

영상과 음성 처리를 이용한 오미자차의 효능 분석

김봉현¹, 조동욱^{1*}, 한길성², 배영래³

¹충북도립대학교 전자정보계열, ²서원대학교 정보통신공학과, ³충북도립대학교 디지털경영정보과

Efficiency Analysis of Schisandra Tea Using Image & Acoustic Signal Processing

Bong-Hyun Kim¹, Dong-Uk Cho^{1*}, Kil-Sung Han² and Young-Lae J.Bae³

¹School of Electronics Communications, Chungbuk Provincial University

²Dept. of Information Communications Engineering, Seowon University

³Dept. of Digital Management Information, Chungbuk Provincial University

요약 본 논문에서는 얼굴 영상 처리와 음성 신호처리를 적용하여 오미자차가 인체 장기에 효과가 있는 차인지 그리고 있다면 어느 장기에 효용이 있는지에 대한 분석 방법을 제안하고자 한다. 이를 위해 우선 영상처리를 통해 오미자차를 섭취하기 전과 후의 얼굴 영상에서 우측 뺨 영역의 색상 변화를 비교 분석하였다. 아울러 오미자차 효능에 대해 보다 많은 사실 확보를 위해 성대 진동 및 음성 에너지의 크기를 분석하는 음성분석 실험을 수행하였다. 실험 결과 오미자차 섭취에 의해 폐의 기능이 원활해지면서 성대 진동 및 에너지 크기가 안정적으로 변했으며 오른쪽 뺨 부위의 b값이 증가하는 현상이 나타났다.

Abstract We propose an efficiency analysis method to test whether Schisandra tea is beneficial to the health of internal organs, and, if so, to find which organ is mostly benefited. Firstly, for this, the color change in the right cheek region of face images before and after drinking Schisandra tea is analyzed using image processing techniques. Also, acoustic analysis experiments on both of the vocal cords vibration and the intensity value of acoustic signal are performed to investigate further Schisandra tea's effectiveness. The results of lung function smoothly by eating omijacha become. Vocal cords vibration and voice energy intensity of the right cheek region has changed a steady increase of the b values were observed.

Key Words : Image Analysis, Acoustic Analysis, Schisandra Tea, Right Cheek, Vocal Cords, Intensity,

1. 서론

현재 우리나라는 OECD 국가 중 평균 수명은 높은 편이지만 건강 수명은 66세로 가장 낮은 편이다. 이를 해결하기 위해서는 질병의 치료보다는 예방과 보건, 약품보다는 식품을 통해 우리의 건강 수명을 높이는 것에 대한 방안이 적극 강구되어야 하는 실정이다. 통상 우리의 일상 생활에서 건강 수명을 높이기 위한 방법으로는 음식 섭취와 규칙적인 운동의 방법이 사용되어진다. 또한 이를 위한 다양한 운동법이나 건강 보조식품 등이 나오고 있는 것도 정확한 현 실정이다. 그런데 현재 중요한 것 중

하나가 건강 증진에 도움이 된다고 하여 즐겨 먹는 건강 보조 식품 등이 실제 건강 증진에 도움이 되느냐 하는 것이다. 그러나 현재까지 이를 위한 과학적, 객관적, 정량적, 시각화된 결과가 전무한 실정이라는 사실이다. 즉, 몸에 좋다고 하여 마시기는 하지만 이를 규명할 과학적 자료가 현재까지 존재하지 않았다. 이를 위해 본 논문에서는 IT 기술을 적용하여 우리들이 건강 증진을 위해 가장 많이 섭취하는 차 종류의 음식물이 실제 효과가 있는 것인지에 대한 분석을 행하고자 한다. 그 중 본 논문에서는 우선적으로 오미자차를 연구 대상으로 잡았다. 오미자라는 이름이 단맛, 신맛, 매운맛, 짠맛, 쓴맛을 갖고 있다고

*교신저자 : 조동욱(ducho@cpu.ac.kr)

