

안면 형태 분석을 이용한 사상 체질 분류

조동욱*, 김봉현**, 이세환**

*충북과학대학 정보통신학과

**한밭대학교 컴퓨터공학과

e-mail:ducho@ctech.ac.kr

Sasang Constitution Classification Using Shape Analysis of Face

Dong-Uk Cho*, Bong-Hyun Kim**, Se-Hwan Lee**

*Dept of Information & Communication Science, Chungbuk
Provincial University of Science & Technology

**Dept of Computer Engineering, Hanbat National University

요 약

예방 의학에 대한 관심이 증대되고 있는 현대 생활에서 사상체질 진단을 통한 건강 유지는 누구나 쉽게 접근할 수 있는 방법 중에 하나이며, 이를 위해 사상의학(四象醫學)적 이론이 많이 사용되고 있다. 그러나, 사상의학에서 사상체질 진단 및 분류는 매우 중요한 과제로서 많은 학자들에 의해 연구되고 있으나 지금까지 객관적으로 인정된 방법이나 기술은 없다고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 외형적 특징을 통한 사상 체질 분류를 연구하기 위한 목적으로 안면부의 형태학적인 특징을 도출하였다. 즉, 안면 영상에서 눈과 입을 추출하여 결과 영상과 사상체질 간의 상관성을 규명하기 위하여 안면 영상의 형태학적 분석을 이용한 사상체질의 판별을 시도하였다. 특히, 한방의 망진(望診) 방법에 근거하여 사상체질을 객관적으로 진단, 분류하기 위한 연구를 수행하였다. 최종적으로 실험에 의해 제안한 방법의 유용성을 입증하고자 한다.

1. 서론

한의학은 의학적인 우수성에도 불구하고 서양의학에 비해 인지도가 낮고 또한, 중의학에 비해 세계 의료시장으로의 진출성이 떨어지는 것이 사실이다. 이는 한의학이 서양의학에 비하여 객관화되고 시각화된 진단 및 치료 결과를 보여줄 수가 없기 때문이다. 만약 한의학과 관련된 진단 기기나 의료 시스템을 개발하고 검증받을 수 있다면 한의학의 보편화뿐만 아니라 국민들의 의료 혜택과 건강 증진에 큰 도움이 될 것으로 여겨진다[1].

특히, 한의학에 있어서 사상의학(四象醫學)은 중의학과 달리 우리나라 고유의 경쟁력을 지닐 수 있는 수단이 될 수 있음에도 불구하고 세계 의료시장에서 크게 인정을 받지 못하고 있다. 이는 사상의학의 옳고 그름을 떠나서 사상체질 진단 자체가 제대로 되지 않기 때문이다. 또한, 여러 방법들에 의해 진단은 할 수 있어도 결과에 대한 객관성 및 정확성

이 너무 떨어지고 있는 실정에서 사상의학을 세계화할 수는 없는 것이다. 이를 해결하기 위해 그동안 임상의의 직관에 따른 주관적인 평가에 의해 시행되었던 사상체질 진단을 IT 공학의 영상 처리 기술과 융합하여 진단 결과에 대해 계량화, 정량화 및 시각화 하는 것은 상당히 중요한 작업이다.

사상의학은 체질에 따라 생리적, 병리적 요소가 서로 다르게 적용되는 것이 특징이다. 따라서 체질 간의 차이를 구체화하는 연구는 사상의학의 발전적인 측면에서 중요한 연구가 된다[2]. 본 논문에서는 외형적인 특징을 통한 사상 체질 분류를 연구하기 위한 목적으로 안면 영상을 분석하여 사상인별 형태학적 차이를 검출하고자 한다. 이를 위해 용모사기(容貌詞氣)론을 기반으로 안면 영상에서 특징 요소 검출이 가능한 눈과 입에 대해 추출을 시도하였으며 결과를 분석하여 사상체질 분류를 행하는 연구를 하고자 한다. 또한, 연구를 통해 사상체질에 따른 안면

의 형태학적인 특징을 도출하고 이를 사상체질 진단의 객관적인 지표로 활용하고자 한다.

2. 사상의학(四象醫學)

2.1 사상의학의 개요

사상의학은 사람의 체질을 4가지로 나누어 관리하고 치료하는 것으로써 사람은 누구나 각각 타고난 체질이 있다는 독창적인 이론이다[3][4].

