

코 형태 추출에 따른 위장질환과의 상관성 분석 연구

김봉현, 배정수, 강인수, 서경원, 장영조, 가민경, 이세환, 조동욱
충북도립대학 정보통신학과
e-mail : kimbh@cpu.ac.kr

A Study on Correlativity Analysis of Gastrointestinal Diseases According to Nose Shape Extraction

Bong-Hyun Kim, Jung-Su Bae, In-Su Kang, Kyoung-Won Seo, Young-Jo Jang,
Min-Kyoung Ka, Se-Hwan Lee, Dong-Uk Cho
Department of Information & Communications Engineering, Chungbuk Provincial University

요 약

형상의학은 음양오행설과 수천 년 동안 내려온 임상적 통계에 뿌리를 두고 있는 고유의 전통의학이다. 비록, 과학적 원리는 명확하게 밝혀지지 않았지만 독자적인 체계에 따라 사람 형상을 분류하고 이에 따라 질환을 진단하는 체계를 구성하고 있다. 본 논문에서는 이와 같은 형상의학을 기반으로 코의 형태에 따른 위장질환과의 상관관계를 분석하였다. 이를 위해 얼굴 영상에서 코의 형태를 추출하고 코의 크고 작음, 휨 등에 따라 위장질환과의 관계를 분석하는 실험을 수행하였다. 이를 기반으로 코의 형태와 위장질환과의 객관화, 시각화, 정량화된 출력 지표를 설계하였으며 실험 결과에 대한 유의성을 입증하였다.

1. 서론

사람은 말이 아니라 표정으로도 말한다. 이는 얼굴 표정 속에 사람의 마음과 생각이 담기고, 지금까지 살아온 인생살이까지도 배어 있기 때문이다. 한의학에서는 환자의 몸과 얼굴 형색을 살펴 진찰하는 방법이 발달해 왔다. 키가 큰가, 얼굴이 네모난가, 코가 큰가, 입이 작은가 등 사람의 생긴 모습을 파악하고 얼굴빛이나 전체적인 피부색의 특징을 가려내 진단에 이용하는 것이다. 원래 한의학에서 행하는 진료는 형색맥증이라는 네 가지 요소에 의해 이루어진다. 환자의 생긴 모습, 얼굴색과 피부색, 맥의 상태, 환자가 호소하는 증상을 종합하여 발병의 원인을 찾아내고 그에 따라 치료하는 것이다.

이중에서 코는 폐의 외부와의 통로 역할을 하므로 호흡기능과 소화 기능의 상호관계가 긴밀하다. 한의학에서는 토생금의 오행적 요소로 호흡기능과 소화기능의 관계를 설명하는데 비위라는 소화기능이 폐라는 호흡기능을 낳는 어머니와도 같다는 인식이 중요하게 받아들여지고 있다. 경락적으로 볼 때 수태음폐경은 중초(위장)에서 출발하여 대장을 거쳐 팔의 안쪽 면을 따라 엄지손가락 끝으로 내려온다. 또한, 족양명위경은 폐의 외부통로인 코 양쪽에 위치한 영향혈이라는 혈로부터 시작하여 코 뿌리를 지

나 순행하게 된다. 특히 인체 기의 통로인 경락적 측면에서 볼 때 수태음폐경이라는 호흡 기능의 출발이 중초에서 출발한다는 것은 코와 위장과의 관계가 아주 밀접하다는 점을 분명히 나타낸다.

본 논문에서는 얼굴은 고유동적인 객체라는 사실을 기반으로 얼굴의 특징 추출을 통해 인체의 이상 유무를 진단하는 형상의학을 연구의 기반 기술로 적용하였다. 따라서 형상의학을 IT의 영상처리와 결합하여 영상분석을 통한 기반 작업을 수행하기 위해 얼굴 영상에 대한 분할과 코 영역 추출을 통해 코 형태에 따른 위장질환과의 상관성 분석을 수행하였으며 이를 통해 의료 혜택 서비스를 제공하고 임상 현장에서 진단 결과를 시각화, 객관화 할 수 있는 방법론에 대해 제안하였다.

