

# 왼뺨 및 흰 눈동자 색상 변화 분석을 통한 알코올 누적과 간 기능 상태와의 상관성 분석

정회원 김 봉 현\*, 조 동 옥\*

## A Correlation Analysis between Alcohol Accumulate and Liver Function State through Color Change Analysis of the Left Cheek and White Eyes

Bong-hyun Kim\*, Dong-uk Cho\*<sup>o</sup> *Regular Members*

### 요 약

한의학의 진단 이론 중에는 얼굴의 형태 및 색상을 보고 인체 장기의 상태를 판단하는 방법이 있다. 즉, 얼굴을 통해 인체 장기의 이상 유무를 판단함으로써 건강 상태를 진단하는 행위로 이를 활용한 의료 서비스가 발전, 적용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 한의학적 진단 이론을 기반으로 간 기능 상태와 관련된 얼굴 영역의 왼뺨, 흰 눈동자를 분류하고 알코올이 누적됨에 따라 변화되는 색상 분석을 수행하였다. 이를 위해 얼굴 영상에서 왼뺨, 흰 눈동자 영역을 추출하고 Lab 디지털 색체계를 적용하여 알코올 누적 단계에 따라 왼뺨 및 흰 눈동자 영역의 색상이 변화되는 패턴을 분석하고 이를 기반으로 간 기능과의 상관성을 의학적으로 분석하는 연구를 수행하였다.

**Key Words** : Alcohol Accumulate, Left Cheek, White Eyes Color, Lab, Image Analysis

### ABSTRACT

There is a method to judge state of organs by looking color and shape of face in diagnosis of Oriental Medicine. So, to diagnosis of health condition has been applied development medical services act of using it as check for defects of organs in face. In this paper, we performed analysis white pupils and left cheek in face area change of color according to accrue of alcohol associated with liver function status based on diagnosis method Oriental Medicine. From that, we applied Lab digital color system to extraction of left cheek and white pupils area in facial image. To analysis patterns in color change of left cheek, white pupils area according to alcohol accumulative steps carried out study based on analysis of medical interrelationship of liver function.

### I. 서 론

최근 들어 사회적 변화와 스트레스의 증가, 조직 문화의 변화 등으로 인해 알코올을 섭취하는 시간이 점차 증가하고 있으며 이로 인해 무분별하고 올바르지 못한 음주 문화가 널리 퍼져있다. 특히, 기존 성인들의 사회적 일부분을 차지하던 음주 문화가 점차 연령

대가 낮아지면서 대학생들에게 빠지지 않는 하나의 대학 문화로 자리잡고 있으며 최근에 와서는 10대 청소년들에게도 음주가 당연한 것으로 조성되고 있는 실정이다<sup>1)</sup>. 미국의 질병통제예방센터(CDC)는 한두 시간 내에 여성은 4잔 이상의 술을, 남성은 5잔 이상의 술을 마실 때 과음으로 규정하고 있다. 과음은 교통사고를 유발하거나 성병에의 접촉 기회를 늘리고

\* 충북도립대학교 전자정보계열(kimbh@cpu.ac.kr, ducho@cpu.ac.kr), (° : 교신저자)

논문번호 : KICS2010-12-605, 접수일자 : 2010년 12월 15일, 최종논문접수일자 : 2011년 8월 9일

폭력이나 마약 복용의 위험을 높이는 등 건강상의 문제를 유발할 위험이 높다고 하였다. 과도한 음주는 자각증세가 거의 없는 알코올성 간 손상으로 영향을 미쳐 다양한 위험 질환을 발생시키는 원인이 되고 있다. 세계보건기구(WHO)는 매년 전 세계에서 약 250만 명이 과음으로 인해 사망하는 것으로 추정하면서 과음은 조기사망과 장애를 부르는 세 번째로 많은 요인이라고 밝혔다<sup>2)</sup>. 이와 같이 과도한 음주로 인한 알코올 폐해행위(음주사고, 기억상실, 폭행, 상해사고 등)를 인식하지 못하거나 후유증으로 인해 경제적 손실과 정상적인 직무 수행에 차질을 주는 사례가 늘어나고 있다. 특히, 음주는 흡연과 유사하게 여자보다 남자에게서 더욱 많은 질병부담을 초래하고 있으며 젊은 연령층의 가장 중요한 위험요인으로 꼽히고 있다.

