

# 안면 정보를 이용한 사상 체질 진단 기술

도준형·김종열 (한국한의학연구원)

## I. 서론

동무 이제마가 동의수세보원<sup>[1]</sup>에서 처음으로 발표한 사상의학에서는 사람의 체질을 오장육부의 허와 실의 정도에 따라 4가지 체질-태양인, 태음인, 소음인, 소양인-로 분류하고 있다.

체질은 해당 체질에 적합한 처방을 내려 그 효과로서 명확히 진단될 수 있으나, 사전에 비 침습적인 방법들을 이용하여 체질을 구분할 경우 약에 의한 부작용을 막고 체질을 판단함에 있어 효율성을 증가시킬 수 있기 때문에 한의학적 진단 방법인 보고 듣고 묻고 만져보는 사진법으로 체질을 진단하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다<sup>[2-12]</sup>.

특히 안면 정보를 이용한 체질 진단의 경우, 동의수세보원의 사상인변증론에서는 각 체질에 따라 용모사기(容貌詞氣)<sup>1)</sup>가 다르다고 언급되어 있으며, 실제 사상체질의학 전문가집단에서도 체질진단시 안면부 특징, 음성 특징, 피부 특징, 맥진 특징 중에서 안면 특징의 활용도가 가장 높은 것으로 조사<sup>[2]</sup> 되었다.

본 기고에서는 지금까지 안면의 형태적 특징을 이용하여 한의학적, 공학적인 방법으로 체질을 진단하기 위한 방법과 관련 기술들을 소개하고, 앞으로 안면 체질 진단의 객관화, 과학화를 위해 나아갈 방향에 대해 논의하기로 한다. 본 기고의 구성은 다음과 같다. 먼저 II장에서는 문헌과 사상체질의학 전문가 집단으로부터 조사된 체질별 안면 특성에 대해 살펴보고 III장에서는 대상자의 안면 사진을 획득하는 방법에 대해 소개한다. IV장에서는 획득된 안면 사진에서 체질을 구분하기 위한 특징 선정 과정들에 대해 설명하고 V장에서는 선정된 특징들을 이용하여 체질을 판단하는 알고리즘에 대해 기술한다. 마지막으로 VI장에서는 향후 연구 방향에 대해 결론을 맺는다.

## II. 체질별 안면 특징

### 1. 문헌에 서술된 사상 체질별 안면 특징

이제마의 저서 및 후세의가의 저서를 중심으로 사상인의 용모에 대해 비교, 정리한 내용은

1) 용모(容貌)는 얼굴의 모습, 사기(詞氣)는 말의 기운을 의미한다.