접수일 11년 05월 06일

수정일 (1차 11년 06월 08일, 2차 11년 06월 13일)

게재확정일 11년 07월 07일

해서 붙여진 이름이며 특히 오미(五味)는 인체의 오장(五臟)과 연계되어 있어 다섯 가지 맛을 가진 오미자차를 섭취하면 인체 오장이 튼튼하게 된다는 학설이 존재한다. 통상 학설에 의하면 오미자의 효능은 감기에방, 거담작용(가래 삭임), 피로회복 등 건강에 많은 도움이 되며 특히 호흡기인 폐에 효능이 가장 좋은 것으로 알려져 있다. 따라서 본 논문에서는 오미자 차 섭취에 따라 폐 기능이 어떻게 향상되며 어느 정도 향상되는지에 대한 실험을 진행하고자 한다. 이를 위해 우선 음성분석을 통한 연구를 행하고자 한다. 즉, 음성분석을 위해 프로그램 Praat를 이용하여 여러 음성분석 요소들을 적용해 보고자 한다. 특히 폐와 관련된 음성의 변화를 측정 및 도출하여 상호간의 연관성을 도출하고 이를 통해 실제 폐 기능 향상에 도움이 되는지를 분석해 내하고자 한다. 또한 한의학에서 인체 장기의 건강 상태가 얼굴에 나타난다고 하며 이를 통해 질병을 진단하는 분야를 망진(望診)이라 한다[1,7,8]. 즉, 얼굴이 백색을 띠고 피부색에 윤기가 없어지면 폐 기능에 문제가 발생한 것으로 진단을 내린다. 따라서 본 논문에서는 얼굴에서 폐와 연계가 되어 있는 오른뺨 영역의 색상 변화를 Lab 디지털 색체계를 적용하여 이를 비교 분석해 보고자 한다. 다시 말해 오미자차를 섭취하기 전과 오미자차를 섭취 한 후의 얼굴 오른뺨 영역의 색상 변화를 비교 분석하여 실제 오미자차가 폐 기능 향상에 도움이 되는지를 얼굴 영역의 색상 변화를 비교 분석하는 프로그램을 개발하여 이를 파악해 매고자 한다. 끝으로 실험에 의해 도출된 실험 결과를 고찰하고 이를 통해 오미자차가 실제 폐 기능 향상에 도움이 되는 지에 대한 결론을 도출하고자 한다.

따라서, 본 논문에서의 실험은 대체의학과 식이요법의 특성을 최대한 반영하여 실험 기간동안 음주와 흡연을 하지 않고 평소의 음식을 섭취하면서 3일간 물 대신 오미자차를 섭취하는 패턴으로 실험을 수행하였으며 이에 대한 실험 결과를 측정하여 비교, 분석하였다.

2. 오미자와 폐

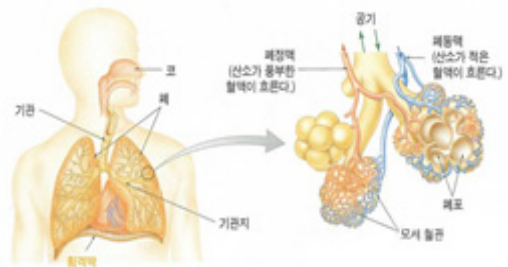
2.1 오미자의 효능

오미자차의 효능을 분석하기 위해 우선 오미자가 인체 장기 중 어느 부분 건강 증진에 효과가 있는 지에 대해 살펴보고자 한다. 오미자는 목련과의 낙엽성 목본 덩굴식물로 주요 약리 성분은 시잔드린(C23H32O6), gomisin A-Q, citral, citric acid, malic acid, 지방유, β -chamigrene 등의 주요 성분이 함유되어 있으며, 중추신경흥분작용,

