가하고 폐 기능과 연관된 조급한 음성이 줄어들어 발화속도 측정값이 감소한 것으로 분석된다. 그러나 영상 분석 실험과 동일하게 폐 수혈 상응점을 자극할 때 대부분의 피실험자 집단과는 다르게 아픈 고통을 호소한 경우에는 유의한 결과값이 측정되지 않았다. 이는 피실험자 체질상 폐 수혈 상응점 자극 요법이 적용되지 않은 것으로 판단된다.



(그림 3) M08의 Intensity 측정 화면

<표 4> 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 Intensity 및 발화속도 측정표

피실험자	음성 에너지 크기(dB)			발화속도(음절수/s)		
	자극 전	자극 후	편차	자극 전	자극 후	편차
M01	73.06	75.14	2.08	3.84	3.76	-0.08
M02	74.85	75.16	0.31	2.96	2.91	-0.05
M03	73.48	73.94	0.46	3.49	3.42	-0.07
M04	71.95	71.38	-0.57	3.62	3.67	0.05
M05	76.48	77.02	0.54	3.94	3.85	-0.09
M06	72.44	72.86	0.42	3.54	3.48	-0.06
M07	74.02	74.14	0.12	2.86	2.91	0.05
M08	75.82	76.94	1.12	3.96	3.82	-0.14
M09	75.77	76.38	0.61	2.97	2.89	-0.08
M10	74.78	74.89	0.11	3.76	3.64	-0.12
M11	73.26	73.60	0.34	3.48	3.45	-0.03
M12	71.69	71.38	-0.31	3.69	3.72	0.03
M13	73.96	73.99	0.03	3.27	3.25	-0.02
M14	74.03	75.26	1.23	3.70	3.59	-0.11
M15	73.69	73.82	0.13	3.61	3.48	-0.13
M16	75.42	75.78	0.36	3.82	3.69	-0.13
M17	71.86	71.59	-0.27	2.86	2.92	0.06
M18	77.43	77.62	0.19	3.67	3.60	-0.07
M19	72.64	73.59	0.95	3.70	3.58	-0.12
M20	75.80	76.08	0.28	3.48	3.43	-0.05
M21	72.67	73.48	0.81	3.93	3.78	-0.15
M22	76.43	76.06	-0.37	2.79	2.86	0.07
M23	73.08	74.64	1.56	3.49	3.34	-0.15
M24	75.49	75.92	0.43	3.67	3.58	-0.09
M25	76.29	76.34	0.05	3.83	3.65	-0.18

5. 통계 분석

본 논문에서는 동일한 피실험자를 대상으로 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 색상 및 음성 분석 요소값의 변화를 측정하고 결과값을 기반으로 통계적 유의성을 도출하기 위한 통계 분석을 수행하였다. 위의 <표 3>과 <표 4>의 실험 결과를 토대로 폐 수혈 상응점 자극 후의 얼굴 색상 및 음성이 폐 수혈 상응점 자극에 의해 영향을 받는 의존적 현상이기 때문에 서로 독립된 두 표본에서 나온 평균치의 분석 방법을 적용할 수가 없다. 따라서, 각각의 개체 대상에서의 변화 정도로 자료를 변화시키면 원래의 자료가 갖고 있던 정보도 그대로 남아 있을 뿐만 아니라 그 변화량을 나타내는 값들은 독립성을 갖게 된다. 이와 같은 특성을 통해 두 표본의 얼굴 색상 및 음성 분석 파라미터의 평균치 비교 방식을 도입하여 대응 표본 T-검정에 의한 통계 분석을 수행하였다.

즉, 각각의 개체 대상에서의 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 차이 d_i 들의 평균 d 와 차들의 분산 σ_d^2 으로서 분석한다. d 의 귀무상태는 0이고 이의 실측치는 $X_a - X_b$ 의 값과 같으며, 이는 다시 $\mu_a - \mu_b$ 의 불편추정치가 된다. d_i 들의 분산 σ_d^2 은 알 수 없으므로 표본분산 S_d^2 을 이용하여 t-분포를 적용하여 분석한다[10][11].

$$S^2_d = \sum (d_i - d)^2 / (n - 1) \tag{식 2}$$

$$t = (d - 0) / \sqrt{S^2_d / n} \quad (\text{단, 자유도는 } n - 1) \tag{식 3}$$

<표 5> 우측 뺨 영역의 Lab 색상 변화 실험의 통계 분석 결과

	L* 채널		a* 채널		b* 채널	
	자극 전	자극 후	자극 전	자극 후	자극 전	자극 후
평균	51.9212	49.5864	8.5408	9.2964	12.0844	13.0568
분산	120.935286	141.3017157	6.687357667	7.740574	10.538784	13.35552267
피어슨 상관 계수	0.959436646		0.959536336		0.863184605	
t 통계량	3.457972521		-4.795194985		-2.631794433	
P(T<=t) 단측 검정	0.001021967		0.000034952		0.007306441	
t 기각치 단측 검정	1.710882067		1.710882067		1.710882067	
P(T<=t) 양측 검정	0.002043935		0.000069905		0.014612882	
t 기각치 양측 검정	2.063898547		2.063898547		2.063898547	

<표 6> 음성 에너지 크기 및 발화속도 변화 실험의 통계 분석 결과

	음성 에너지 크기		발화속도	
	자극 전	자극 후	자극 전	자극 후
평균	74.2556	74.68	3.5172	3.4508
분산	2.729209	3.033266667	0.130371	0.100574333
피어슨 상관 계수	0.936568215		0.985763336	
t 통계량	-3.474292030		4.608149004	
P(T<=t) 단측 검정	0.000981616		0.000056240	
t 기각치 단측 검정	1.710882067		1.710882067	
P(T<=t) 양측 검정	0.001963232		0.000112481	
t 기각치 양측 검정	2.063898547		2.063898547	

이러한 동일 개체에 대한 두 표본평균치의 비교 분석 방식을 대응 표본 T-검정에 의해 분석하였다. <표 5>는 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 우측 뺨 영역에 대한 색상 분석 결과를 기반으로 통계 분석을 수행한 것이며 <표 6>은 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 음성 에너지 크기 및 발화속도에 대한 결과를 기반으로 통계 분석을 수행한 것이다.