〈표 1〉 문헌에 서술된 사상체질별 안면 특징<sup>[3]</sup>

안면 부위	태양인	태음인	소양인	소음인
얼굴형과 얼굴 특징	·이목구비가 뚜렷함 <sup>[리][보][연]</sup> ·두뇌의 상초가 발달됨 <sup>[보]</sup> ·광대뼈가 나오거나 둥근편 <sup>[진]</sup> ·머리가 큼 <sup>[연]</sup>	·용모가 중후하며, 기상이 엄숙함 <sup>[리]</sup> ·머리와 얼굴이 넓적하거나 하관이 넓은 <sup>[연]</sup> ·관골이 아래쪽으로 발달함 <sup>[연]</sup>	·짱구머리가 많거나 혹은 둥글고 작음 <sup>[리]</sup> ·작고 둥근편 <sup>[진]</sup> ·남북머리임 <sup>[진]</sup> ·앞머리가 상글고 빠드러짐 <sup>[동]</sup> ·머리가 작거나 남북머리임 <sup>[연]</sup>	·둥근 모양 <sup>[리][보]</sup> ·얼굴이 긴형이 있음 <sup>[리]</sup> ·사관작음 <sup>[진]</sup> ·고수머리발 <sup>[동]</sup> ·달 모양형 <sup>[연]</sup> ·계란형 타원형 <sup>[연]</sup> ·체구에 비하여 긴편 <sup>[성]</sup>
이마	·넓음 <sup>[진]</sup> ·납적함 <sup>[연]</sup>	·양미간 평편 <sup>[연]</sup> ·좁다 <sup>[연]</sup>	·넓음 <sup>[연]</sup> ·양미간이 돌출되어 있거나 중간부위가 돌출되어 있는데 가운데로 물리는 느낌 <sup>[성]</sup>	·약간 나옴 <sup>[진]</sup> ·약간 두드러짐 <sup>[연]</sup>
눈과 눈썹	·광채가 있음 <sup>[진]</sup> ·정기가 있음 <sup>[연]</sup>	·눈동자가 새끼맘 <sup>[백]</sup> ·눈 꼬리가 위로 치올라있음 <sup>[진]</sup> ·큼 <sup>[진][연]</sup>	·눈빛이 있고 안구가 돌출되어 있음 <sup>[리]</sup> ·맑음 <sup>[리]</sup> ·정기어림 <sup>[진]</sup> ·크고 명량 <sup>[연]</sup>	·눈웃음 <sup>[진]</sup> ·윗 눈꺼풀과 눈초리가 내리움 <sup>[연]</sup> ·눈 작음 <sup>[연]</sup>
코	·코마루가 높음 <sup>[연]</sup>	·코구멍이 들렸음 <sup>[백]</sup> ·큼 <sup>[백][진][연]</sup> ·코끝이 풍부함 <sup>[동]</sup> ·코끝이 뽕뽕함 <sup>[연]</sup> ·매부리코 <sup>[성]</sup>	·높고 뽕뽕함 <sup>[연]</sup> ·들창코 <sup>[성]</sup>	·작음 <sup>[연]</sup>
입, 입술, 턱모양, 두꺼운 정도		·입술이 두터움 <sup>[보]</sup> ·하관이 넓적하고 두터움 <sup>[백]</sup> ·입이 작음 <sup>[연]</sup>	·입이 크고 턱이 뽕뽕함 <sup>[백]</sup> ·입이 작고 입술이 얇음 <sup>[진]</sup> ·턱이 뽕뽕함 <sup>[진]</sup> ·하관이 좁음 <sup>[연]</sup> ·빠드러짐 <sup>[성]</sup>	·입이 크고 턱이 얇음 <sup>[백]</sup> ·입이 작음 <sup>[연]</sup>
귀 부분 크기, 두께, 모양	·큼 <sup>[연]</sup>	·두툼함 <sup>[진]</sup> ·두꺼움 <sup>[연]</sup>		·귀방울이 큼 <sup>[연]</sup>

[금]:금계비방, [보]:보제연설, [백]:사상방약합편, [진]:사상진료보원, [동]:동의사상요결, [연]:연변 사상의학(중국), [성]:성리임상론

[3]에 구체적으로 잘 서술되어 있다. 이를 다시 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1>의 내용을 살펴보면 태음인과 소양인의 안면 특징의 경우 문헌별로 많이 일치된 결과를 보여주었으나, 소음인의 경우 문헌별로 차이가 있음을 보여주고 있다<sup>[3]</sup>.

## 2. 임상에서 체질 진단시 활용되는 안면 특징

사상체질의학 전문가가 실제 임상에서 중요한

게 활용하는 체질별 안면 특징에 대해서는 [2]에서 조사된 결과가 있다.

전국 한의과대학 사상체질과 교수진, 사상체질의학회 임원진, 사상체질과 전문의 등으로 구성된 67명에 대해 사상체질 진단시 다빈도로 활용되는 안면요소 조사 결과는 <표 2>와 같다<sup>[2]</sup>.

<표 1>과 <표 2>에서 나타난 것처럼, 문헌과 전문가의 표현은 수치적으로 표현될 수 없기 때문에 다소 주관적이고, 추상적인 형태로 서술되어 있다. 또한 문헌과 전문가마다 조금씩 판단 기준이 다르기 때문에 이들의 특징 요소 모두를 바