진해작용(기침 멎음), 거담작용(가래 삭임), 자궁수축작용, 항균작용, 트랜스아미나아제(transaminase)의 저하작용, 혈압강화작용, 강심작용 등에 효능이 있는 것으로 알려져 있다. 특히 Gomisine A와 시잔드린은 신경안정작용이 강하고 간세포부활작용이 강하며, 간의 해당 작용을 강화하고 간염으로 인한 sGOT sGPT의 수치를 개선한다. 그리고 오미자차를 수시로 마시면 체내의 혈당치수를 낮춰주고 무엇보다 기관지에 좋으므로 당뇨가 있는 사람들이나 가래가 끊고 잔기침이 심한 사람들에게도 권장할 만한 재료로 알려져 있다. 폐와 신장을 보호하고 기침에 특효약으로 알려져 있으며 갈증을 해소하는 데도 도움이 된다. 또 목소리가 가라앉았을 때 마시면 효과가 있으며 심장을 강하게 하고 혈압을 내리며 면역력을 높여주어 강장제로 쓰이는 것으로 알려져 있다[2,3].

2.2 폐의 기능

앞서 살펴보았듯이 오미자는 폐 기능 향상에 가장 효능이 큰 것으로 알려져 있다. 통상 폐의 기능은 호흡이며 심장과 함께 잠깐이라도 쉴 수 없는 중요한 기관 중 하나이다. 그림 1에 사람의 호흡 기관을 나타내었다. 일상적으로 호흡, 즉 가스교환은 폐포에서 일어나는데, 폐포는 탄력이 있는 얇은 막으로 되어 있으며 근육이 없으므로 스스로 신축할 수 없다. 따라서 늑골을 외늑간근(外肋間筋)에 의해 위로 올리고, 횡격막을 복강(腹腔)으로 향하여 아래로 내리면 흉강이 넓어져서 거기에 따라 폐, 즉 폐포가 넓어져 기도(氣道)를 통하여 외기가 폐포 내로 들어온다. 이것을 흡기라 한다. 다음에 외늑간근이나 횡격막이 이완되면 흉강은 축소되고 폐도 축소되어 폐포 내의 공기는 기도를 통하여 밖으로 나가며 이를 호기(呼氣)라 하고 이러한 흡기와 호기가 반복되는 운동을 호흡운동이라 한다[4].



[그림 1] 사람의 호흡기관
[Fig. 1] Respiratory Organ of Human

3. 음성분석을 통한 오미자차 효능 분석

3.1 효능 분석을 위한 음성분석

이제 오미자차가 실제 폐 기능 향상에 도움이 되는지에 대해 살펴보기로 하자. 이를 위해 본 장에서는 음성 분석을 통해 오미자차가 폐 기능 향상에 도움이 되는지에 대해 우선적으로 알아보려고 한다. 본 논문에서는 오미자차 섭취에 따른 음성의 변화를 측정하기 위해서 음성분석 프로그램인 Praat를 사용하였다. 특히 폐 기능 향상을 분석하기 위해 음성 공학적 분석 요소 중 Jitter, Shimmer, Intensity의 성대 진동 요소를 적용하고자 한다. Jitter라고 하는 것은 단위시간 안의 발음에서 성대의 진동의 변화를 나타내 주는데 정상적인 음성에서는 변화율이 적고 성대의 결절이나 암 세포가 있는 경우에는 변화율이 크기 때문에 이 성분 요소를 기반으로 성대의 질병 여부를 판단하는데 자주 사용이 되는 분석 요소이다.

Shimmer는 음성파형에서 각 시점의 진폭 값의 변화가 얼마나 규칙적인지를 나타내주며 각시간점의 진폭 값을 제공하여 제곱근을 구하여 분석을 행한다. 이에 후두암과 같은 환자의 경우 성대의 진동이 불규칙적이게 되면 이에 따라 각 시점의 진폭 값도 일정하지 않게 되는 특징이 있다. 아울러 음성 에너지의 크기인 Intensity는 각 지점의 진폭 값에서 나오는 음성의 강도를 뜻하며 소리의 강약을 나타내는 척도로 볼 수 있다[5].

