

# 안면 색윤(色潤) 분석을 통한 신장 기능 측정 방법 제안

정희원 이 세 환\*, 조 동 옥\*\*°, 강 응 태\*\*\*

## A Novel Method of Measuring the state of Kidney by Analysing the Color and Gloss of the Patient's Face

Se-Hwan Lee\*, Dong-uk Cho\*\*°, Eung-taek Kang\*\*\* *Regular Members*

### 요 약

말기신부전의 경우 당뇨병, 고혈압 등의 4대 사망 요인의 합병증으로 이로 인한 의료비 지출과 삶의 질의 저하가 큰 사회적 문제로 작용하고 있다. 신장의 경우 이상이 생겨도 자각증상이 거의 없기 때문에 진단이 어렵고 질환 발생시 완치 및 기능회복이 어렵기 때문에 예방 및 조기 진단이 매우 중요하다. 본 논문은 신장 기능의 이상 여부를 측정하는 하나의 방법으로 한의학의 망진법에서 진단의 지표가 되는 색윤을 활용하고자 한다. 안면 영상에서의 반사도 즉 색윤의 변화와 신장 기능과의 상관성을 분석하기 위해 편광필터를 사용하여 색윤을 측정하는 방법을 제안하고 이를 통한 실험을 진행하였다.

**Key Words** : Kidney Disease, Hemodialysis, Ocular Inspection, Face Color and Gloss

### ABSTRACT

End Stage Renal Disease resulting from complications of the 4 top causes of death including diabetes and hyperpiesia becomes one of the major social problems these days in the context that this disease unaffordably increases the medical cost and decreases the quality of life. For a kidney disease, it is hard to diagnose, cure and recover as there are few subjective symptoms. Therefore, the prevention is very important. In this paper, we propose a method, which checks the abnormal state of the kidney, using the patient's face color and gloss which is employed for diagnosis in the oriental medicine. This method composes of two processes. The first is to acquire the patient's face data applying a polarizing filter and the next is to analyse relations between kidney disease and this data.

### I. 서 론

최근 건강검진 유질환율 현황에 따르면, 5년 전인 2002년 건강검진 유질환율이 4.85%(538만여명 검진, 26만여명 유질환)로 국민 100명당 5명이 넘지 않았으나 2006년에는 1.24%가 증가한 6.09%(845만5000여명 검진, 51만5000여명 유질환)로 국민 100명당 6명을 넘어선 것으로 나타나고 있다<sup>[1]</sup>. 이는 의료비 지출이 증가 하고 있고 국가 예산의 낭비로 이어지고 있음

을 알 수 있다. 이러한 의료비 지출을 줄이기 위해서는 여러 가지 방법이 있을 수 있겠지만 가장 효율적인 방법은 치료보다는 예방과 조기진단 등을 통한 의료비 절감 및 유병율을 낮추는 것이 가장 좋은 방법으로 여겨진다. 특히 자신의 건강 상태를 얼굴색이나 색윤(色潤)을 통해 나타나는 생체신호를 분석하여 이를 질병진단에 적용한다면 집이나 또는 이동 중에 휴대폰 등을 통해 자신의 건강 상태를 파악할 수 있으므로 이 같은 기술이 개발되는 것이 사회적 요구사항이며 또

\* 한밭대학교 컴퓨터공학과 (sianlee@cbpc.ac.kr) \*\* 충북도립대학교 정보통신과학과 (ducho@cbpc.ac.kr) (° : 교신저자)

\*\*\* 중앙대학병원 내과 (sianlee@cbpc.ac.kr)

논문번호 : KICS2009-12-657, 접수일자 : 2009년 12월 31일, 최종논문접수일자 : 2010년 07월 6일

가장 적절한 건강관리 시스템이 되리라 생각된다. 이를 위해 본 논문에서는 한의학에서 임상자들이 질병 진단 시 가장 많이 사용하는 방법 즉, 얼굴색이 얼마나 윤택한가를 직관에 의해 판단했던 진단 방법을 IT 기술을 적용하여 수치값으로 측정함으로써 한의학의 직관적 진단 방법을 객관화시키는 방법을 제안하고자 한다. 우선 본 논문은 얼굴의 윤기를 측정하고 이를 분석하기 위해 실험 대상 장기로 신장(腎臟)을 선정하였다. 이는 신장 질환의 경우 신장 자체적인 유병률도 높지만 대사 증후군과 관련된 당뇨병 및 고혈압 등의 대표 합병증으로 의료비 지출에 있어 큰 부분을 차지하고 있으며, 특히 신장 질환의 경우 자각 증상이 거의 없어 이상을 느낄 시 이미 회복이나 완치가 매우 어려운 상태인 경우가 많기 때문에 치료보다는 조기 진단을 통한 예방이 가장 효율적인 장기이기 때문이다. 또 다른 이유로는 색윤을 측정하기 위해서는 실험 대상자가 건강했을 때의 색윤과 질환시의 색윤을 비교 분석하는 것이 대단히 중요한 일이기 때문이다. 따라서 현실적으로 동일인을 대상으로 건강했을 때와 아날 때를 비교할 수 있는 유일한 방법이 바로 혈액 투석 치료를 전후한 신장 기능의 회복을 실험 대상으로 삼는 것이 가능하며 이는 전문의들과 본 연구과제의 의학 관련 자문위원단과의 협의를 통해 혈액 투석 치료를 받고 있는 신장 질환자의 경우 혈액 투석 치료를 통해 신장 기능이 일시적으로 회복이 된다고 볼 수 있다는 결론을 얻었기 때문이다. 이에 본 논문에서는 얼굴색의 윤택을 건강 했을 시와 아날 때를 IT 기술로 비교 분석하기 위해 색윤의 측정을 위한 임상 자료 획득에 있어서의 실험 환경에 대한 표준안을 제시 하고, 색윤의 차이를 어떻게 측정하는가 하는 방법론을 제안하며 혈액 투석 전·후의 안면 영상을 획득하여 이에 대한 색윤을 측정, 비교 분석을 통해 얼굴색의 윤택 변화가 질병과 어떠한 연관 관계가 있는지를 분석해 내는 방법을 제안하고자 한다. 이를 위해 임상 자료 수집 및 자문은 서울 혜화동 소재 신장전문병원(강의내과의원)의 협조를 통해 진행 하였으며 임상 자료 분석 및 의미 측정과 부여 등에 대해 신장 전문의와 함께 공동 연구를 수행하였음을 밝히고자 한다.