〈표 2〉 사상체질진단시 각 체질별 다빈도 중요 안면 특징<sup>2)</sup>

태양인(빈도율)	태음인(빈도율)	소양인(빈도율)	소음인(빈도율)
<ul style="list-style-type: none"> <li>·안광이 빛난다(54%)</li> <li>·이마가 넓다(22%)</li> <li>·인상이 강하다(19%)</li> <li>·귀가 크고 발달했다/눈꼬리가 올라가 있다(16%)</li> <li>·머리가 크다(11%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·입술이 두껍다(49%)</li> <li>·얼굴이 평면적이다(38%)</li> <li>·코가 크다(35%)</li> <li>·이목구비가 크다(30%)</li> <li>·인상이 순하고 점잖다(24%)</li> <li>·하악부위가 중후하다/얼굴이 크다/안면이 좌우로 발달했다(22%)</li> <li>·얼굴이 둥글다/눈의 광택이 적다/위염이 있다(19%)</li> <li>·눈이 크다/코가 뚱뚱하다(14%)</li> <li>·이마가 좌우로 넓다/이마의 길이가 짧다/얼굴이 사각형이다(11%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·이마가 돌출되었다(57%)</li> <li>·입술이 얇고 작다(41%)</li> <li>·턱이 좁고 뾰족한 역삼각형 안면 형태이다(38%)</li> <li>·눈꼬리가 올라갔다(32%)</li> <li>·중안부가 돌출했다(19%)</li> <li>·하악이 각져 있다/인상이 야무지다/귀의 상단이 뾰족하고 높다/ 콧망울이 같고리 모양으로 날카롭다(11%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·인상이 유순하다(41%)</li> <li>·얼굴이 상하로 길며 가름하다/눈매가 처져있다(35%)</li> <li>·이목구비가 작다/인상이 섬세하다(32%)</li> <li>·면색이 희다(19%)</li> <li>·압전하고 다소곳하다(16%)</li> <li>·코가 작다/입이 크다/코끝이 아래로 처졌다(14%)</li> <li>·하악이 발달되지 않았다(11%)</li> </ul>

로 정량화 하고, 수치화 하여 체질 분류 알고리즘에 사용하기에는 어려움이 있다.

III장에서부터는 객관화된 체질 진단 알고리즘 개발을 위해 체질 확진자에 대한 데이터를 수집하고 이를 분석하는 방법에 대해 소개한다.

### III. 안면 사진 촬영

안면의 사진 촬영 방법은 크게 안면의 정면/측면의 2차원의 사진을 촬영하는 방법과 3차원 안면 모델을 생성하기 위해 안면 사진을 촬영하는 방법으로 나눌 수 있다. 이때, 사진 촬영은 정량화된 안면 특징을 추출하기 위해 표준화된 절차에 따라 동일한 조건에서 이루어진다.

#### 1. 2차원 촬영

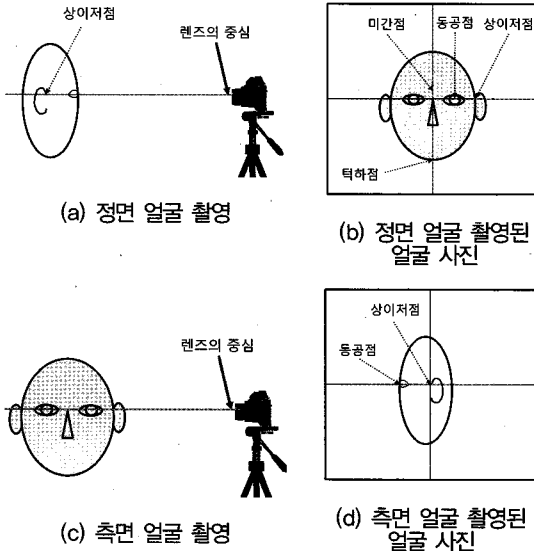
2차원의 사진 촬영은 대상자의 정면과 측면에서 각각 이루어진다. 실제 3차원의 얼굴은 2차원 영상으로 투사가 되므로 동일 대상자라 하더라도

도 얼굴의 기울기나 숙임 정도, 방향에 따라 안면의 특징정보가 크게 달라 질 수 있다. 따라서 표준화된 촬영 절차를 마련하여 동일한 조건에서 안면 사진이 촬영될 수 있도록 한다.

예를 들어, 정면 얼굴 촬영시에는, <그림 1>과 같이 대상자 정면 얼굴에서 상이저점과 동공점이 일직선상에 위치하도록 고개의 숙임 정도를 조정하고, 얼굴의 좌우 폭이 동일하게 촬영되도록 얼굴을 방향을 조절하며, 미간점과 턱하점을 연결하는 라인이 수직이 되도록 대상자 얼굴의 기울기를 조정한다. 그리고 난 다음 카메라의 높이와 위치를 두 동공점의 가운데 점에 맞추어 촬영을 하도록 한다.

측면 얼굴 촬영시에도, 상이저점, 동공점, 미간점, 턱하점을 이용하여 동일한 방법으로 고개의 숙임정도, 기울기, 얼굴 방향을 조정하고, 정확히 측면에서 바라본 상이저점이 렌즈 한가운데 위치하도록 카메라 높이와 위치를 조절하여 촬영을 한다.