따라서 본 논문에서는 사람마다 체질 및 간 기능의 상태가 다르기 때문에 적정 수준의 개인별 맞춤형 음주 패턴이 있을 것이라는 가설을 기반으로 선정하고 알코올 누적 단계에 따라 간 기능 및 건강을 유지시킬 수 있는 연구를 얼굴 영역 중 왼뺨과 흰 눈동자 색상 분석 기법의 적용으로 실험하였다. 이를 위해 알코올 누적에 따른 단계별 얼굴 영상을 수집하고 한의학적인 이론에서 제시하고 있는 간과 관련된 얼굴 영역인 왼뺨 및 흰 눈동자 영역을 추출하여 Lab 색체계의 적용을 통해 a값과 b값을 각각 측정하였다. 이와 같은 실험 과정을 통해 추출된 실험 결과값을 기반으로 알코올 누적에 따라 변화되는 영역별 색상 분석을 토대로 알코올 누적과 왼뺨 및 흰 눈동자 색상 변화와의 비교 분석을 연구하였으며 이를 기반으로 알코올 누적에 따른 간 기능 상태의 변화를 의학적으로 고찰함으로써 상호간의 상관성 분석을 수행하였다.

## II. 알코올과 한의학적인 진단 이론

### 2.1 알코올과 인체의 연관성

술은 알코올이 함유되어 있어 마시면 취하게 되는 음료를 통털어 일컫는다. 흔히 술이란 에틸알코올로 에탄올이라고도 하며 마시는 양에 따라 인체에 미치는 영향이 달라진다. 술을 마시므로써 취하게 되는 것은 술 속의 에틸알코올 때문이며 0.5~1% 이상 함량되어 있다. 우리나라에서는 주세법상 알코올 1도 이상의 음료를 술이라 말한다<sup>3)</sup>. 통상 한국인은 관대한 음주문화를 가졌다고 한다. 즉, 모이면 마시고 취하면 싸우고 헤어지면 다음날 웃으며 만나 함께 일하는 문화적 습성을 보유하고 있다. 이렇게 마신 술 소비량을 100% 순 알코올을 기준으로 보면 1인간 연간 10리터

정도로 추산된다. 이를 쉽게 말하면 1인당 일주일에 소주 2병 정도를 마시는 것이라 할 수 있다. 술을 안 마시거나 적당히 마시는 습관을 지닌 사람들을 제외하면 그 양의 2~3배 이상을 마시는 사람들이 상당수가 된다고 볼 수 있다. 또한, 한국인은 관대한 음주문화로 인해 주 3회 이상 마시는 사람들이 음주자 3명 중 1명이며 마실 때 2차 이상 가는 사람들은 55%가 넘는다. 이것이 가장 고질적인 병폐로 지적되고 있다. 통계에 의하면 우리나라 남성의 음주율은 87%이고 여자는 70%이며 20대에서 음주율이 가장 높고 이후 나이가 증가할수록 점차 감소하는 추세이다<sup>4)</sup>.

이와 같은 음주문화로 인해 최근 들어 사회적으로 지나친 음주가 야기하는 문제가 많이 발생하고 있다. 즉, 모든 사회문제 속에 자리잡고 있는 사건, 사고, 질병 등의 이면에는 술이 관계되어 있다. 교통사고, 익사사고, 작업 안전사고, 살인, 폭행, 자살, 성범죄, 아동 학대, 가정폭력 등의 사고들 가운데 상당 부분이 술과 관계되어 있다. 그러나, 음주로 인한 가장 심각한 폐해는 간의 손상이다. 이는 지방간과 간경화가 대표적인데 지방간은 아무런 증상을 느끼지 못하기 때문에 계속 술을 마시게 되어 악화되는 경우가 많다. 지방간을 치료하지 않고 술을 마시면 간세포가 파괴되면서 돌이나 나무처럼 파괴된 부분이 딱딱해지는 간경화가 된다<sup>7,8)</sup>.

또한, 음주로 인해 발병할 수 있는 질환으로는 소화 불량, 알코올성 간염, 알코올성 간경변증, 심혈관 질환, 알코올 의존증, 알코올성 치매, 알코올 중독 등의 질환이 발생할 수 있으며 이로 인한 의료비 지출의 증가가 매우 커서 알코올 누적에 따른 왼뺨 및 흰 눈동자 색상 분석을 통해 음주가 간에 미치는 영향 분석을 통해 의학적인 고찰을 마련하는 것이 필요하다.