## II. 색윤(色潤)

한의학의 진단법은 크게 망진(望診), 청진(聽診), 문진(問診), 맥진(脈診) 등의 네 가지 방법으로 구분된다. 이 중 망진(望診)은 진단의가 오감 중 시각을 이용하여 환자의 관형(寬刑)과 찰색(察色)을 통해 질환 유무

와 질환의 진행 정도를 파악하는 방법으로 한의학에서는 장기적인 연구를 통하여 인체의 외부는 오장 육부와 밀접한 관계를 가지고 있으며 특히, 면부(面部), 즉 얼굴은 장부와의 관계에 있어 더욱 밀접한 것임을 증명하였고, 망진에는 안면이 가장 중요한 진단 기준이 된다.

망진의 진단기준 중 하나인 색윤은 통상적으로 얼굴색의 윤택(潤澤)의 정도를 나타내는 것으로 윤택은 ‘윤기 있는 광택’이라는 뜻을 가지고 있으며 이는 표피적으로는 얼굴의 광택의 정도를 뜻하고 내용적으로는 인체 장기가 얼마나 건강한지를 나타내는 측도가 된다. 즉, 피부가 얼마나 윤기 있고 광택이 있는지를 측정할 수 있으면 개인의 건강 상태를 확인할 수 있다는 말이 된다. 동의보감에서는 오장에 이상이 생겼을 경우 그에 해당하는 얼굴 부위에 관련 색이 짙어지고 빛이 윤기가 없어진다고 기록되어 있다. 즉, 붉은빛은 심장질환, 흰빛은 폐장질환, 퍼런빛은 간장질환, 누런빛은 비장질환, 검은빛은 신장질환과 관련이 있다고 기록되어 있다. 그러나 색이 나타났다고 하여 반드시 질환이 있는 것은 아니며 그 부위의 윤택(潤澤)의 정도 즉, 색윤에 의해 질병 진단이 달라 질 수 있다. 다시 말해 색윤(色潤)의 차이에 따라 안면 부위에 동일 색이 나타나더라도 윤기가 있으면 기혈이 문란하지 않은 건강한 상태인 것이고 윤기가 없으면 기혈이 부족해진 상태로 관련 장기에 문제가 있는 것으로 볼 수 있다. 예를 들어 평소 그릇된 성생활을 함으로써 신장의 기능을 과도하게 사용한 사람의 얼굴에 검은빛이 나타나지만 만일 해당 부위가 까마귀 날개빛처럼 윤택하다면 건강한 상태로 해석할 수 있으며 만일 회색 빛인데다 순도가 떨어져 있다면 신장에 문제가 생긴 것으로 유추할 수 있다<sup>2,3)</sup>. 이같이 색윤은 질병 진단에 있어 질병 유무나 기능 이상을 확인하기 위한 중요한 지표가 된다. 이를 위해 본 논문에서는 색윤을 측정하는 방법을 제안하고 이를 통해 신장질환자에 적용하여 투석 치료 전후의 안면 영상을 비교하여 신장 기능과 색윤의 변화와의 상관성에 관한 연구와 그 실험 결과를 제시하고자 한다.

## III. 색 분석을 위한 표준 제시안

위의 그림 1은 동일인을 대상으로 한 주변 환경의 변화를 주어 동시간대에 동일 기기로 촬영한 영상이다. 이 같은 실험 환경임에도 불구하고 아래 표 1에서 보는바와 같이 색 분석을 실시한 그 결과값이 크게 차이가 남을 알 수 있다. 이는 주변 요인인 조명에 의한



그림 1. 동일인에 대한 촬영 사진

표 1. 색상 분석 결과

	RGB	Lab
형광등	201.149.128	64.22.19
자연광	209.256.138	79.19.17

색온도의 변화와 기타 반사광 및 노출에 의한 변동 사항이 너무나 많기 때문이다.