3.2 음성분석 실험 및 고찰

본 절에서는 음성분석을 통해 오미자차가 인체에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 우선 폐와 목소리와 상관을 분석하기 위해 3일간 오전, 오후마다 각각 18g의 양으로 오미자 농축 분말을 물에 섞어 섭취한 후 음성의 변화를 분석하고자 한다. 임상 실험은 건강한 20대 남성 10명을 대상으로 피실험자를 구성하였고 정확한 음성데이터를 획득하기 위해 섭취 전과 후 모두 동일한 장비를 이용하였으며 소음이 들리지 않는 밀폐된 공간에서 10cm의 거리를 유지하여 음성 녹음을 실시하였다. 녹음 시 폐와 관련이 있는 치음(ㅅ, ㅆ, ㅈ)을 이용하여 즉, ‘즉사속사자 좁 치자’ 라는 예문을 사용하여 음성 녹취를 행하였다. 그 후 음성 데이터 획득 후 음성분석 프로그램인 Praat를 사용하여 오미자 차 섭취 전·후 음성분석요소인 Jitter, Shimmer, Intensity를 사용하여 음성데이터를 추출하여 폐 기능 향상 여부에 대한 분석을 행하였다. 이에 따른 실험 결과는 다음과 같다.

실험 결과를 살펴보면 위의 표 1과 같이 오미자차 섭취 후가 섭취 전보다 Jitter는 23.5%, Shimmer는 17.4%가

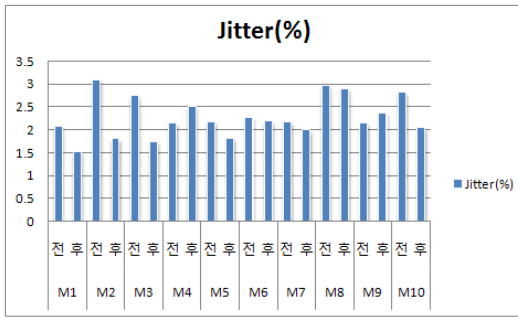
감소하였으며 Intensity는 3%정도가 증가하였다. 이는 성대의 진동이 안정적이고 각 시점의 진폭 값이 규칙적으로 변하였으며 음성의 강도가 강해짐으로써 폐의 기능이 좀 더 원활해진 것으로 판단을 할 수 있는 실험 결과이다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 오미자 섭취 전·후에 따른 음성분석요소의 실험 결과는 Jitter는 전체 피실험자 중 80%가 Shimmer의 경우 피실험자 전원인 100% 그리고 Intensity는 80%의 변화가 있는 것을 알 수 있었다.

본 논문에서의 음성분석학적 실험 결과에서 10명의 피실험자가 모두 동일한 결과를 나타내지 못한 것은 실험 과정에서 폐에 영향을 미치는 다른 음식을 섭취했거나 오미자차와는 체질적으로 맞지 않는 피실험자일 경우가 대부분인 것으로 한의학 자문 위원의 분석 결과가 도출되었다. 이를 기반으로 실험 결과가 반대로 측정된 피실험자를 대상으로 역학조사를 수행한 결과, 오미자차 섭취 후의 음성을 수집하기 전 식사에서 돼지고기를 타게 해서 먹고 매운 고추를 먹은 것으로 조사됐다. 이와 같이 탄 음식이나 자극적인 음식은 폐 기능을 일시적으로 악화시키는 영향을 미치게 되어 다른 실험 결과로 측정된 것으로 생각된다.