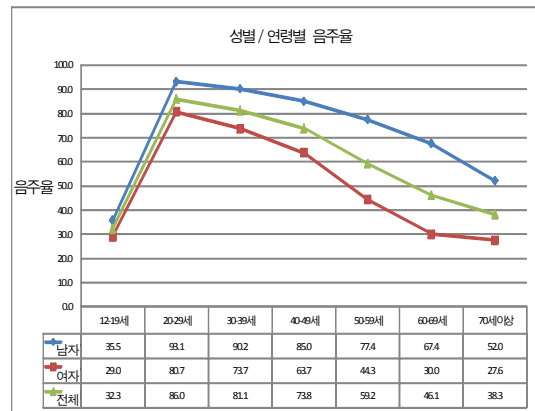


그림 1. 성별/연령별 음주율

## 2.2 한의학적 진단 이론

한의학적으로 볼 때 얼굴색은 장부의 기능을 나타낸다. 청색은 간, 붉은색은 심(심장), 황색은 비(위장), 백색은 폐, 검은색은 신(신장)에 배속이 된다. 안색을 볼 때는 농도, 윤택도, 기 흐름 등을 복합적으로 판단해야 하는데, 은은하게 붉고 노랗고 부드러운 광택이 있는 얼굴이 건강한 얼굴이다<sup>9)</sup>. 한의학의 진단 방법은 서양의학과 큰 차이가 있다. 서양의학은 눈에 보이는 결과를 중시하는 반면 한의학은 인체의 조화를 중시 한다. 한의학 진단 방법의 기본으로 팔강변증이란 것이 있는데 음양, 표리, 허실, 한열이 바로 그것이다. 이런 진단을 통하여 그 사람의 인체 평형이 깨어져 있다면 그에 맞는 약을 추여하게 된다. 한 가지 예를 들어 어떤 환자가 간이 안 좋아서 한의원로 왔을 때, 한의학에선 사실 그 사람이 간암인지 간경화인지 아니면 간염인지 이런 것들이 먼저 중요한 것은 아니다. 그것은 단지 양방의 진단명일 뿐이다. 물론 그런 병명이 치료를 함에 주의를 줄 수 있지만 이런 것이 주된 진단요점이 되지는 않는다. 결국 중요한 것은 그 환자 신체의 불균형을 찾는 것이다<sup>10,11)</sup>.

즉, 한의학에서의 진단 이론 중 망진(望診) 기법은 얼굴 영역에서 오관 및 명당이나 얼굴의 각 부위의 색을 관찰하여 환자의 상태를 진단할 때 이용되는 것으로 이를 찰색(察色) 혹은 색진(色診)이라 한다. 피부는 우리 몸속의 오장육부의 건강 상태를 나타낸다. 그 중에서도 얼굴은 오장육부와 직접적으로 연결되어 있을 뿐만 아니라 몸속의 상태가 가장 민감하게 표현되는 부분이 된다. 얼굴 각 부위별로 그것을 주관하는 장기는 다시 세분되는데 얼굴의 각 부위는 몸속에 있는 오장육부 하나하나와 밀접하게 연결되어 있다<sup>9,12,13)</sup>.



그림 2. 망진 기반의 얼굴 영역도

이와 같은 한의학의 진단 이론에서 간과 관련된 얼굴 영역은 원뿔에 해당하는 좌협간(左頰肝)과 흰 눈동자를 지칭한다. 간과 관련된 색상은 청색이며 이를 ‘푸르스름하다’ 라는 표현으로 한의학에서는 사용되어 왔다. 얼굴빛이 퍼렇고 손톱이 마르면 간에 열이 있다는 것으로 간이 나쁘다는 것이다. 간이 피로에 지쳐서 기 순환이 안 되고 기가 한 곳에 뭉친 상태다. 화를 잘 내고 옆구리가 아프기 쉬우며 대소변이 시원하지 않은 증상도 나타난다<sup>14)</sup>.

## III. 연구 과정 및 방법

### 3.1 연구 과정

본 논문에서는 알코올 누적에 따른 간 기능 상태의 변화를 연구하기 위한 기반 실험으로 얼굴 영역 중 원뿔과 흰 눈동자 색상 분석 연구를 수행하였다. 즉, 알코올이 누적됨에 따라 간 기능 상태에 미치는 영향을 얼굴 영역 중 원뿔과 흰 눈동자 색상 분석 기반 기술의 적용으로 실험을 수행하고 이에 대한 결과를 분석하는 연구를 수행하였다.

따라서, 얼굴 영상을 입력 자료로 하고 이목구비 추출 영상을 기반으로 좌협간에 해당하는 왼쪽 뺨 및 흰 눈동자를 추출하여 알코올 누적에 따른 색상 분석을 수행하였다. 또한, 본 논문에서는 알코올 누적에 따른 얼굴 색상의 변화를 통해 간 기능 상태와의 상관성을 분석하기 위해 혈액 검사를 통해 간 기능에 문제가 없는 20대 남성 20명을 대상으로 임상자료를 수집하였다.