이 같은 주변 환경 및 촬영의 조건에 의한 색 정보 획득의 격차를 줄이기 위해 색상 분석을 위한 표준안을 아래 표 2와 같이 제안하고자 한다<sup>5)</sup>.

이 외의 항목에 대해서도 탐색을 위한 색 분석에

표 2. 색상 분석을 위한 표준 제시안

항목	내용
카메라 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 촬영기기 및 표준 장비 중 입력 장치인 디지털 카메라의 Body는 Canon사의 제품으로 한다.</li> <li>• 렌즈는 Canon f1.8/50mm 단 렌즈를 사용한다.</li> <li>• 촬영 시 화질의 감소 우려가 있으므로 감도는 ISO 100으로 한다.</li> <li>• 반사광이 생길 경우가 있으므로 일반 촬영 후 반드시 PL필터를 사용 하여 촬영 한다.</li> <li>• 촬영 시 18% 반사율의 그레이 카드를 통해 노출을 설정한다.</li> <li>• 노출 설정은 완전 수동모드로 하며 동 시간대의 촬영시에만 고정 값 으로 사용한다.</li> <li>• 노출 설정 시 카메라에 내장되어있는 반사식 노출계를 사용한다.</li> <li>• 촬영 시 노출의 부정확성을 대비하여 브래킷 모드를 활용한 노출의 각 1단계씩의 사진을 얻도록 한다.</li> <li>• 촬영 시 흔들림 및 기타 요소를 제거하기 위해 삼각대와 릴리즈의 사용을 필수로 한다.</li> <li>• 영상 획득시 저장 포맷을 JPEG와 함께 원시 화일인 RAW도 획득하여 색정보의 손실을 최대한 방지 한다.</li> </ul>

항목	내용
환경 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험 대상이 되는 피사체는 사람이며 안면부를 대상으로 한다.</li> <li>• 촬영 시 피사체와의 거리가 100cm가 되도록 설정한다.</li> <li>• 실험 시에는 최대한 외부 조명을 차단한 상태에서 주광색(Day-Light) 조명을 주 조명으로 하도록 한다.</li> <li>• 촬영 시 조명의 개수는 반드시 2개 이상으로 하여 그림자의 발생 및 난반사를 최대한 감소 시킨다.</li> <li>• 촬영 시 최대한 정면광을 사용하여 촬영을 한다.</li> <li>• 촬영 시 반드시 같은 위치 같은 각도에서 촬영 하기 위해 동일 위치상에 자리하게끔 하여 피 실험자의 눈높이에서 촬영을 진행한다.</li> <li>• 촬영에 있어서 QP카드와 화이트 밸런스를 통한 보정을 1차적으로 하며 추후 촬영에서도 재설정이지 아닌 맨 처음 설정한 값으로 고정 후 촬영에 임한다.</li> <li>• 촬영 시 모발에 의한 안면의 가려짐이 있을 경우 색 정보의 손실을 방지하기 위해 머리띠를 착용 한다.</li> <li>• 촬영 시 안경이나 기타 장신구에 의한 안면의 가려짐을 방지하기 위해 패용을 금지시킨다.</li> <li>• 촬영 시 여성의 경우 화장을 하지 않은 상태로 진행한다.</li> </ul>

있어 가장 효율적인 방법들에 대해 제안 하였으며 추 후 실험에 있어서 동일한 환경인 본 논문의 표준안을 대상으로 촬영을 진행 하였을 때 효과적인 연구 진행 이 가능할 것으로 사료된다.

#### IV. 색원의 측정

##### 4.1 CIE Lab

모든 색채는 적색과 녹색, 청색과 황색이 동시에 지 각될 수 없다는 반대색설을 기반으로 한 컬러 개념으로 일반적으로 CIE Lab 혹은 L\*, a\*, b\*로 표기하며 여러 가지 색상체계와의 호환성을 높이기 위한 기준 이 되는 색체계로 인간의 눈으로 지각할 수 있는 모든 색을 포함하며, 동시에 디지털 장비의 색 특성에 관계 없이 동일한 색을 표현할 수 있도록 한 색체계이다. 즉 출력 장비, 디스플레이 장비, 입력 장비의 색 특성에 관계없는 장치 독립적인 색상체계(Device Independent Color System)이다. Lab의 색 좌표는 L\*, a\*, b\*로 표시하게 되며, 이 공간에서 색의 차이란 구에 가까운 색 공간에서의 두색의 위치간의 입체적인 거

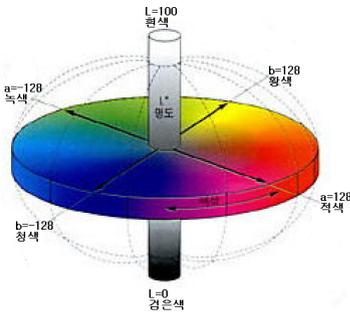


그림 2. CIE Lab 색체계

리라 할 수 있다. 입체적으로 거리가 서로 멀면 색차  
이가 많이 나는 것이고 거리가 거의 차이가 없으면 동  
일한 색으로 인지된다.

표준이 되는 색상의 좌표를 L1, a1, b1으로 좌표  
상에 나타내고 비교가 되는 색상의 좌표를 L2, a2, b2  
로 나타낼 때 이 두 색의 차이는 아래 표 3과 같이 계  
산된다.