이와 같은 조건 외에도 기준자의 위치, 배경 조건, 카메라 및 렌즈 종류, 카메라와 대상자 사



〈그림 1〉 2차원 얼굴 촬영 측정 기준의 예

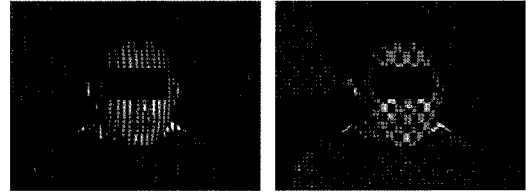
이의 거리, 대상자의 자세 등 다양한 요소를 표준화된 촬영 절차에 포함시킬 수 있다.

## 2. 3차원 촬영

3차원 안면 정보를 획득할 수 있는 방법은 카메라만을 이용하여 대상자를 촬영하는 수동적인 방법과, 인공적인 광원을 대상자에 비추고 이를 촬영하는 능동적인 방법으로 나눌 수 있다.

수동적인 방법은 2대의 카메라를 이용하여 각각 다른 위치에서 2장의 사진을 촬영하고, 각 사진에서 서로 대응하는 특징점을 찾아 3차원 위치를 계산하는 방법이 주로 사용되고 있다. 대상자에게 특별한 자극을 가하지 않기 때문에 대상자의 자연스러운 자세를 촬영할 수 있으나 특징이 두드러지게 나타나지 않는 표면에서는 서로 대응하는 특징점을 정확히 찾기가 어려운 문제가 있다.

광원을 이용하는 능동적인 방법은 다양한 패턴광을 대상자에게 투영하고 이를 카메라로 촬영하여 3차원 위치를 계산하는 방법이 대표적이다.



〈그림 2〉 대상자에게 다양한 패턴 광을 비추는 예

대상자에게 패턴광을 비추게 되면(〈그림 2〉) 안면의 굴곡에 따라 변화하는 패턴 모양이 쉽게 측정되기 때문에 보다 정확하게 3차원 정보를 획득할 수 있으나, 패턴광에 의한 눈부심으로 눈의 형태를 비롯하여 얼굴 표정에 변화가 일어날 수 있고, 다양한 패턴광을 비추고 촬영하는 시간동안 대상자의 움직임이 없어야 정확한 3차원 정보를 얻을 수 있다는 단점이 있다.

## IV. 안면 사진에서의 특징 추출

획득된 안면 사진으로부터 체질별로 유의미한 특징을 추출하는 방법에는 직관적으로 얼굴의 형태적 특징을 선택하는 방법과 수동으로 추출한 주요 특징점들을 이용하여 가능한 많은 조합의 후보군을 선정하는 방법, 영상처리 알고리즘을 이용하여 자동으로 특징 요소를 추출하는 방법들이 있다.

### 1. 직접적으로 선택

직관적이거나 문헌을 참고하여 안면의 형태적 특징을 표현하는 변수들을 선정할 수 있다.

[4]에서는 얼굴의 전체적인 형상을 열 가지로

단순화 시켜 분류한 '십자상(十字相)'을 표현할 수 있는, 얼굴 가로길이 측정 항목 5가지, 얼굴 세로길이 측정항목 4가지, 측정항목간의 비율 6가지를 측정항목으로 선정하였다. 선정된 측정항목에 대해 체질과의 상관성을 살펴보고, 얼굴 형태를 십자상으로 분류한 후 십자상과 체질과의 연관성을 살펴보았다.

## 2. 수동으로 추출된 특징점들의 조합으로 생성

체질별 안면 특징은 II 장에서 언급한 것처럼, 주요 특징점 사이의 거리, 각도, 거리 비율 등의 정보로 표현이 가능한 것이 많다. 따라서 정면과 측면 사진에서 특징점들을 수동으로 추출하고, 이들을 이용하여, 특징들의 후보군을 선정하는 방법이 많이 사용되고 있다.

[5]의 경우 정면 영상에서 97개, 측면 영상에서 60개의 측정점을 표시하고, 표시된 측정점들을 이용하여 좌, 우측의 고정, 폭경, 방사경, 좌우 간폭경, 수식에 의한 측정항목을 얻어 총 871개의 측정항목을 후보군으로 선정하였다.