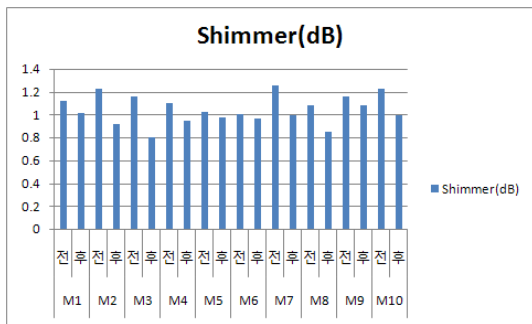
[표 1] 오미자차 섭취에 따른 음성분석 결과
[Table 1] Acoustic Analysis Result by Schisandra Tea Intake

		Jitter(%)	Shimmer(dB)	Intensity
M1	전	2.075	1.120	73.598
	후	1.513	1.010	76.451
M2	전	3.084	1.228	72.391
	후	1.789	0.916	76.167
M3	전	2.735	1.154	75.033
	후	1.737	0.802	74.172
M4	전	2.139	1.104	73.537
	후	2.497	0.945	74.517
M5	전	2.164	1.024	71.726
	후	1.801	0.977	75.734
M6	전	2.264	1.005	72.654
	후	2.182	0.968	76.153
M7	전	2.166	1.252	74.112
	후	1.985	0.996	73.845
M8	전	2.947	1.085	74.955
	후	2.889	0.849	75.352
M9	전	2.127	1.154	74.338
	후	2.351	1.086	72.991
M10	전	2.804	1.223	74.495
	후	2.044	0.998	74.961

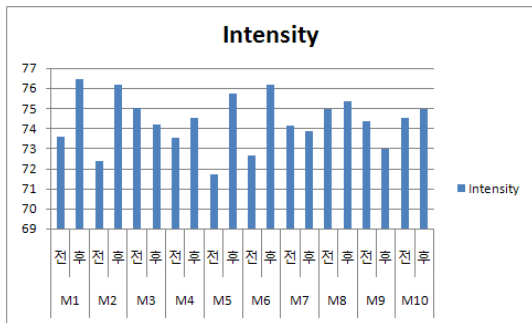
실험 결과를 보다 상세히 나타내기 위해 아래 그림 2에 Jitter분석 결과를, 그림 3에 Shimmer분석 결과를 나타냈으며 그림 4에 Intensity 분석 결과를 나타내었다.



[그림 2] Jitter 분석 결과 그래프
[Fig. 2] Jitter Analysis Result Grape



[그림 3] Shimmer 분석 결과 그래프
[Fig. 3] Shimmer Analysis Result Grape



[그림 4] Intensity 분석 결과 그래프
[Fig. 4] Intensity Analysis Result Grape

4. 영상처리를 통한 오미자차 효능 분석

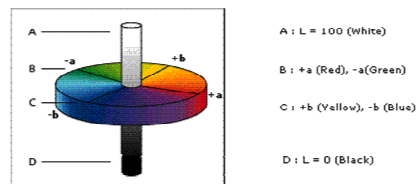
4.1 효능 분석을 위한 영상 처리

본 논문에서는 오미자차와 폐의 관계에 따른 얼굴 색상의 변화를 알아보기 위해 RGB값을 Lab값으로 변환하고 입력한 영상을 96개의 영역으로 나누어 각 영역의 평

균값을 구하고자 한다. 우선 디지털 색체계인 Lab에 대해 알아보고자 한다. 모든 색채는 적색과 녹색, 청색과 황색이 동시에 지각될 수 없다는 반대색설을 기반으로 한 컬러 개념으로 일반적으로 CIE Lab혹은 L^* , a^* , b^* 로 표기하며 포토샵에서는 Lab모드로 사용되고 있으며 여러 가지 색상체계와의 호환성을 높이기 위한 기준이 되는 색체계로 인간의 눈으로 지각할 수 있는 모든 색을 포함하며, 동시에 디지털 장비의 색 특성에 관계없이 동일한 색을 표현할 수 있도록 한 색체계이다. Lab는 출력 장비, 디스플레이 장비, 입력 장비의 색 특성에 관계없는 장치 독립적인 색상체계(Device Independent Color System)이기 때문에 CMS에서 장치간의 색을 연결해주는 중심이 되는 색 공간의 역할을 한다. 또한, 국제적으로 물체의 색을 표현할 때 가장 많이 사용하고 있는 색체계로 이미 디자인이나 컬러에 관한 연구를 하는 사람들은 Lab를 일반적으로 사용하고 있다. Lab의 색 좌표는 L^* , a^* , b^* 로 표시하게 되며 각각의 좌표범위는 아래와 같다.