알코올 누적에 따른 실험을 수행하기 위해 수집된 임상자료를 기반으로 3일간 알코올을 섭취하지 않은 상태에서 오전 9시에 알코올 섭취 전인 1단계 촬영을

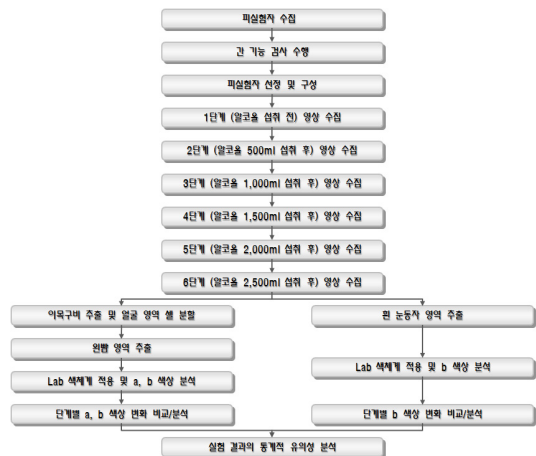


그림 3. 연구 진행 흐름도

하고 19시부터 22시까지 피실험자 한 명당 각각 소주 500ml를 섭취하고 동일한 입력 조건과 환경에서 다음 날 오전 9시에 500ml 섭취 후인 2단계 촬영을 수행하였다. 또한 19시부터 22시까지 피실험자 한 명당 각각 소주 500ml를 추가적으로 섭취하고 동일한 입력 조건과 환경에서 다음 날 오전 9시에 1,000ml 섭취 후인 3단계 촬영을 수행하였다. 이와 같은 방식으로 총 2,500ml의 알코올을 섭취한 후의 입력 영상 수집과정인 6단계 촬영을 수행하고 이를 기반으로 원뿔 및 흰 눈동자 색상 분석을 실험하였다.

실험 환경에 대한 표준안은 크게 카메라 촬영에 있어서의 설정 부분과 환경 설정 부분으로 분류하였다. 촬영기기는 CCD의 색 재현과 색상의 풍부성에 있어 타사 제품보다 효율적인 Canon사 제품으로 선정하였다. 렌즈의 경우 실내 촬영용이기에 조리개 값이 밝은 렌즈를 선택하여 빠른 셔터 스피드를 확보하여 정확한 영상 획득을 피하였으며, 감도를 ISO 100으로 설정한 것은 고감도 설정시 기기 특성상 노이즈가 많이 생기기 때문에 기기 설정 가능한 가장 저감도로 설정을 한 것이며 노출에 그레이 카드를 사용한 것은 적정 노출이 매우 중요하기 때문에 입사식 노출계를 사용하여야 하나 장비가 매우 고가임을 감안하여 촬영기기 자체에 내장된 반사식 노출계를 사용하기 위함이다.

또한, 적정 노출의 정확한 기준이 되는 18% 반사율의 그레이 카드를 사용하여 정확한 노출을 설정하였으며 이렇게 설정된 노출을 유지하기 위해 완전 수동 모드를 통한 설정 값을 사용하였고 실제 촬영 시에도 피사체의 반사율에 따라 달라질 수 있는 반사식 노출계의 정보를 무시하고 조명과 환경이 같은 조건하에서 미리 설정된 매뉴얼 모드의 노출을 설정 후 촬영하였다. 마지막으로 정확한 색상 보정을 위해 화이트 밸런스 및 QP카드 두 가지 방법을 모두 사용하여 높은 색상 보정효과를 적용하였다<sup>[15]</sup>.

### 3.2 원뿔 및 흰 눈동자 영역 색상 분석 방법

본 논문에서의 실험은 3.1절에서 제안한 방법들을 적용하여 동일한 장치와 환경하에서 입력 자료를 수집하고 이를 기반으로 얼굴 색상 분석을 수행하였다. 얼굴 영역 추출 및 색상 분석 프로그램은 Microsoft Windows XP Professional의 운영체제 기반에서 Visual C++ 6.0과 C#을 사용하여 개발하였다. 실험을 통한 분석에서는 얼굴 영역 중 원뿔 및 흰 눈동자를 추출하고 이를 대상으로 하여 알코올 누적과 관련된 색상의 변화를 Lab 색체계의 적용으로 비교, 분석을 수행하였다.

Lab 색체계는 여러 가지 색상 체계와의 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. Lab 색체계에서 L의 수치로 인해 명도의 차를 나타내지만 근접한 수치간의 차이에서는 흰색과 검정색의 차이 및 정도를 알 수 있으며 a의 수치로 적색의 정도를 알 수 있으며, b의 수치로 파란색과 노란색의 차이 및 정도를 알 수 있기 때문에 Lab 색체계가 착색을 위한 연구과정에서 인체 오장(五臟)이 가지는 다섯 가지 색상 정보를 표현하고 분석하기 위해 가장 적합하고 효율적인 결과를 나타낸다. 또한 LAB 색 공간에서는 색이 점으로 표시되므로, 색상 차이가 나는 색 물체 두 가지를 각각의 색 좌표에 표시하고 두 가지 점 사이의 입체적인 거리를 계산해냄으로써 색차를 수학적인 수치로 나타낼 수 있기 때문에 본 논문에서는 Lab 색체계를 적용한 실험을 수행하였다.