사상의학은 1894년 東武 李濟馬가 동의수세보원(東醫壽世保元)에서, ‘사상(四象)’이라는 사원구조(四元構造)의 인식체계를 정립하여 사람을 태양(太陽), 소양(少陽), 태음(太陰), 소음(少陰)의 4 체질로 분류하고 각 체질에 대한 생리, 병리, 진단감별법, 치료와 약물에 이르기까지 서로 연계를 갖고 이를 임상에 응용할 수 있는 새로운 방향을 제시한 우리나라의 의학이다[5]. 즉, 사상의학은 체질에 따라 생리적인 특징과 병리적인 특징이 다르고 치료와 양생법이 서로 다르게 적용되는 것이 특징이다. 따라서, 체질간의 차이를 구체화하고 이를 객관화하는 연구는 사상의학의 발전적 측면에서 중요한 연구이다[6].

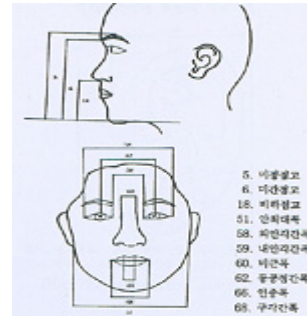
이러한, 사상의학에서 가장 중요한 것이 바로 사상체질의 분류인데 이를 실제 임상에서는 임상주의 주관적인 직관이 주류를 형성하고 있어 사상의학의 본래 목적인 예방차원의 질병관리를 하기 위한 일반인들의 폭넓은 활용은 어려운 형편이다. 그러므로 이를 가능하게 하기 위해 선행되는 것은 사상체질의 객관적 진단이라는 과제의 해결이며, 이를 위해 본 논문에서는 사상체질 분류시 중요한 요소인 정면 얼굴 특징 요소 가운데 눈과 입에 대한 정보들을 자동으로 추출하여 이를 시각적인 진단 결과에 활용할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

2.2 사상 체질 분류를 위한 이목구비 분석

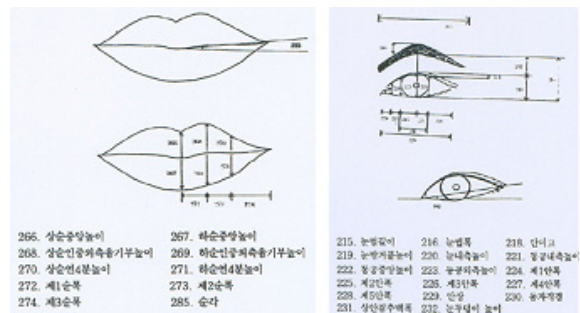
기존의 사상 체질 감별법 중에 용모사기(容貌詞氣)론을 기반으로 안면 영상에서 이목구비에 관련된 항목 등을 측정하여 사상체질을 구별하는 방법이 있다. 일정한 거리에서 피실험자가 크기 및 실측거리를 확인하기 위한 스케일을 들고 정면 사진을 찍어 마틴계측법을 통해 측정하여 각 체질별 특징을 분류하는 연구가 계속 진행되고 있다[7][8].

태양인을 제외한 태음인, 소양인, 소음인의 3가지 체질로의 분류만이 진행되고 있는데 이는 태양인의 경우 전 국민의 약 2%만이 존재하며, 테스트 데이터 자체를 구할 수 없기 때문에 태양인은 체질 분류

에서 제외하는 것이다. 본 논문에서는 이중, 안면 영상에서 취득이 가능한 눈과 입에 대한 추출을 기반으로 한다.



(그림 1) 안면 형태 특징



(그림 2) 입과 눈의 형태학적 특징

2.3 입과 눈의 형태학적 특징에 의한 체질 분류

이제마의 동의수세보원 등의 원전을 정리해보면 여러 가지 체질 감별법이 나오지만, 본 논문에서 쓰이게 될 용모사기를 기반으로 안면 영상에서 분류가 가능한 요소를 <표 1>과 같이 정리하였다.

<표 1> 안면 영상에서의 사상체질 분류 요소

	태양인	소양인	태음인	소음인
목(目)	눈이 작다.	눈꼬리가 올라가있다. 눈이 둥글다.	눈이 크다.	
구(口)		입이 작다. 입술이 얇다. 윗입술이 아랫입술보다 상대적으로 튀어나옴	입이 크고 입술이 두껍다.	입술이 얇다.