- L^* : 0 ~ 100
- a^* : -128 ~ 128
- b^* : -128 ~ 128

여기서 L채널은 Lightness의 약자로 이미지의 밝고 어두운 정도인 명도를 말한다. a^* 채널은 녹색과 적색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 녹색, 양수 쪽으로 가면 적색을 띄며, b^* 채널은 청색과 황색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 청색, 양수 쪽으로 가면 황색을 띈다. 명도를 나타내는 수치 L^* 는 영어로는 Lightness로서 $L^*=100$ 은 흰색이고 $L^*=0$ 은 검은색이다. 이 공간에서 색의 차이란 구에 가까운 색 공간에서의 두색의 위치간의 입체적인 거리라 할 수 있다. 입체적으로 거리가 서로 멀면 색차이가 많이 나는 것이고 거리가 거의 차이가 없으면 동일한 색으로 인지된다. 본 논문에서 얼굴 색상 변화를 분석하기 위해 디지털 색체계로 Lab을 사용한 것은 Lab이 인체 오장이 가지고 있는 오색의 변화를 가장 잘 표현 할 수 있는 디지털 색체계이기 때문이다.



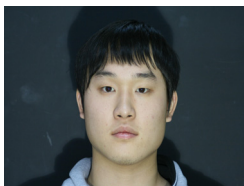
[그림 5] CIE Lab 색 체계
[Fig. 5] CIE Lab Color System

따라서 본 논문에서는 연구의 초점이 실제 오미자차 폐 기능 활성화에 도움이 되는지를 고찰하고자 하는 것이므로 전체 얼굴 부위에서 폐 부분인 오른쪽 뺨의 Lab 값 중 b값의 색상 변화를 비교 분석하고자 한다. 피실험자는 20대 초반의 건강한 남성 10명으로 구성하였으며, 음성분석 시와 마찬가지로 하루에 물 대신 오미자차 18g 1포를 6포씩 3일 동안 섭취하도록 하여 오미자차를 섭취하기 전과 후의 사진을 비교 분석하였다. 전과 후의 사진의 신뢰도를 높이기 위하여 동일한 시간과 환경, 장비로 피 실험자들의 얼굴 영상을 수집하여 b값의 변화를 분석하였다[6].

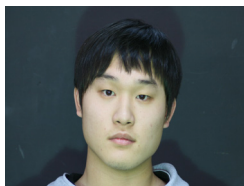
4.2 영상 처리 실험 및 고찰

아래 그림 6은 M01의 오미자차를 섭취하기 전 얼굴 사진이며 그림 7은 M01의 오미자차를 섭취한 후의 얼굴 사진이다. 마지막으로 그림 8은 M01의 오미자차 섭취 전과 후의 얼굴 색상을 비교, 분석한 영상이다. 피실험자 전원에게 대한 실험 결과 수치를 표 2에 나타내었는데 표 2에서 볼 수 있듯이 오미자차를 섭취하기 전보다 후의 b값이 피실험자의 80%가 증가함을 알 수 있었다. 이것은 오미자차를 섭취함으로써 오미자차를 섭취하기 전 보다 섭취한 후의 b값이 증가됨으로 인해 오미자차를 섭취함으로써 폐 기능을 활발하게 만들고 폐에 좋은 영향을 주는 것으로 분석할 수 있는 지표가 되어 얼굴 색상분석으로는 오미자차가 폐 기능 활성화에 도움이 된다는 결론을 도출할 수 있다.