또한, 본 논문에서 사용한 얼굴 색상 분석 프로그램은 비교 대상이 되는 입력 영상을 각각 불러들여 얼굴 영역을 직사각형으로 설정한 후 셀 분할 영역 범위를 지정하면 얼굴 영역에 대한 Lab 값을 측정하는 알고리즘을 사용하여 개발하였다. 또한, 두 입력 영상간의 Lab 측정값의 편차를 나타내는 화면으로 구성하였다.

아래 그림 4는 피실험자 M-01의 1단계 입력 영상과 2단계 입력 영상을 기반으로 얼굴 영역을 선정하고 기울기 보정을 실시한 것이며 그림 5는 얼굴 영역을 6×9 셀 분할로 처리한 화면이다. 또한 그림 6은 피실험자 M-01의 1단계 흰 눈동자 추출 영상과 2단계 흰 눈동자 추출 영상을 나타낸 것이다.

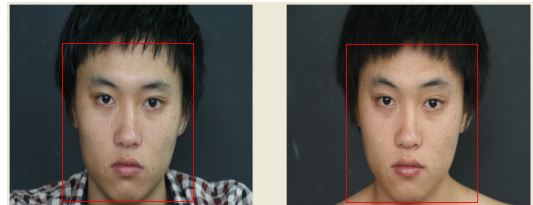


그림 4. M-01의 얼굴 영역 선정 및 기울기 보정 화면

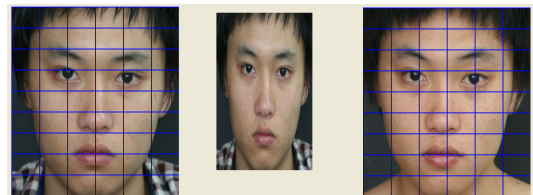


그림 5. M-01의 6×9 셀 분할 처리 화면

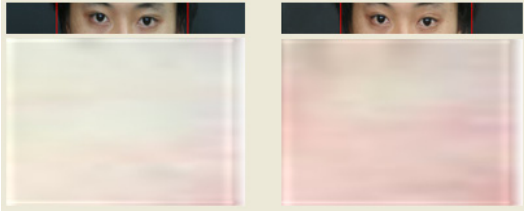


그림 6. M-01의 흰 눈동자 추출 화면

또한, 아래 그림 7은 분할된 각 셀 영상에 대해 RGB 값을 Lab 값으로 변환한 결과 화면을 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 좌측 상단의 셀 1에서부터 우측 하단의 셀 54까지 각 셀에 대한 L값, a값 및 b값을 측정하여 나타낸 것이다.

그림 7. 분할된 셀 영역에 대한 Lab 측정 값

#### IV. 실험 결과 및 분석

##### 4.1 원뿔 영역 실험 결과

본 논문에서는 알코올 누적 단계에 따라 변화되는 얼굴 영역 중 원뿔 및 흰 눈동자 영역의 색상 분석 실험 및 결과 패턴의 의학적 고찰을 수행하기 위해 알코올 누적이 따른 단계별 얼굴 영상을 수집하고 원뿔 및 흰 눈동자 영역을 추출하였다. 이를 기반으로 Lab 색 체계의 적용을 통해 간 기능 상태와 관련된 한의학적 얼굴 진단 영역인 원뿔의 a값, b값과 흰 눈동자 영역의 b값을 각각 측정하여 분석하는 실험을 수행하였다.

아래 표 1은 알코올 누적 단계에 따라 피실험자 집단의 원뿔 영역에서 측정된 a값을 나타낸 것이며 표 2는 알코올 누적 단계에 따른 원뿔 영역의 b값을 나타낸 것이다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 알코올이 지속적으로 누적됨에 따라 얼굴 영역 중 원뿔 부위의 a값과 b값이 상승하다가 감소하고 다시 단계가 진행될수록 상승하는 결과값이 측정되었다. 물론 피실험자의 상태에 따

표 1. 알코올 누적 단계별 원뿔 영역의 a값 측정 결과

원뿔 영역 (a값)	1단계 (음주 전)	2단계 (500ml 섭취 후)	3단계 (1,000ml 섭취 후)	4단계 (1,500ml 섭취 후)	5단계 (2,000ml 섭취 후)	6단계 (2,500ml 섭취 후)
M-01	3.68	8.23	8.97	11.03	9.93	10.48
M-02	4.53	4.97	5.84	5.26	5.92	6.34
M-03	8.69	11.30	12.15	12.64	13.93	11.85
M-04	7.32	8.12	9.45	8.84	9.62	10.28
M-05	8.24	8.97	9.48	9.95	9.24	9.56
M-06	6.21	6.98	8.72	7.94	8.67	9.13
M-07	3.52	6.13	8.95	7.15	8.68	9.25
M-08	5.95	6.85	8.82	9.58	8.76	9.36
M-09	4.85	5.85	7.46	6.93	7.52	8.21
M-10	3.55	5.61	6.84	8.42	7.26	8.38
M-11	5.32	5.98	7.04	6.39	6.18	6.79
M-12	6.54	7.28	7.92	8.48	8.82	8.37
M-13	7.56	8.65	8.10	8.72	9.24	9.52
M-14	3.52	8.04	7.84	8.03	8.59	8.84
M-15	8.68	9.68	11.84	10.673	10.83	11.25
M-16	4.26	6.48	7.85	8.692	8.34	9.18
M-17	6.10	8.42	8.79	9.043	9.49	9.10
M-18	3.24	5.76	6.94	6.271	7.13	8.27
M-19	7.35	10.48	12.46	11.89	12.32	12.79
M-20	4.26	5.27	6.18	6.43	6.95	7.28