표 3. 색차 계산식

$\Delta L = L2 - L1$	명도 차
$\Delta a = a2 - a1$	Red - Green
$\Delta b = b2 - b1$	Yellow - Blue
$\Delta E = \sqrt[0.5]{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$	색 차

#### 4.2 편광 필터

빛은 전자기파로 전기장과 자기장의 파동으로 빛의  
전달을 위해 전자기파로 흔들리는 것은 전기장과 자  
기장으로 진동의 방향은 진행방향의 수직인 횡파가  
된다. 편광은 진동 방향을 뜻하며 보통의 빛은 모든  
방향의 편광을 가진다. 그러나 반사된 빛의 경우 빛의  
진행방향과 수직을 이루지 않는 편광이 생기게 된다.  
편광필터는 이러한 편광의 제거를 목적으로 사용하는  
것으로 상품촬영이나 인물촬영 등에서 표면의 반사를  
제거하기 위하여 사용된다. 또한 편광은 비스듬한 투  
사광이 전기적으로 절연되는 표면으로부터 반사될 때  
발생하게 되며 편광만을 선택적으로 통과시키거나 통  
과시키지 않거나 하는 역할을 하는 것으로 안면 영상  
에서 반사가 일어나는 부분이 윤기가 있는 것으로 보  
고 편광 필터 적용 후 그 부위의 색과 비교 분석을 통  
해 실험을 진행하고자 한다.

#### 4.3 색윤의 측정

색윤은 피부의 지성도와 건조도 등 여러 가지의 영  
향을 받지만 실제적으로는 건강 상태가 종합적으로

나타나는 것이라는 본 연구 과제에 대한 의학 관련 자  
문위원단의 검증과 기존 연구를 통해 피부의 윤택이  
건조가 낮아지거나 지성도가 증가하여 얼굴에서 빛을  
받아 반사하는 정도가 높아질 것이라는 가설을 통해  
연구를 진행하고자 한다<sup>4)</sup>. 색윤을 측정하기 위해 편  
광 필터를 적용하여 얼굴에서 난반사 부분을 제거하  
여 얼굴에서의 윤택을 측정하고 이를 얼굴에 균등하  
게 나누어 각 부분의 평균 색 분석 결과를 통해 편광  
필터 적용 전·후의 색차를 구하고 이 결과 값에 대해  
투석 전·후의 값의 비교를 통해 색윤의 정도를 측정  
하는 척도로 활용하여 실험을 수행하고자 한다.

### V. 임상 자료 수집 분석 및 실험 고찰

본 논문에서 임상 자료를 수집 분석하기 위해 서울  
소재 신장 전문 병원인 강의내과의원과의 공동 연구  
를 행하였다. 이를 위해 신장 내과 전문의의 진단에  
의해 만성신부전으로 판명되어 혈액 투석 치료를 받  
고 있는 환자 35명을 대상으로 안면 영상을 수집하였  
다. 특히 본 논문은 신장과 얼굴의 색윤의 정도와의  
상관성 분석을 통해 질병이 얼굴의 색윤과 어느 정도  
연관성이 있는지를 분석하기 위한 신장 기능자를 대  
상으로 실험을 수행 하고자 하며 신장 기능 이상자의  
안면 영상을 수집하고 이에 대한 색 분석을 통해 혈액  
투석 전·후의 색윤의 척도로 쓰일 편광필터 적용  
전·후의 색차의 변화 측정을 위한 실험을 수행하였  
다. 색윤 분석을 위한 기초 실험 및 기준은 본 연구실  
에서 제안한 표준인<sup>5,6)</sup>에 준하여 실험을 진행 하였으  
며 영상 데이터 수집 장치로는 Canon사의 EOS-400d  
와 렌즈는 동일 제조사의 f1.8/50mm 렌즈를 사용하였  
다. 또한 임상 자료 수집을 위한 조명의 경우 안면의  
색을 최대한 보존하기 위해 테이라이트 조명 2개를  
사용하였다. 안면 분석 및 색분석을 위한 프로그램 제  
작은 Microsoft Windows XP Professional의 운영체제  
기반에서 Visual C++ 6.0과 C#을 통해 제작되었다.

#### 5.1 임상자료 분석 대상

본 논문에서 대상으로 삼고 있는 신장 기능 이상의  
경우 신장기능이 정상의 5%이하가 되었거나 크레아  
티닌 청소율이 4-8ml/min 이거나 혈중 크레아티닌수  
치가 8mg/dl 이상이 되어 혈액 투석 치료를 받고 있는  
질환자만을 대상으로 하였고, 임상자료 수집은 서울  
소재 강의내과의원에서 혈액 투석을 받고 있는 질환  
자들의 동의를 통해 진행 하였다. 피실험자 집단은 남  
자 19명, 여자 16명으로 총 35명으로 선정 하였으며

평균 연령은 61.6세이다. 또한 신장 기능 이상 여부를 확인하기 위해 동일인에 대해 혈액 투석 치료 전·후의 영상을 획득하여 이에 대한 비교 분석을 통해 실험을 수행 하였다. 우선 아래 표 4은 신장 기능 이상자 집단에 대한 임상 소견 및 구성표이며 성별과 연령, 그리고 원인 질환명을 기재 했는데 이는 환자의 질환명은 만성신부전으로 동일하나 그 원인이 되는 질환이 각각 다른 이유로 이에 대한 분류를 행하였다.