[6]의 경우 정면 영상에서 51개, 측면 영상에서 60개의 측정점을 표시하고, 2개의 측정점 사이의 거리, 3개의 측정점이 이루는 각도, 2쌍의 측정점 사이의 거리 비율의 모든 조합을 후보군으로 선정하였다.

측정점은 <그림 3>과 같은 특징점 관리 프로그램<sup>[7]</sup>을 이용하여 수동으로 측정이 가능하며, 일부는 영상처리 알고리즘을 이용하여 자동으로 구현이 가능하다<sup>[10,11]</sup>.

이러한 후보군들 중에 측정이 어려워 미측정 빈도가 높은 측정점과 의미가 중복되는 항목들을 제외하고, ANOVA 테스트, Turkey의 다중



<그림 3> 특징점 관리 프로그램을 이용하여 추출된 특징점<sup>[7]</sup>

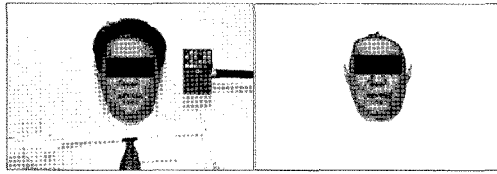
비교방법, 계층적 클러스터링 방법 등의 통계적 기법을 이용하여 성별, 연령별, 체질별로 유의한 측정항목을 선정한다.

## 3. 특징 요소의 자동 추출

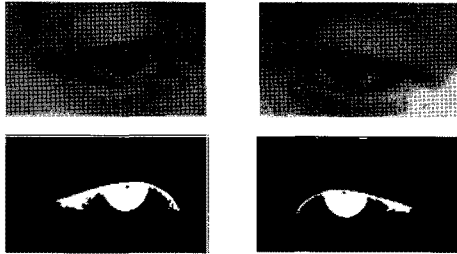
주요 부위의 면적이나, 윤곽선의 굴곡과 같이 수동으로 추출하기 어렵거나 비효율적인 부분은 영상 처리 알고리즘을 이용하여 계산한다. 예를 들어 <그림 4, 5>와 같이 자동으로 추출된 안면의 윤곽선<sup>[8]</sup>이나 윗눈꺼풀 라인<sup>[9]</sup>등을 수동으로 추출된 특징점 정보와 함께 사용하면, 얼굴의 부위별 면적, 얼굴 모양, 눈 모양 등 보다 다양한 안면 특징들을 추출해 낼 수 있다.

그 외에도 입, 코, 턱, 귀 등 얼굴의 주요 부위의 윤곽선과 특징점들을 추출하는 연구들<sup>[10,11]</sup>도 활발히 진행되고 있으며 이들을 이용하여 얼굴 특징 정보의 추출이 가능하다.

안면 사진 상에서 수동으로 특징점을 표시하는 것은 표시하는 사람마다 기준이 조금씩 다를 수 있고 동일한 사람이라 하더라도 반복적으로 항상 같은 위치에 표시되지 않는다는 점에서 다



〈그림 4〉 안면 윤곽선 자동 검출의 예



〈그림 5〉 윗 눈꺼플 라인 자동 검출의 예

소 오차가 발생할 수 있다. 반면 자동으로 특징 정보를 추출할 경우, 동일한 영상에 대해서는 항상 같은 위치에 표시가 되지만, 현재의 연구 결과 들은 다소 제한적인 환경 조건하에서만 높은 정확도를 보여주는 문제점들을 가지고 있다.

### V. 체질진단 알고리즘

IV장에서 선정된 얼굴 특징 변수들을 이용하여 체질을 분류하기 위해서는 판별분석, 신경망, SVM(Support Vector Machine), 의사결정나무 등 다양한 패턴 분류 기법을 사용할 수 있다. 또한 분류결과를 무조건 하나의 체질로 결정하는 구조와 판정불능 집단으로도 분류가 가능하게 만드는 구조를 고려할 수 있다.

동의수세보원<sup>[1]</sup>에 따르면 4가지 체질에서 태양인의 비율은 0.1% 정도이며 실제 임상에서도 태양인의 수가 매우 적다. 따라서 체질 판별 진단 알고리즘을 개발할 때에는 일반적으로 태양인에 대한 분류는 고려하지 않고 있다.