라 감소하는 단계가 각각 다르게 측정되었지만 모든 피실험자들의 a값과 b값의 변화가 일정한 패턴을 유지하는 것을 알 수 있었다.

아래 그림 8, 그림 9는 알코올 누적이 따른 결과값이 뚜렷한 패턴을 나타낸 피실험자 5명에 대한 원뿔 영역의 a 색상과 b 색상의 변화를 그래프로 나타낸 것이다.

표 2. 알코올 누적 단계별 원뿔 영역의 b값 측정 결과

원뿔 영역 (b값)	1단계 (음주 전)	2단계 (500ml 섭취 후)	3단계 (1,000ml 섭취 후)	4단계 (1,500ml 섭취 후)	5단계 (2,000ml 섭취 후)	6단계 (2,500ml 섭취 후)
M-01	9.52	10.27	12.90	11.15	15.35	16.94
M-02	8.35	9.68	11.24	12.85	12.04	13.28
M-03	13.08	15.96	13.76	14.60	16.17	16.86
M-04	9.65	10.59	12.31	13.49	11.86	14.27
M-05	12.85	13.85	15.42	14.16	14.82	15.37
M-06	7.26	8.62	10.48	9.35	11.29	13.48
M-07	9.01	12.77	17.05	14.57	16.04	17.25
M-08	12.35	13.25	15.14	16.85	14.69	16.43
M-09	9.24	10.35	12.76	11.38	11.67	12.96
M-10	10.65	13.58	10.28	11.21	11.93	12.42
M-11	8.39	8.93	8.12	8.682	9.34	9.21
M-12	11.25	12.6	12.94	14.25	12.38	12.93
M-13	14.33	15.28	17.84	16.04	17.31	18.28
M-14	13.01	14.40	16.19	15.49	16.06	16.72
M-15	10.83	11.85	11.31	11.86	12.48	12.76
M-16	9.15	11.06	12.45	11.83	12.26	13.06
M-17	8.24	10.62	13.82	14.67	16.45	15.34
M-18	10.48	12.58	15.24	14.39	15.40	16.28
M-19	9.82	10.38	11.46	12.83	12.16	13.67
M-20	11.48	13.45	15.39	17.08	16.32	17.39

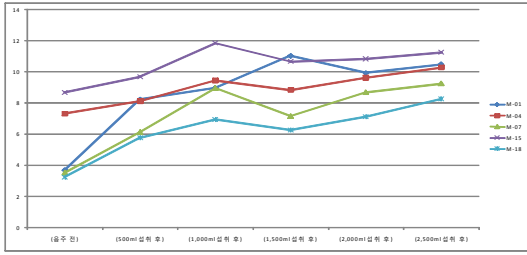


그림 8. 알코올 누적에 따른 피실험자 5명의 왼눈 a 색상 변화도

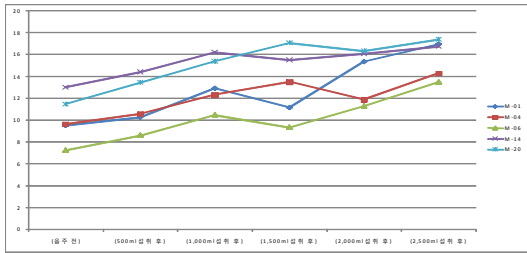


그림 9. 알코올 누적에 따른 피실험자 5명의 왼눈 b 색상 변화도

이러한 결과는 체질 및 간 기능 상태에 따라 사람마다 차이가 있기 때문인 것으로 분석되지만 얼굴 영역 중 간 기능과 관련된 왼눈 부위에 대한 색상 변화 패턴 분석 결과는 동일하게 S자 곡형을 나타내는 것을 알 수 있었다.

4.2 흰 눈동자 영역 실험 결과

본 논문에서는 알코올 누적 단계에 따라 변화되는 얼굴 영역의 색상 분석 연구에 관한 2차 실험으로 얼굴 영역 중 흰 눈동자 영역에 대한 b값을 각각 측정하여 분석하는 실험을 수행하였다. 아래 표 3은 알코올 누적 단계에 따라 피실험자 집단의 흰 눈동자 영역에서 측정된 b값을 나타낸 것이며 그림 10은 결과값이 뚜렷한 패턴을 나타낸 피실험자 5명에 대한 흰 눈동자 영역의 b 색상 변화도를 나타낸 것이다.