표 4. 신장 기능 이상자 집단 구성표

순번	성별	나이	원인질환
KD-01	남성	37	만성사구체신염
KD-02	남성	56	당뇨
KD-03	남성	67	고혈압
KD-04	여성	37	고혈압
KD-05	남성	70	당뇨
KD-06	여성	49	당뇨
KD-07	여성	60	고혈압
KD-08	여성	62	고혈압
KD-09	여성	67	고혈압
KD-10	남성	57	만성사구체신염
KD-11	남성	64	당뇨
KD-12	여성	67	고혈압
KD-13	여성	57	당뇨
KD-14	여성	72	다낭신
KD-15	여성	57	고혈압
KD-16	남성	67	고혈압
KD-17	남성	67	당뇨
KD-18	여성	69	세뇨관간질질환
KD-19	여성	48	고혈압
KD-20	남성	66	당뇨
KD-21	남성	69	당뇨
KD-22	여성	67	당뇨
KD-23	남성	66	당뇨
KD-24	남성	78	당뇨
KD-25	남성	70	고혈압
KD-26	남성	87	당뇨
KD-27	여성	37	만성사구체신염
KD-28	남성	36	고혈압
KD-29	남성	40	만성사구체신염
KD-30	여성	69	신장결핵
KD-31	여성	71	고혈압
KD-32	남성	64	당뇨
KD-33	남성	67	당뇨
KD-34	여성	62	당뇨
KD-35	남성	78	당뇨
피실험자수	35명	평균연령	61.6

### 5.2 실험 방법

신장 기능 이상의 유무를 질환을 통해 확인하는 것은 실험 기간이 비약적으로 길고 대상의 선정에 있어 현실적으로 불가능하기 때문에 혈액 투석 치료를 전후 하여 신장 기능 향상에 따른 변화를 측정하고자 한다. 이는 혈액 투석 치료를 전·후 하여 체 기능을 못하는 신장의 기능 및 역할을 혈액 투석을 통해 대리하여 처리되고 이에 따른 몸 안의 PH나 기타 건강 요소들이 균형을 찾게 되기 때문에 잠시나마 신장 기능이 투석전보다 향상되기 때문이며, 이를 위해 투석 치료 전·후의 안면 영상을 획득하여 이에 대한 비교 분석을 통해 실험을 진행하고자 하며 실험을 통해 신장 기능과 안면 정보의 상관성 특히 색윤과의 연계성을 분석하고자 한다. 이를 위해 우선 한의학적 진단 이론에 근거하여 신장 질환자의 안면 영상에서 투석 치료 전·후로 색윤의 변화가 있을 것이라는 가설을 전제 조건으로 연구를 진행 하였다. 또한 연구에 필요한 실험 대상자들을 혈액 투석 치료를 받고 있는 신장 기능 이상자로 하여 표준안에 따라 환경 설정 후 자료를 수집 하였으며 이와 같은 실험 환경에서 수집된 자료에 대해 분석한 결과값을 기반으로 신장 기능의 이상 여부를 판단 하고자 하였다. 색윤 측정을 위해 편광 필터를 이용한 투석 전후의 반사 변화량 측정을 통해 실험을 진행하고 한의학에서의 망진 자료를 기반으로 비교 분석을 실시하여 결과를 도출해 내하고자 하였다.

### 5.3 색윤의 측정 실험

안면의 색윤의 윤택도에 따라 건강 상태가 달라짐으로 투석 전·후의 색윤의 변화를 측정하여 비교 분석 하기 위한 실험을 수행하였다. 우선 아래 그림 3은 혈액 투석 치료를 받는 실험대상군의 KD-02의 투석 전 편광 필터 적용 전·후의 영상에 대한 색윤 분석 프로그램의 메인 인터페이스 화면이며 목 부위의 얼굴인식으로 인한 오류 등으로 얼굴 영역 추출이 잘못 되었을 경우 이에 대한 수정을 가하여 분석을 실시하는 방식으로 실험을 진행하였으며 얼굴 영역에 대해 4X6의 부분으로 나누어 각 셀별로 얼굴 부위가 아닌 검은색 부분의 픽셀을 제외한 Lab 평균값을 구하여 이에 대한 색차를 계산하여 실험을 진행하였다. 아래 그림 4는 피실험자 KD-01의 투석 전 편광필터 적용 전·후의 영상의 각 셀의 Lab 평균값과 각 셀별 L 색차와 전체 색차의 분석 결과를 나타낸 것이고, 그림 5는 그림 4의 각 셀의 평균 L 색차와 평균 전체 색차의 분석 결과 그래프와 전체 얼굴 영역에 대한 평균 L 색차와 평균 전체 색차의 분석 결과 그래프이다. 또한