〈표 3〉 체질판별 대상자의 성별, 연령별, 체질별 분포와 테스트 결과<sup>[5]</sup>

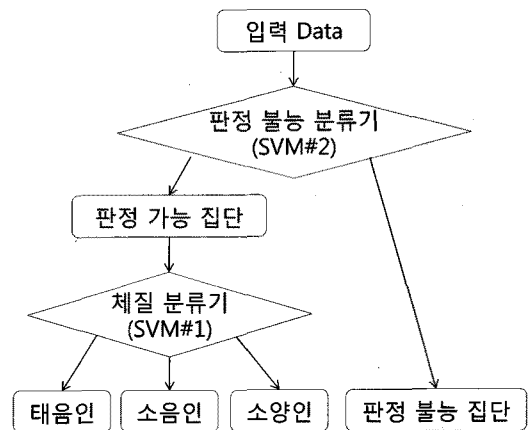
성별	연령대	태음인	소양인	소음인	판별 정확도
남	17-32	48	43	64	71.5%
	22-48	83	65	50	75.8%
	49-64	51	45	25	66.6%
여	17-32	61	44	54	63.3%
	22-48	96	58	67	64.3%
	49-64	93	50	38	61.1%

[5]에서는 로지스틱 회귀분석을 통해 태음인과 비태음인을 먼저 나누고, 비태음인 중에서 소양인과 소음인을 나누는 방법을 사용하였다. 연령대, 성별로 대상자를 나누는 후, 75%에 대해 체질 판별 함수를 만들고, 나머지 25%로 체질 판별 테스트를 하였다.

테스트 결과를 정리하면 <표 3>과 같다

[12]에서는 <그림 6>과 같이 대상자를 무조건 한 가지 체질로 분류하지 않고, 판정 불능 분류기를 만들어 대상자들을 판정 가능 집단과 판정 불능 집단으로 나누고 다시 판정 가능 집단 내에서만 체질을 분류하는 구조를 사용하였다.

먼저 SVM을 이용하여 체질을 분류하는 분류



〈그림 6〉 판정 불능을 포함한 체질 분류기

〈표 4〉 체질판별 대상자의 성별, 연령별, 체질별 분포와 테스트 결과<sup>[12]</sup>

성별	연령대	태음인	소양인	소음인	판정률	판별 정확도
남	20대	90	70	55	84.8%	89.7%
	60대	83	72	46	87.6%	89.2%
여	20대	85	75	53	87.3%	89.8%
	60대	88	78	57	81.2%	85.1%

기(SVM#1)를 만들고 이를 적용한 결과 체질이 잘 분류 되는 그룹(판정 가능 집단)과 잘못 분류된 그룹(판정 불능 집단)으로 나눈다. 그리고 이들을 분류하는 분류기(SVM#2)를 다시 만들어, 실제 테스트시에는 판정 가능 집단과 판정 불능 집단 분류기를 먼저 사용하는 방식이다. 5-fold CV(Cross Validation) 방식으로 테스트를 수행하였으며 그 결과를 정리하면 <표 4>와 같다.

## VI. 결론

본 기고에서는 현재까지 연구되고 있는 안면 정보 기반의 사상 체질 진단 기술을 소개 하였다. 안면 체질 진단 기술 개발에는 체질별 안면 데이터 획득, 안면 특징 추출, 체질별로 유의한 특징 선택, 분류기 개발, 테스트 과정들이 포함되며 각 단계에서 성능, 결과는 전체 체질 진단기의 성능에 매우 중요한 영향을 미친다.

보다 신뢰성 높은 체질 진단기 개발을 위해서는 추가적으로 더 많은 체질 확진자의 데이터 수집이 이루어져야 한다. 양질의 방대한 데이터로부터 체질별 유의한 특징 추출과 알고리즘 개발 및 테스트를 성공적으로 마쳐야 신뢰도와 타당성이 높은 진단기기로 활용 될 수 있을 것이다. 특히 체질별 유의한 특징 추출에 대한 연구는 보다 심도 깊게 이루어 져야 한다. 패턴을 분류하는

알고리즘들의 경우 이미 성능이 우수한 기법들이 많이 연구되어 왔지만, 안면에서 추출할 수 있는 특징들은 매우 다양하기 때문에, 이중에서 체질을 잘 분류해 줄 수 있는 특징을 선택하는 문제는 쉬운 일이 아니다. 문헌에서 언급하고 있는 체질별 안면 특징과, 실제 한의사가 임상에서 체질을 진단할 때 살펴보는 특징, 패턴 분류의 관점에서 봤을 때 체질을 잘 분류하는 특징의 선택 및 이들의 비교 분석이 필요하다.