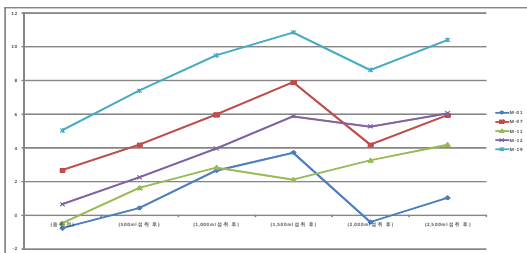


그림 10. 음주 누적에 따른 피실험자 5명의 흰 눈동자 b 색상 변화도

표 3. 알코올 누적 단계별 흰 눈동자 영역의 b값 측정 결과

흰 눈동자 (b값)	1단계 (음주 전)	2단계 (500ml 섭취 후)	3단계 (1,000ml 섭취 후)	4단계 (1,500ml 섭취 후)	5단계 (2,000ml 섭취 후)	6단계 (2,500ml 섭취 후)
M-01	-0.77	0.43	2.65	3.71	-0.40	1.03
M-02	3.04	3.71	2.57	5.37	7.95	7.24
M-03	1.18	1.59	0.97	3.42	3.48	3.67
M-04	-1.78	0.59	2.84	2.08	3.64	4.39
M-05	5.89	6.90	11.03	12.92	15.23	10.37
M-06	-0.23	1.89	4.84	3.21	5.21	6.38
M-07	2.67	4.18	5.96	7.88	4.18	5.92
M-08	0.95	2.43	1.97	3.47	6.44	6.85
M-09	1.64	2.75	0.45	5.37	7.95	8.49
M-10	3.59	5.12	2.87	4.69	7.55	9.04
M-11	-0.48	1.62	2.84	2.10	3.25	4.18
M-12	0.64	2.24	3.95	5.87	5.26	6.05
M-13	1.84	2.36	1.96	2.75	3.24	3.76
M-14	3.29	4.25	4.93	6.10	5.38	6.24
M-15	0.85	1.98	3.82	2.65	4.32	5.47
M-16	4.16	5.62	3.48	5.03	6.82	8.26
M-17	-1.26	0.34	2.28	2.94	1.86	2.64
M-18	2.37	4.57	3.84	4.39	5.20	5.52
M-19	5.03	7.39	9.48	10.84	8.61	10.39
M-20	1.38	3.45	1.48	2.64	2.68	3.04

실험 결과에서 알 수 있듯이 왼눈 영역의 a값과 b값의 변화와 동일하게 흰 눈동자 영역의 b값도 상승하다가 감소하고 다시 단계가 진행될수록 상승하는 결과값이 측정되었다. 1차 실험인 왼눈 영역의 a값과 b값의 변화 패턴과 동일하게 2차 실험인 흰 눈동자 영역의 a값 변화 패턴도 S자 곡형을 나타내는 것을 알 수 있었다.

4.3 의학적 분석

인체에 알코올이 흡수되면 간에서 유독성 대사산물인 아세트알데히드로 분해된 다음 다시 독성이 없는 초산과 물로 분해된다. 그러나 분해되지 않고 남은 아세트알데히드는 혈관을 타고 전신에 퍼지게 되며 이로 인해 혈관이 확장되면서 얼굴이 붉어지게 된다.

그러나, 음주를 지속적으로 하게 되면 혈관 확장작용을 하는 아세트알데히드의 분비가 감소하게 되어 일시적으로 홍조 현상이 감소하게 된다. 이 후 알코올 섭취와 누적 등의 현상이 지속되면 취기를 느끼는 뇌의 한계역치(내성정도)가 증가하게 되고 알코올 대사에 관여하는 다른 호르몬들이 증가해 알코올 누적에 따른 얼굴 영역의 홍조 현상이 다시 증가하게 된다. 이와 같은 현상은 체질에 따라, 혹은 간 기능의 상태에 따라 아세트알데히드의 분비량에 차이가 발생하여 홍조 현상이 감소하는 시기가 조금씩 달라지지만 결과적으로 인체내에 알코올이 지속적으로 누적되면 알코올 의존성이 증가하여 간 기능에 악영향을 주어 다

양한 질환이 발생되게 된다.