2. 형상의학과 코

2.1. 형상의학적 코와 질환

얼굴은 모든 양의 기운이 모였다 흩어지는 곳이다. 밑에 속하는 얼굴에는 중자에 속하는 이목구비가 심어져있다. 그 중에 코는 얼굴의 한복판에 자리 잡고, 하늘의 기를 몸속으로 받아들이는 호흡기능을 맡고 있다. 코를 신기(神氣)가 드나드는 문'이라고

한 것도 이 때문이다. 그리고 천기를 받아들이는 코는 땅에서 나는 곡식을 받아들이는 입과 짝을 이루어 사람의 후천적 근본을 이루고 있다. 즉, 입과 코는 각각 소우주인 인체의 음과 양을 이루고 있다.

코는 폐의 구멍에 속하여 호흡과 냄새를 맡는다. 이렇게 인체에서 중요한 역할을 맡고 있는 코는 하늘의 기를 받아들여 심장과 폐에 저장해둔다. 따라서 폐와 심장이 건강하고 제대로 작용해야 코도 아무 불편 없이 숨을 쉬고 냄새 또한 잘 맡을 수 있다. 또한 코는 오장, 비위, 대장, 삼초, 방광 등 인체의 거의 모든 장부와 관련이 깊어서 콧병을 치료하려면 우선 어떤 장기 또는 경락에 이상이 생겼는지를 정확히 가려내는 것이 중요하다. 잘생긴 코란 콧대가 똑바르게 서고, 약간 크면서 색이 고르고 윤택한 것을 말한다. 이런 코는 기가 원활히 소통되므로 건강에도 별 문제가 없다. 그렇지 않고 코가 비뚤어졌거나, 지나치게 짧거나, 콧등에 기미가 끼었거나 하면 그 모양새도 좋지 않지만 건강에도 바람직하지 못한 것이다.

2.2. 코 형태에 따른 질환

한의학에서는 코는 척추의 축소관이다. 코는 주로 숨 쉬는 기관으로 생각하지만 코가 빠져서 있으면 척추도 빠져서 있고 냄새를 맡지 못할 경우 심장 및 폐에도 이상이 있는 것으로 본다. 서양 과학으로는 코 자체나 신경 계통의 이상 때문에 냄새를 맡지 못한다고 설명하겠지만, 한의학에서는 그 근본을 따져 심장과 폐의 문제로 본다. 그리고 실제 임상에서도 이런 연관은 증명되고 있다. 또한 코는 소리를 주관하는 폐의 부름을 받아 소리를 내는 역할도 한다. 이 밖에도 표 1과 같이 코는 소화를 담당하는 비위와 연관이 있는 등 인체의 거의 모든 장부와 관련이 깊다. 코 끝이 딱딱하면 동맥 경화가 일어날 가능성이 높고 코 끝이 부어있는데 딱딱하기까지 하면 심장발작을 조심해야 한다. 본 논문에서는 코가 휘고 크며 작은 정도에 따라 위장질환과의 관계를 추출하는 실험을 수행하였다.

[표 1] 코 형태에 따른 위장질환

코 형태	위 장 질환
코가 큰 사람	위가 크다 식탐이 많음
코가 낮고 작은 사람	비위가 약하고 위장기능이 안좋다
코가 흰 사람	몸이 냉하고 소화불량이 많다

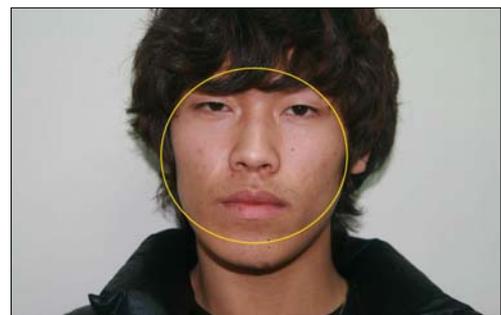
3. 코 영역에서의 특징 추출

얼굴 영역을 추출하는 방법에는 여러 가지가 있다. 일반적으로 얼굴 추출은 배경이 삽입된 환경에서 얼굴 영역만으로 분할해 내려고 하는데 목적이 있다. 만약 배경이 없는 순수 얼굴 영상만에서 얼굴을 추출한다면 고정된 카메라 시점에 정해진 후보영역에 눈, 코, 입 등을 직접 사람이 맞추어 주면 쉽고, 빠르고, 정확하게 추출이 가능할 것이다[1].