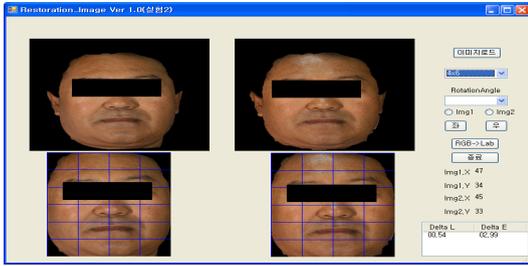


그림 3. KD-02의 프로그램 인터페이스

Cell	L	a	b	Cell	L	a	b	Cell	L	a	b
Default				Default				Cell	L	a	b
1	36.22	14.53	23.99	1	35.59	14.40	23.96	1	35.37	14.38	23.94
2	43.76	18.12	25.96	2	43.09	17.79	25.96	2	42.91	17.67	25.94
3	40.09	14.55	25.19	3	40.42	12.53	25.07	3	40.09	12.01	25.02
4	54.54	18.52	19.32	4	57.11	18.14	17.46	4	57.15	17.92	17.25
5	26.24	11.76	30.02	5	26.13	11.34	30.79	5	26.08	11.25	30.89
6	52.48	14.52	22.38	6	51.34	14.75	22.74	6	51.40	14.60	22.62
7	48.13	13.27	22.29	7	47.66	13.60	22.70	7	47.59	13.45	22.65
8	39.69	17.41	19.25	8	39.01	18.25	19.27	8	38.95	18.10	19.22
9	47.01	11.49	21.75	9	46.83	12.99	22.03	9	46.85	12.85	22.05
10	49.17	16.64	26.19	10	49.49	14.29	24.09	10	49.57	14.09	24.07
11	46.57	18.11	26.02	11	46.29	14.03	25.02	11	46.33	14.44	25.06
12	38.49	10.84	28.19	12	38.09	11.42	27.89	12	38.06	11.26	27.81
13	53.09	15.25	23.59	13	52.92	15.09	23.71	13	52.96	14.96	23.78
14	48.81	17.59	26.49	14	48.76	17.84	26.33	14	48.73	17.69	26.31
15	47.08	15.53	24.44	15	47.26	15.96	24.24	15	47.29	15.81	24.27
16	45.41	10.05	22.59	16	44.76	11.92	24.24	16	44.80	11.93	24.23
17	47.08	15.53	24.44	17	46.96	16.76	24.24	17	46.91	16.61	24.21
18	49.05	19.71	22.67	18	49.59	20.22	23.10	18	49.49	19.97	23.07
19	44.09	13.25	22.35	19	44.49	13.15	22.76	19	44.46	13.00	22.74
20	39.61	19.09	24.05	20	39.51	18.87	24.30	20	39.50	18.70	24.28
21	39.66	13.25	24.72	21	39.17	14.49	24.74	21	39.16	14.34	24.70
22	48.70	18.17	24.72	22	47.86	18.90	24.70	22	47.85	18.74	24.68
23	44.10	13.25	24.72	23	44.59	13.15	25.10	23	44.58	13.00	25.06
24	29.51	08.34	21.01	24	28.99	08.49	20.54	24	28.99	08.49	20.54

그림 4. KD-01의 투석 전 색운 분석 결과

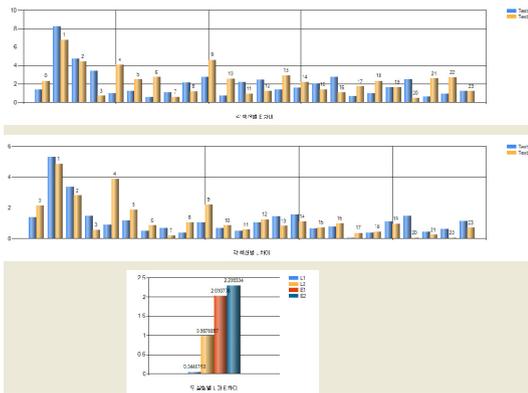


그림 5. KD-01의 투석 전·후 L 색차, 전체색차 비교 그래프

아래 표 5는 피실험자인 전체 신장 기능 이상자에 대한 투석 치료 전·후의 평균 L 색차와 평균 전체 색차의 차값을 통해 색운 비교를 나타낸 것이고 표 6은 투석 치료 전·후 색운 변화를 평균 L 색차와 평균 전체 색차의 비교를 통해 나타낸 것이다.

위의 표 6에서 보는바와 같이 피실험자 전체에서 평균 L 색차의 차값과 평균 전체 색차 차값이 증가하고 있음을 확인 할 수 있다. 평균 L 색차의 경우 KD-16, KD-17, KD-22, KD-24, KD-26 5명이 감소를 보였고 나머지 경우는 전부 증가 했다. 평균적으로

0.88의 증가를 보였으며 전체 실험 대상자의 약 86%가 평균 L 색차가 증가하는 경향을 나타냈으며 증가한 경우만의 평균값은 1.26이다. 이는 신장 기능의 회복에 따라 얼굴에서 반사가 더 많이 이루어지고 있다는 것으로 볼 수 있다. 이것이 갖는 물리적인 의미는 신장 기능이 회복되었을 시 색운의 유택도가 좋아졌다고는 의미를 갖는다. 마찬가지로 전체 색차의 경우에도 KD-14, KD-16, KD-24, KD-25, KD-30 5명이 감소했으며 나머지 경우는 전부 증가 했다. 평균적으로 0.85의 감소를 보였으며 전체 실험 대상자의 약 86%가 전체 색차가 증가하는 경향을 나타냈다는 것을 알 수 있으며 증가한 경우만의 평균치는 1.35이다.