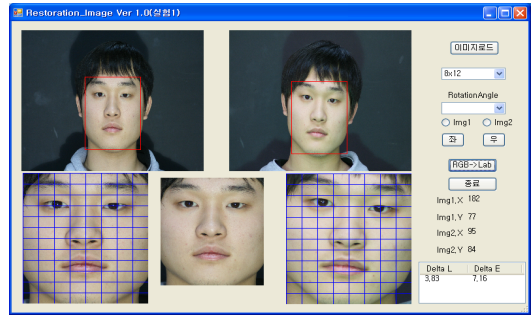
본 논문에서의 영상 분석학적 실험 결과에서 10명의 피실험자가 모두 동일한 결과를 나타내지 못한 것은 음성분석학적 실험 결과와 동일하게 실험 과정에서 오미자차 섭취 후의 영상을 수집하기 전 2명의 피실험자가 함께 식사를 하면서 돼지고기를 타게 해서 먹고 매운 고추를 먹은 것으로 조사됐다. 이와 같이 탄 음식이나 자극적인 음식은 폐 기능을 일시적으로 악화시키는 영향을 미치게 되어 다른 실험 결과로 측정된 것으로 생각된다.



[그림 6] M01의 오미자차 섭취 전 얼굴 영상
[Fig. 6] Schisandra Tea Intake before Facial of M01



[그림 7] M01의 오미자차 섭취 후 얼굴 영상
[Fig. 7] Schisandra Tea Intake after Facial of M01



[그림 8] M01의 얼굴색 비교 분석 영상
[Fig. 8] Face Color Comparison Analysis Image of M01

[표 2] 오미자차를 마시기 전과 후의 오른쪽 뺨의 b값 변화

[Table 2] b Value Change of Right Cheek by Schisandra Tea Intake

피실험자	b값	
	섭취 전	섭취 후
M01	6.33	7.95
M02	7.03	7.16
M03	10.24	9.98
M04	12.76	12.14
M05	8.72	10.13
M06	8.45	9.22
M07	6.13	7.89
M08	7.95	8.02
M09	7.83	10.24
M10	7.96	8.27

5. 결론

오미자란 이름은 단맛, 신맛, 매운맛, 짠맛, 쓴맛을 갖고 있다고 해서 붙여진 이름이며 특히 단맛과 신맛이 가장 강한 것으로 알려져 있다. 각각의 맛은 신체의 장부를 이롭게 하는데, 짠맛과 신맛은 간을 보호하고 단맛은 자궁을, 매운 맛과 쓴맛은 폐를 보호한다고 되어 있다. 이에 본 논문에서는 오미자차가 음성 및 영상학적 분석에 의해 인체에 미치는 영향을 실험하였다. 실험은 3일간 오미자차를 섭취한 후에 변화된 음성 및 영상을 분석한 것으로 3일간 음주 및 흡연을 하지 않고 물 대신 오미자차를 섭취함으로써 변하는 결과를 측정하였다. 음성 실험 결과 오미자차 섭취 전보다 섭취 후의 Jitter값과 Shimmer 값은 각각 23.5%, 17.4% 감소하였고 Intensity값은 3%증

가하였다. 이는 성대의 진동이 안정적이고 각 시점의 진폭값이 규칙적으로 변화하였으며 음성의 강도가 강해짐으로써 오미자차에 의해 폐의 기능이 원활해지고 거담작용을 통하여 목의 이물질이 제거되어 음성이 안정되어 간다는 것을 확인할 수 있다.

또한 얼굴 색상 분석 결과 오미자차를 섭취하기 전과 후에 따른 얼굴 오른쪽 뺨 부위의 b값이 오미자차 섭취 후 80%가 증가하였다. 이는 오미자차를 섭취함으로써 폐에 좋은 영향을 주어 수치 값이 증가하는 것으로 분석된다.