영상 실험에 대한 통계 분석 결과 우측 뺨 영역에 대한 L^* , a^* , b^* 값의 변화 실험의 $P(T \leq t)$ 양측 검정 결과는 0.002043935, 0.000069905 및 0.014612882로 유의수준 0.05보다 낮게 분석되어 통계적 유의성을 보였다. 또한, 음성 에너지 크기 및 발화속도의 변화 실험에서 $P(T \leq t)$ 양측 검정 결과는 0.001963232 및 0.000112481로 유의수준 0.05보다 낮게 분석되어 L값의 색상 분석 실험과 동일하게 통계적으로 유의성을 도출할 수 있었다.

6. 결 론

현대 사회에서 약물 및 내원, 수술 등의 절차에 의한 질병 치료보다는 인체에 부담이 적고 거부감이 없는 조기 진단 및 예방을 위한 다양한 대체의학에 관심이 집중되고 있다. 특히, 수지침 요법은 인체 장기에 해당하는 혈자리 자극을 반복적으로 수행함으로써 장기의 기능에 효율성을 미치는 대체의학으로 실생활에서 널리 활용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 수지침 요법에서 제시하고 있는 다양한 혈자리 중 폐와 연관된 'C1' 혈자리를 자극함으로써 폐 기능의 효과를 영상 및 음성 분석 실험으로 입증하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 25명의 피실험자를 선정하고 폐 수혈 상응점 자극 전과 후의 얼굴 영상 및 음성을 수집하여 Lab 색체계 적용을 통한 색상 변화 실험을 수행하였으며 Intensity 및 발화속도 적용을 통한 음성 변화 실험을 수행하였다.

실험 결과를 통해 폐 수혈 상응점 자극에 따라 우측 뺨 영역의 색상 분석 실험은 88.0%가 폐 기능의 효과성을 나타냈으며, 음성 분석 실험에서는 82.0%가 폐 기능의 효과성을 나타낸 것으로 분석되었다. 그러나 폐 수혈 상응점을 자극하는 실험 과정에서 아픈 고통을 호소한 피실험자들은 오히려 폐 기능이 떨어지는 영상 및 음성 실험 결과를 나타냄으로써 수지침 요법이 체질적으로 맞지 않는 경우엔 다른 대체 의학을 선호해야 할 필요성이 제기되었다.

참 고 문 헌

[1] 옥치상, 대체의학 총론, 지구문화사 pp.14-48, 2008.
 [2] 김영근, 보완 대체의학, 대한의학서적 pp.4-12, 2010.
 [3] 유태우, 고려수지침장좌, 고려수지침학회 pp.8-53, 2008.
 [4] 이계화, "수지침 요법 - 수지의학의 개념," 대한산업보건협회 산업보건 196권 pp.62-63, 2004.

[5] 신동원, 한권으로 읽는 동의보감, 들녘, 1999.
 [6] 등철도, 한방진단학, 우음출판사, 2010.
 [7] 조동욱 외 2, "한방 찰색 구현을 위한 디지털 색체계의 피부색 분석에의 적용," 한국통신학회논문지 Vol.33, No.2, pp.184-191, 2008.
 [8] 김봉현 외 1, "발화속도 및 강도 분석에 기반한 폐질환의 음성적 특징 추출," 한국정보처리학회논문지 제16-B권 제6호 pp.471-478, 2009.
 [9] 양병곤, 프라트를 이용한 음성분석의 이론과 실제, 만수출판사 pp.101-104, 2003.
 [10] 이훈영, SPSS를 이용한 데이터 분석, 청람 pp.36-92, 2006.
 [11] 이수창 외 3, 통계분석의 이해 및 활용, 대명 pp.29-64, 2008.



김 봉 현

e-mail : hyun1004@kyungnam.ac.kr

2000년 한밭대학교 전자계산학과(공학사)
 2002년 한밭대학교 전자계산학과(공학석사)
 2009년 한밭대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
 2002년~2011년 한밭대학교 컴퓨터공학과
 외래강사

2005년~2011년 충북도립대학교 전자정보계열 외래강사
 2012년~현 재 경남대학교 컴퓨터공학과 조교수
 2007년 한국정보처리학회 우수논문상 수상
 2009년 한국정보처리학회 논문대상 수상
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 관심분야: 생체신호분석, 음성처리



조 동 욱

e-mail : ducho@cpu.ac.kr

1983년 한양대학교 전자공학과(공학사)
 1985년 한양대학교 전자공학과(공학석사)
 1989년 한양대학교 전자통신공학과
 (공학박사)
 1991년~2000년 서원대학교 정보통신공학과
 부교수

1999년 Oregon State University 교환교수
 2000년~현 재 충북도립대학교 전자정보계열 교수
 2009년~현 재 한국정보처리학회 부회장
 2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상
 2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상
 2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상
 2010년 충청북도 도지사 표창 수상
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 2011년 기술혁신대전 교육과학기술부장관 표창 수상
 2011년 한국산학기술학회 산학연구대상 수상
 관심분야: 생체신호분석, 영상처리