3. 체질 분류를 위한 눈과 입의 경계선 추출

본 논문에서는 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출하고, 침식 작업을 통해 전체 영상에서 아주 작은 객체를 제거하거나 또는 전체 영상에서 배경

확장에 따른 객체를 축소하는 역할을 수행한다. 이에 영역 기반 분할 방법을 적용하여 얼굴의 주요 특징 요소들만을 남겨 놓고 메디안 필터링을 적용하여 잡음을 제거한 후, 얼굴의 주요 특징 요소들에 대해 수직, 수평 스캐닝을 통해 이목구비를 추출해 낸다 [9]. 최종적으로 눈과 입을 추출한 후에 각각의 경계선을 추출한다.

이를 위해, 입력 영상을 RGB값으로 그대로 쓰는 것이 아니라 YCbCr로 변환하여 얼굴 영역의 추출에 사용하는데 이는 YCbCr에서의 피부색의 범위가 RGB에서의 피부색의 영역보다 더 조밀하기 때문에 얼굴 영역의 추출에 훨씬 효율적이기 때문이다. RGB를 YCbCr로 변환하는 수식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Y &= 0.299900R + 0.58700G + 0.11400B \\ Cb &= -0.1687R - 0.33126G + 0.50000B \\ Cr &= 0.50000R - 0.41869G - 0.08131B \end{aligned} \quad (1)$$

이러한 과정을 거친 후 배경을 제거하기 위해 모폴로지 연산 중 침식 연산[10]을 통해서 처리한다. 침식 연산은 흰 물체의 둘레로부터 한 픽셀을 없애는 효과를 갖는다. 이후 피부 영역과 이목구비만이 남게 되면 피부는 흰색으로 표현되고 나머지 이목구비는 검은 색으로 표현되어 다시 한 번 영역 기반 분할로 피부 영역을 제거하면 이목구비만이 남게 된다. 이후 임펄스 잡음을 제거하는데 효과적이며 강한 경계선은 보존하고 기존의 경계선들을 좀 더 상세하게 보존하는 메디안 필터링을 적용한다. 메디안 필터링은 이미지의 화소들에 대해 임의 크기의 윈도우를 슬라이딩하면서 오름차순으로 순위 정렬시키고 중간 값을 윈도우 중심에 대응하는 출력 영상에 위치함으로써 픽셀을 중간 값으로 배정하여 기존의 경계선을 강화시킨다. 이에 전체 픽셀 중 임계값 이하인 것들을 제거하게 되면 기타의 잡음 등은 제거되고 이목구비 부분만이 남게 되므로 이를 수직, 수평 스캐닝을 통해 가로, 세로의 시작점과 끝나는 점을 연결해주면 이목구비를 추출할 수 있게 되는 것이다. 여기서 추출된 눈과 입을 따로 추출하고 각 영상의 외곽선 혹은 경계선을 추출하기 위하여 소벨 변환을 통해 경계선을 강화하고 경계선 추적 알고리즘을 통해 경계선을 유추해낸다. 소벨은 윤곽선 검출의 가장 대표적인 미분 연산자로서 2차 미분 연산자이며, x축, y축으로 각각 한번 씩 미분하며 사용되는 마스크는 (그림 3)과 같다.

1	2	1	-1	0	1
0	0	0	-2	0	2
-1	-2	-1	-1	0	1

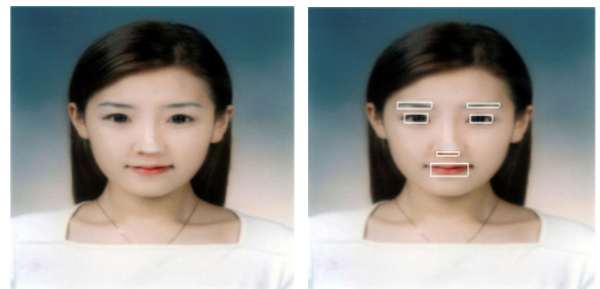
(그림 3) 소벨 수평/수직 마스크

경계선 추출을 위해서 소벨 변환된 영상에서의 이치화된 값 중에서 밝기값 255를 가지는 영역에 대해 경계를 추적한다. 경계를 추적하면 1픽셀 두께를 가지는 픽셀의 순서화된 연속 체인 정보를 얻게 되는 것이다. 또한, 눈과 입의 경우 색의 차이가 크게 나질 않아서 경계선이 모호하게 나올 수 있는 만큼 각 영상을 이진화 처리하고 이를 기반으로 입과 눈의 경계선을 추출해 낸다. 그런 다음, 두 가지 경계선을 같이 디스플레이하여 중간값을 설정하여 표시해 준다면 안면 영상에서 입과 눈의 특징 추출을 위한 경계선 추출이 가능해진다.