이와 같은 실험 결과를 통해 현대 사회에서 지속적으로 관심이 증대되고 있는 대체의학의 이론적 내용에 대한 객관적 지표를 설계할 수 있으며 특히 보건, 예방차원에서의 대체의학, 식이요법 등의 동양의학을 공학적으로 입증한 실험 결과라 할 수 있다. 이러한 내용의 연구를 추가적으로 수행하여 대체의학의 융합적 학문 발전에 영향을 미치는 계기가 될 수 있을 것이며 재택형 u-Health 시장의 기반 기술로 자리잡을 수 있을 것이다. 위의 실험 결과 값을 정확히 신뢰 할 수는 없지만 추후 더 많은 피 실험자들을 가지고 실험을 수행하고 오미자차를 더욱 오랜 기간 동안 섭취하게 하여 실험을 수행할 수 있다면 더 신뢰성 있는 결과를 도출 할 수 있을 것이라 생각된다.

References

- [1] Seon-Jong Hwang, When the Face Looks Sick, Ssaem&Parkers, 2008.
- [2] Won-Seok Do, Tea & Health Seen as Oriental Medical, Early morning, 2010.
- [3] Jung-Rae Jo, Se-Young An, Oriental Medical Re-born into the Body, Y-Gelri, 2010.
- [4] http://www.kash.or.kr/user_new/main.asp, 2011.
- [5] Byeon-gon Yang, Theory and Practice of Voice Analysis using Praat, Mansu Publishers, 2003.
- [6] Rafael C Gonzales, Digital Image Processing, Green Publishers, 2003.
- [7] Yand-geun Lim, Diagnostics Atlas 1 Ocular Inspection, JungDam Publishers, 2003.
- [8] Dong-Won Shin, Nam-Il Kim, In-Seok Yeo, Tonguibogam, Field Publishers, 1999.

김 봉 현(Bong-Hyun Kim)

[정회원]



- 2002년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과 (공학석사)
- 2009년 2월 : 한밭대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2000년 7월 ~ 2003년 6월 : (주)한빛넥스젠연구소 연구소장
- 2002년 3월 ~ 현재 : 한밭대학교 컴퓨터공학과 외래교수
- 2005년 9월 ~ 현재 : 충북도립대학교 전자정보계열 외래교수

<관심분야>
디지털통신, 영상처리

조 동 욱(Dong-Uk Cho)

[정회원]



- 1985년 8월 : 한양대학교 전자공학과 (공학석사)
- 1989년 2월 : 한양대학교 전자통신공학과 (공학박사)
- 1991년 ~ 2000년 : 서원대학교 정보통신공학과 교수
- 2000년 3월 ~ 현재 : 충북도립대학교 전자정보계열 교수
- 2007년 : 기술혁신대전 대통령 표창 수상
- 2008년 : 한국정보처리학회 학술대상 수상
- 2009년 : 한국산학기술학회 학술대상 수상
- 2010년 : 한국통신학회 전국지부연합학술대회 최우수 논문상 수상
- 2011년 : 한국정보처리학회 최우수논문상 수상

<관심분야>
BIT융합기술, 영상 및 음성처리

한 길 성(Kil-Sung Han)

[정회원]



- 1981년 8월 : 서울대학교 전자공학과 (공학석사)
- 1996년 7월 : 충북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1977년 3월 ~ 1997년 2월 : 공군사관학교 전자공학과 교수
- 1997년 3월 ~ 현재 : 서원대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야>
디지털통신, 영상처리

배 영 래(Young-Lae J.Bae)

[정회원]



- 1976년 2월 : 서울대학교 해양물리학과 (이학사)
- 1992년 2월 : Univ. of Kent 정보공학부 (공학석사)
- 1995년 2월 : Univ. of Kent 정보공학부 (공학박사)
- 1999년 0월 : 국가지정연구실 대통령연구원
- 2002년 3월 ~ 현재 : 충북도립대학교 디지털경영정보과 교수

<관심분야>
영상처리, 전자결제, 생체인식