즉, 알코올이 누적됨에 따라 간 기능이 알코올 성분 분해를 위한 역할을 수행하다가 일정 기간 동안 알코올이 지속적으로 누적되는 현상에 의해 간 기능이 점차적으로 약화되는 것을 얼굴 색상 변화로 분석할 수 있다. 결과적으로 사람마다 차이는 있지만 평균적으로 3일 이상 연속으로 과음을 하는 것은 간 기능에 무리한 영향을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

## V. 결 론

얼굴에는 각 개인의 많은 정보가 나타난다. 얼굴의 여러 요소에 따라 성격, 성장 환경, 감정, 건강 상태 등이 일목요연하게 나타나기 때문이다. 이런 이유로 얼굴의 상태 및 변화에 대한 연구는 대단히 중요한 연구 분야가 되고 있다. 그러나 지금까지의 얼굴에 대한 공학적 연구는 생체 인증이 주를 이루어 왔고 이제 감정 분석을 위한 얼굴 내 특징 추출 정도의 연구가 진행되고 있는 실정이다. 특히 얼굴 상태 및 변화 분석을 통한 건강 상태 파악에 대한 연구는 아직도 전무한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 얼굴 상태 및 변화를 색상 분석 기법의 적용으로 알코올 누적이 따른 간 기능과의 상관성 분석 연구를 통해 간 건강 상태를 파악하는 연구를 수행하였다. 이를 위해 한의학적 진단 이론에 근거하여 간 기능과 관련된 얼굴 영역인 원뿔과 흰 눈동자 부위에 대한 추출 및 색상 분석 기법을 이용하여 간 기능의 건강 상태를 분석하는 방법론을 제안하고 이를 적용한 실험을 수행하였다.

실험은 알코올 누적을 매 단계별로 500ml씩 섭취하는 것으로 하고 동일한 환경과 장치를 기반으로 단계별 얼굴 영상을 수집하여 이에 대한 변화를 분석하는 방식으로 진행하였다. 실험 결과, 알코올 섭취량의 누적에 따라 CIE Lab 색체계에서의 a값과 b값이 증가하다가 일정 단계에서 감소하고 알코올이 지속적으로 누적될수록 a값과 b값이 다시 증가하는 S자 형태의 패턴으로 실험 결과가 분석되었다. 결과적으로 알코올이 누적될수록 간에서 알코올 성분을 분해하는 작용에 의해 얼굴 색상의 a값과 b값이 증가하다가 간 기능이 저하되는 시점에서 일시적으로 a값과 b값이 감소하고 알코올이 계속적으로 섭취됨으로써 다시 증가하는 패턴을 추출하였다. 이러한 S자형 패턴을 통해 사람마다 차이는 있지만 평균적으로 3일 이상 연속으로 과음을 하는 것은 간 기능에 악영향을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이마스, *마케팅 익사이팅(대한민국 20대 소비 트렌드)*, 미래의창, 2007.
- [2] 미국질병통제예방센터, <http://www.cdc.gov/>, 2010.
- [3] 보건복지가족부, *술·사람이 선택한 술 술이 선택한 사람*, 느낌이있는책, 2009.
- [4] 오재환, “한국인의 여가와 음주문화”, *사회연구 통권 제4호, 사회연구사*, 2002.
- [5] 재갈성, “한국인의 음주실태”, *한국음주문화연구센터*, 2001.
- [6] 한국보건사회연구원, *2001 국민건강·영양조사 보건의식형태편*, 보건복지부, 2002.
- [7] 이상문, *술 알고 마시면 장수한다*, 김&정, 2007.
- [8] 김영곤, *보완 대체의학*, 대한의학서적, 2010.
- [9] 신동원, *한권으로 읽는 동의보감*, 들녘, 2009.
- [10] 허준, *신편대역 동의보감 내경편*, 법민문화사, 2009.
- [11] 위즈한, *황제내경의 기원*, 일증사, 2003.
- [12] 이광웅, *허준과 동의보감*, 예림당, 2003.
- [13] 신재용, *신재용의 신 동의보감*, 학원사, 2009.
- [14] 고바야시 산고, *간장·심장편*, 집문당, 2003.
- [15] 신향신, “퍼스널 컬러시스템에 따른 유형의 분포도와 색채진단변인에 관한 연구: 메이크업, 헤어, 의상 색채 중심으로”, *전국대 디자인 대학원 석사 학위논문*, 2002.

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)

정회원



2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과  
 2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사  
 2009년 3월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사  
 2002년 3월~현재 한밭대학교 외래강사

2005년 9월~현재 충북도립대학교 외래강사

2009년 한국정보처리학회 논문대상 수상

2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상

<관심분야> 생체신호분석, 음성처리, 전자상거래

조 동 옥 (Dong-uk Cho)

정회원



1983년 2월 한양대학교 전자공  
학과

1985년 8월 한양대학교 전자공  
학과 공학석사

1989년 2월 한양대학교 전자통  
신공학과 공학박사

1991년~2000년 서원대학교 정  
보통신공학과 교수

1999년 Oregon State University 교환교수

2000년~현재 충북도립대학교 전자통신전공 교수

2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상

2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상

2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상

2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상

<관심분야> BIT융합기술, 영상 및 음성처리