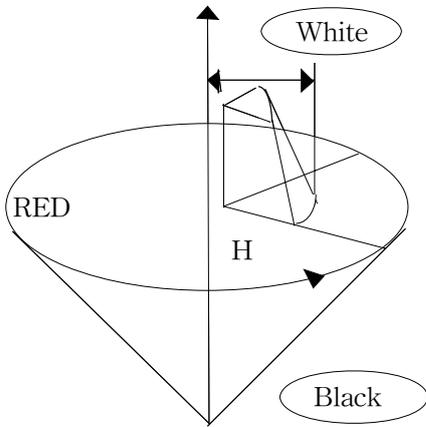
[그림 1] 얼굴영역 추출 개요

코에 대한 여러 가지 정보 즉, 코의 모양, 크기 등과 같은 정보를 추출해 내기위해 먼저 얼굴 영역에서의 특징 추출을 낸다. 사진에서 얼굴의 위치를 찾는 것은 opencv의 facedetect 코드를 이용하여 그림 2와 같이 얼굴 영역을 추출 한 후 RGB 값을 HIS로 변환한 후, 피부색 정보를 이용하여 얼굴 후보영역을 추출하였다. 추출된 후보 영역은 형태학적 필터링을 거치고 최종적으로 남게 된 영역들은 스케닝 된다. 또한 미간 사이 중간지점 점을 찍어 수평선을 긋고 중간지점에서 수직선을 그어 코 영역부분의 특징을 추출한다.



[그림 2] 얼굴 영역 추출

얼굴 입력 영상에서의 코 영역에 대한 추출 하기 위해선 얼굴 영역을 추출하고 이를 영역 기반 분할 방식을 통해 이목구비만을 남기고 형태학적 필터링을 이용해 잡음을 제거한 후 이미지에 대한 수직 수평 스캐닝을 통해 코 영역을 추출해 내게 되는 것이다. 입력된 RGB 값에 대한 HSI로의 변환이 이루어져야 하는데 이는 사람이 인지하는 색상과 가장 유사하며, RGB는 원하는 색을 얻기 위해 세 개의 값을 조작하지만 HSI는 원하는 값만 조작하면 되기 때문에 영상을 조작하기 편리하고 효율적이기 때문이며 색상, 채도, 명도로 색상을 표현한다. 그림 3과 같이 색상은 원뿔 둘레를 따라 0도에서 360도의 범위를 가진 각도로 표현된다. 0도는 빨강색, 120도는 초록색, 240도는 파랑색을 나타낸다. 채도는 0에서 1까지의 값을 가지며 원뿔 중심으로부터의 수평 거리로 표현된다. 원뿔 중심에서의 채도값은 0으로서 흰색이 100퍼센트가 되고 원뿔 가장자리에서는 채도가 1되어 흰색이 전혀 섞이지 않은 순수한 원색이 된다. 명도는 세로축에 해당하는데, 가장 아래쪽이 명도가 0이고 검정색을 나타내며 가장 위가 명도가 1이고 흰색을 나타낸다.



[그림 3] HSI 원뿔모양 좌표계

RGB에서의 HSI로의 변환은 아래의 식으로 행해진다.

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)}[\min(R, G, B)]$$

$$H = \cos^{-1} \left[\frac{\frac{1}{2}[(R - G) + (R - B)]}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \right]$$

만약 B>G이면, H=360°-H가 된다.

또한, HSI의 RGB로의 변환은 아래의 식을 통해 이루어진다.

1) RG영역 (0° ≤ H ≤ 120°)

$$B = \frac{1}{3}(1 - S)$$

$$R = \frac{1}{3} \left[1 + \frac{S \cos(H)}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$G = 1 - (R + B)$$

2) GB영역 (120° ≤ H ≤ 240°)

$$H = H - 120^\circ$$

$$G = \frac{1}{3} \left[1 + \frac{S \cos(H)}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$R = \frac{1}{3}(1 - S)$$

$$B = 1 - (R + G)$$

3) BR영역 (240° ≤ H ≤ 360°)

$$H = H - 240^\circ$$

$$B = \frac{1}{3} \left[1 + \frac{S \cos(H)}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$G = \frac{1}{3}(1 - S)$$

$$R = 1 - (G + B)$$

더욱 효과적인 이목구비 영상 추출하기 위해서 색조(Hue), 명도(Saturation), 밝기(Intensity)로 구성되는 HSI를 사용했다. HSI 또는 YCbCr 등 여러 가지를 사용할 수 있는데 피부색 검출을 위한 HSI와 YCbCr 모두 비슷한 결과를 내고 있어 본 논문에서는 수행속도 향상을 위해 복합적인 모델이 아닌 단일 모델인 HSI를 사용하였다. HSI 공간에서 피부색이 존재하는 영역은 그림 3과 같다. 피부색의 범위는 실험에 의해 황인종에 피부색을 선정하였으며 다른 피부색을 갖는 백인종 및 흑인종의 경우에는 이 범위를 다르게 조정 할 수 있다[3].