표 5. 신장 기능 이상자 투석 치료 전·후 색운 분석표

순번	투석전		투석후	
	평균 L 색차 차	평균 전체 색차 차	평균 L 색차 차	평균 전체 색차 차
KD-01	0.04	2.03	0.99	2.30
KD-02	0.94	1.99	1.08	2.32
KD-03	0.24	1.91	0.97	2.06
KD-04	0.05	2.86	1.61	3.36
KD-05	0.75	1.96	1.03	2.49
KD-06	0.34	1.81	1.55	3.53
KD-07	0.05	1.01	2.51	3.52
KD-08	0.86	2.39	2.30	4.37
KD-09	0.02	1.56	0.60	1.92
KD-10	0.41	2.53	1.47	2.60
KD-11	0.97	2.41	3.11	4.51
KD-12	0.73	2.72	1.30	2.73
KD-13	0.56	2.15	0.81	2.94
KD-14	1.78	3.85	1.85	2.48
KD-15	1.26	2.35	6.79	7.06
KD-16	6.84	8.86	1.09	2.90
KD-17	2.22	3.79	2.06	4.05
KD-18	1.38	2.76	3.12	6.10
KD-19	1.32	2.46	1.84	3.47
KD-20	1.26	2.76	4.32	7.53
KD-21	0.76	3.09	1.69	3.62
KD-22	0.68	2.01	0.06	4.14
KD-23	0.42	2.32	3.94	5.39
KD-24	1.18	3.46	0.99	3.30
KD-25	2.26	9.45	2.33	6.57
KD-26	1.04	2.19	0.75	2.57
KD-27	0.18	1.63	1.70	3.37
KD-28	0.26	2.13	0.33	2.65
KD-29	0.57	2.90	2.18	3.10
KD-30	0.85	5.59	2.11	5.38
KD-31	0.05	1.38	1.13	2.94
KD-32	0.60	2.91	1.35	3.19
KD-33	2.31	3.50	2.73	4.47
KD-34	1.76	2.58	1.78	3.40
KD-35	0.94	2.04	3.09	4.89

표 6. 신장 기능 이상자 투석 치료 전·후 색운 변화 분석표

순번	평균 L 색차 변화	평균전체 색차 변화
KD-01	0.95	0.27
KD-02	0.14	0.33
KD-03	0.73	0.15
KD-04	1.56	0.5
KD-05	0.28	0.53
KD-06	1.21	1.72
KD-07	2.46	2.51
KD-08	1.44	1.98
KD-09	0.58	0.36
KD-10	1.06	0.07
KD-11	2.14	2.1
KD-12	0.57	0.01
KD-13	0.25	0.79
KD-14	0.07	-1.37
KD-15	5.53	4.71
KD-16	-5.75	-5.96
KD-17	-0.16	0.26
KD-18	1.74	3.34
KD-19	0.52	1.01
KD-20	3.06	4.77
KD-21	0.93	0.53
KD-22	-0.62	2.13
KD-23	3.52	3.07
KD-24	-0.19	-0.16
KD-25	0.07	-2.88
KD-26	-0.29	0.38
KD-27	1.52	1.74
KD-28	0.07	0.52
KD-29	1.61	0.2
KD-30	1.26	-0.21
KD-31	1.08	1.56
KD-32	0.75	0.28
KD-33	0.42	0.97
KD-34	0.02	0.82
KD-35	2.15	2.85

위의 실험 결과에서도 알 수 있듯이 신장의 기능이 회복되는 혈액 투석 치료 후에 색운의 정도를 나타낸다고 볼 수 있는 평균 L 색차의 차의 변화량이 일부를 제외하고 증가하였으며 이는 평균 L 색차의 차의 변화량의 증가를 통해 신장 기능 향상에 의해 얼굴의 색운의 윤택도가 증가 하였다고 볼 수 있으며 신장 기능과 색운의 변화에 상관성이 있음을 유추해 볼 수 있다. 이 같은 실험 결과는 다시 말해 건강할수록 얼굴색이 윤기가 있다는 것을 의미하게 되며 이로 말미암아 우리가 통상 느낌으로 알 수 있었던 건강이 안 좋아질수록 얼굴색의 윤기가 낮아진다는 것을 객관적으로 입증할 수 있는 실험 결과임을 알 수 있었다.

#### 5.4 통계 자료의 유의성 분석

이제 앞 절에서 구한 실험 결과 자료들이 통계적으로 그 유의성이 의미가 있는지를 분석해 보아야 한다. 이를 위해 앞 절 표 5의 실험 결과를 토대로 혈액 투석 치료 전후의 변화량에 따른 대응 표본 T-검정에 의한 통계 분석을 수행하였다. 이때 귀무가설로 ‘혈액 투석 전·후 얼굴의 색운의 변화가 없다.’를 대립가설로 ‘혈액 투석 전·후 얼굴의 색운의 변화가 있다.’를 선정하였다. 우선 아래 표 7 혈액 투석 치료 전·후의 평균 L 색차 차값과 평균 전체 색차 차값의 변화에 대한 분석 결과를 나타낸 것이다. 표 7의 분석 결과를 통해 혈액 투석 치료 전·후의 평균 L 색차치의 변화 평균은  $-0.87657 \pm 1.6822$ 로 나타났으며 평균 전체 색차 차의 변화 평균은  $-0.85371 \pm 1.9288$ 로 나타났다. 이에 대한 유의확률은 각각 0.005292459와 0.01392664로 유의수준 0.05보다 작게 추출되어 검정통계량이 유의성을 보였기에 귀무가설을 기각 하고 대립가설을 채택하여 투석 전·후에 따른 색운 변화가 유의성을 보인다는 결론을 내릴 수 있어 구해진 임상 자료 실험 결과가 통계적으로 유의성이 있음을 알 수 있었다.