4. 실험 및 고찰

본 논문에서의 실험은 IBM-PC 상에서 Visual C++ 6.0과 C# 으로 행하여졌다. (그림 4)와 (그림 7)은 사상체질 분류를 위한 입력 영상과 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출한 뒤 얼굴의 눈썹, 눈, 코, 입 등 오관을 추출한 영상이다. (그림 5)와 (그림 8)은 추출한 이목구비에서 '눈'에 대한 부분만 따로 추출하여 사상체질 분류에 필요한 크기 및 경계선을 추출한 영상이며, (그림 6)과 (그림 9)는 '입'에 대한 크기 및 경계선을 추출한 영상이다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 본 논문에서 제안한 방법으로 체질을 분류하기 위해 얼굴 영역과 오관 영역을 추출하고 정면 영상에서 구할 수 있는 눈과 입에 대한 크기 및 경계선을 추출하는 작업을 수행하였다. 그러나, 피부색의 색상 변화에 한계가 있어 보다 많은 연구가 필요할 것으로 여겨진다.



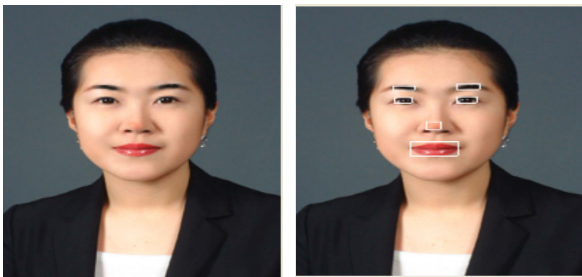
(그림 4) 입력 영상과 이목구비 추출 영상



(그림 5) 눈(目) 추출 영상



(그림 6) 입(口) 추출 영상



(그림 7) 입력 영상과 이목구비 추출 영상



(그림 8) 눈(目) 추출 영상



(그림 9) 입(口) 추출 영상

5. 결론

사상의학의 신뢰성을 증가시키고 세계 의료시장에서의 점유율을 높이기 위해 본 논문에서는 사상체질 진단 지표를 객관화하고자 하는 연구를 수행하였다. 아직까지는 안면 영상에서의 눈과 입의 자동 추출과 경계선 추출을 통한 각 치수의 측정을 기반으로 하는 연구에 그쳤지만 더 많은 노력을 통해 정확한 형태학적 수치에 대한 자동 측정과 보정에 대한 분석이 가능하게 될 것이다.

본 논문에서는 사상의학의 체질 진단 객관화 연구의 일환으로 사상인의 용모사기(容貌詞氣)론적 특징으로 인한 형태학적 차이를 유발하는 것을 살펴 사상체질 분류에 응용하고자 하는 것이다. 이를 위해, 사상체질 진단 지표의 하나인 외형 중 안면부의 정면 영상 분석을 통해 눈과 입의 형태를 사상인별로 비교·분석하였다.

향후 용모사기와 관련된 정면 얼굴 특징 요소로부터의 정확한 수치 계산과 모양 등에 대한 연구 그리고 음성분석을 통한 사상체질 진단 방법과의 하이브리드 형태의 결합을 통해 객관화되고 계량화된 완전한 사상체질 진단 시스템의 구현에 대해 연구가 지속적으로 수행될 것으로 생각된다.

참고문헌

- [1] <http://www.didimtel.com/>
- [2] 홍석철 외 5, “四象體質別 上顔部 Moire 形態의 特徵에 관한 研究”, 사상의학회지 Vol.10. No.2. 1998.
- [3] 신재용 편저, ‘태양인 이제마의 사상체질 한방요법’, 학원사, 2002.
- [4] <http://www.esasang.com/>
- [5] 백승현, ‘태양인 이제마의 동의수세보원’, 하남출판사, 2002.
- [6] 홍석철 외 7, “체간부의 사상체질별 형태학적 특징에 관한 연구”, 사상의학회지 Vol.10. No.1. 1998.
- [7] 高炳熙 外, “四象體質別 頭面部的 形態學的 特徵”, 사상의학회지 8(1), pp.101-186, 1996.
- [8] 洪錫喆 外, “四象人 耳目鼻口の 形態學的 特徵 研究”, 사상의학회지 10(2), pp.221-270, 1998.
- [9] 이필규, ‘영상처리 및 생체인식’, 홍릉과학출판사, 2004.
- [10] 하영호 외, ‘디지털 영상처리’, 도서출판 그린, 2004.