4. 실험 및 고찰

본 논문의 실험은 IBM-PC 상에서 Visual c++로 행하였다. 그림 4, 그림8, 그림 12는 최적화 조건에 맞추어 촬영한 입력 영상이다. 이를 HSI로 변환하고 피부색 정보를 이용해 얼굴 추출한 것이 그림 5, 그림 9, 그림 13이며, 얼굴 내의 코 영역을 추출한 것이 그림 6, 그림10, 그림 14이다. 또한, 코 형태 비교를 위한 코 특징을 추출해낸 것이 그림 7, 그림 11, 그림 15이다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 코 형태에 따른 위장질환과의 상관성 결과는 73%의 신뢰성을 아래 표 2와 같이 나타냈다.



[그림 4] 정면 얼굴 영상



[그림 5] 얼굴 영역 추출



[그림 6] 코 영역 추출



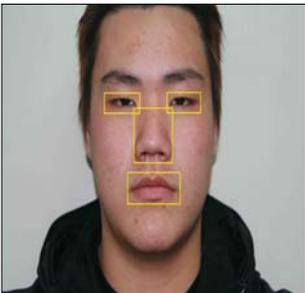
[그림 7] 코 특징 추출



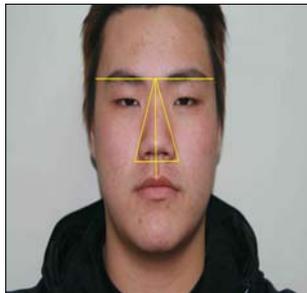
[그림 8] 정면 얼굴 영상



[그림 9] 얼굴영역 추출



[그림 10] 코 영역 추출



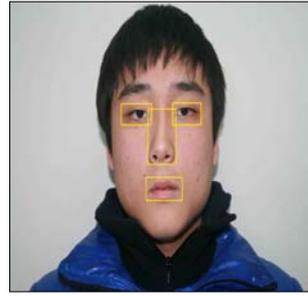
[그림 11] 코 특징 추출



[그림 12] 정면 얼굴 영상



[그림 13] 얼굴 영역 추출



[그림 14] 코 영역 추출



[그림 15] 코 특징 추출

[표 2] 코 형태에 따른 분석 결과

코 형태	대상인원	실험 결과
코가 큰 사람	10명	7명이 위가 크고 식탐이 많음
코가 낮고 작은 사람	10명	7명이 비위가 약하고 위장기능이 안 좋음
코가 흰 사람	10명	8명이 몸이 냉하고 소화불량이 자주 일어남

5. 결론

얼굴 영상을 통해 외모적인 판단뿐만 아니라 내면에 내포되어 있는 성격, 생각 및 인체 장기의 특성 등을 살펴볼 수 있다. 특히, 형상의학에서는 이와 같은 내용을 기반으로 얼굴 구성 요소에 대한 특징에서 인체 장기의 이상유무를 판단하고 이에 대한 예방 및 치료방법 등을 제시하고 있다. 따라서 본 논문에서는 형상의학적 이론을 토대로 얼굴 영상속의 코 형태를 추출, 측정하여 코의 크기와 흰 정도에 따른 위장질환과의 상관성 분석에 관한 실험을 수행하였다.

이를 위해 얼굴 영역 내에서 코 영역을 추출하고 코의 형태에 따라 위장의 상태를 판단하는 연구를 수행하였으며 73%의 신뢰성을 확보하였다. 추후 많은 임상 자료를 확보하고 실험 과정을 적용한다면 코의 형태에 따른 재택형 위장질환 진단 시스템의 개발이 가능할 것으로 생각된다.

참고문헌

- [1] 조성태 저, “생긴대로 병이 온다”, 명상, 개정판, 7월, 2007.
- [2] 김영일, 김정훈, 이용주 “HSI정보와 얼굴 특징자들의 기하학적 특징각을 이용한 얼굴 인식 알고리즘”, 한국정보처리학회 춘계학술발표 논문집, pp. 859-862, 2001.
- [3] 송영준, 정언동, 박원배, 서형석 “코와 턱의 위치 및 색상을 이용한 측면 얼굴 검출”, 한국콘텐츠학회 논문지, '03 Vol. 3 No.4. 2003.