표 7. 신장 투석 환자 집단의 통계 분석표

	전평균L색차 차 - 후평균L색차 차	전평균전체색차 차 - 후평균전체색차 차
평균	-0.87657	-0.85371
표준편차	1.68220	1.92880
평균의표준오차	0.28434	0.32603
차이의95% 신뢰구간	상한	-1.45443
	하한	-2.9871
t	-3.083	-2.619
자유도	34	34
유의확률(양쪽)	0.005292459	0.01392664

## VI. 결 론

건강에 대한 관심에 비해 유병율이 늘고 있으며 특히 건강 수명이 우리나라의 경우 OECD 국가 중 최하로 나타나고 있어 이에 대한 대책이 시급한 실정이다. 이를 위해 본 논문에서는 얼굴의 색운이 건강과 관련이 있다는 한방 이론을 근거로 이를 실제 IT 기술로 구현하는 방법을 제안 하였다. 이를 위해 색운의 변화를 측정하기 위한 임상 자료 획득에 있어서의 표준안을 제시 하였고 색운의 변화를 측정할 수 있는 방법을 제안하였다. 또한 이를 통해 혈액 투석 치료를

전·후 하여 신장 기능이 회복 되는 것에 착안하여 안면에서의 색윤의 변화를 측정하고 신장 기능과 색윤의 상관성을 분석하기 위한 실험을 진행 하였다. 제안한 방법은 편광필터를 사용한 색윤 측정 방법, 색차 측정 방법의 제안 그리고 색윤을 측정한 통계적 유의성을 분석하는 실험을 수행하였다. 실험 결과 혈액 투석을 전·후 하여 얼굴의 반사도가 증가하였음을 알 수 있었는데 이는 색윤이 증가 한 것으로 이를 통해 신장 기능과 색윤의 변화와는 상관성이 있다는 결과를 객관적, 수치적으로 도출할 수 있었다. 추후 임상 자료를 방대히 하고 혈액투석 이외에도 다른 장기들에 대해서도 이 같은 실험을 추가 수행하여 수치화 작업을 행하여 색윤과 건강과의 객관화 작업을 더 진행시켜야 하리라 여겨진다.

### 참 고 문 헌

- [1] 국민건강보험공단, 최근 5년(2002~2006) 건강검진 유질환율 현황, 국민건강보험공단, 2007.
- [2] 김완희, 한의학원론, 성보사, 1995.
- [3] 임양근, 진단학 아틀라스 1 망진, 정담, 2003.
- [4] 이세환 외 3인, “한방 찰색을 위한 색윤 측정 방법의 제안”, 한국정보처리학회 추계종합 학술대회논문집, 제16권, 제1호, 2009.
- [5] 이세환 외 2인, “한방 망진의 찰색을 위한 표준화 및 색 기준 설정안의 제안”, 한국정보처리학회 논문지 제15-B권, 제5호 pp.379-406, 2008.
- [6] 이세환 외 6인, “한방 찰색을 위한 표준화 및 색 기준 설정안의 제안”, 한국정보처리학회 춘계종합학술대회논문집, Vol.15 No.01 pp.405-408, 2008.

**이 세 환 (Se-hwan Lee)** 정회원



2005년 2월 목원대학교 컴퓨터 공학과(공학사)  
2007년 2월 한밭대학교 컴퓨터 공학과(공학석사)  
2009년 2월 한밭대학교 컴퓨터 공학과(공학박사)  
2008년 3월~현재 한밭대학교 외래강사

2007년 3월~현재 충북도립대학 외래강사  
<관심분야> 생체신호분석, 영상처리

**조 동 옥 (Dong-uk Cho)**

정회원



1983년 2월 한양대학교 전자 공학과(공학사)  
1985년 8월 한양대학교 대학원 전자 공학과(공학석사)  
1989년 2월 한양대학교 대학원 전자통신공학과(공학박사)  
1991년~2000년 서원대학교 정보통신공학과 교수

1999년 Oregon State University 교환교수  
2000년~현재 충북도립대학교 정보통신과학과 교수  
2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상  
2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상  
2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상  
<관심분야> BIT융합기술, 영상 및 음성처리

**강 응 택 (Dong-uk Cho)**

정회원



1984년 2월 중앙대학교 의과대학(의학사)  
1986년 2월 중앙대학교 대학원(의학석사)  
1992년 2월 중앙대학교 대학원(의학박사)  
1989년 2월 서울대학교 펠로우(신장내과학)

1991~현재 중앙대학교 의과대학 교수(신장내과)