마지막으로 실용화가 이루어지기 위해서는 사진 촬영에서부터 체질 분류까지 전 과정에서의 자동화 연구도 필요하다. 이때 다양한 환경조건과 대상자에 대해 촬영된 입력 영상에서 높은 성능으로 안면 특징들을 추출할 수 있는 알고리즘에 대한 연구가 필수적이다. 현재의 기술들은 아직까지 다소 제한적인 환경에서만 높은 성능을 보여 주고 있으며 실용화를 위해서는 아직도 해결해야 할 많은 기술적 문제들 남아 있다.

앞으로 신뢰성 높은 안면 정보를 이용한 체질 진단기가 완성되면 카메라가 부착된 핸드폰, 노트북 등 모바일 환경에서도 적용 가능하기 때문에 쉽고 편리하게 체질 진단이 가능하며 체질 진단 결과를 바탕으로 체질별 맞춤 식단 안내, 건강 정보 안내 등 평소 일상생활에서의 건강관리를 위한 유비쿼터스 헬스케어 시스템에서 중요한 역할을 할 것으로 기대한다. 다만 정확한 체질 진단을 위해서는 안면정보 뿐만 아니라, 음성, 맥, 피부 정보와 함께 한의사의 진단이 필요할 것이다.

## VII. 감사의 글

본 연구는 지식경제부 고령친화형 사상체질기

반 진단/치료기 개발 과제 중 오감형 한방 진단/치료 콘텐츠 개발(10028438)의 지원을 받아 수행되었습니다.

#### ===== 참고문헌 =====

- [1] 전국 한의과대학 사상의학교실, 사상의학, 집문당, 2006.
- [2] 이준희, 김윤희, 황민우, 김종열, 이의주, 송일병, 고병희, “사상인의 안면, 음성, 피부 및 맥진 특성에 관한 설문조사 연구,” 사상체질의학회지, Vol.19, No.3, pp.126-143, 2007.
- [3] 이의주, 손은혜, 유정희, 김종원, 김규곤, 고병희, 송일병, “사상인의 용모에 관한 문헌적 연구,” 사상체질의학회지, Vol.17, No.8, pp.55-68, 2005.
- [4] 박은아, 최인호, 김나영, 윤상준, 김선형, 신미란, “사상체질별 안면부 전체적 형태의 특징에 관한 연구,” 사상체질의학회지, Vol.20, No.3, pp.58-69, 2008.
- [5] 윤종현, “사상인 용모의 두면계측 표준화 연구,” 경희대학교 한의학과 박사학위 논문, 2007.
- [6] I. Koo, J. Y. Kim, M. G. Kim, and K. H. Kim, “Feature Selection from a Facial Image for Distinction of Sasang Constitution,” Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, Vol.6, S1, pp.65-71, 2009.
- [7] 도준형, 민원준, 김근호, 김종열, “안면 사진에서의 특징점 관리 프로그램,” 프로그램 등록번호 2009-01-199-003146.
- [8] 도준형, 김근호, 김종열, “다양한 환경 조건에서의 얼굴 윤곽선 영역 검출을 위한 분할 영역 히스토그램 분석,” 전자공학회 논문지, Vol.47, SP1, pp.1-8, 2010.
- [9] 도준형, 김근호, 김상길, 김종열, “안면 사진에서 눈 모양 분석을 위한 윗눈꺼풀 라인 검출,” 2010 대한전자공학회 하계학술대회, pp.-, 2010.
- [10] I. K. Park, H. Zhang, and V. Vezhnevets, “Image-Based 3D Face Modeling System,” EURASIP Journal on Applied Signal Processing, pp.2072-2090, Vol.13, 2005.
- [11] 장천, 이기정, 황보택근, “사상체질 판별을 위한 측면 얼굴 이미지에서의 특징 검출,” 한국인터넷정보학회, Vol.8, No.6, pp.155-167, 2007.
- [12] 도준형, 김성훈, 김근호, 김종열, “관정불능을 포함한 분류기와 안면 사진을 이용한 사상 체질 분류에의 적용,” 2009 대한전자공학회 추계 학술대회, pp.427-428, 2009.



## 저자소개



도 준 형

1999년 2월 KAIST 전자전산학과 학사  
 2001년 2월 KAIST 전자전산학과 석사  
 2008년 2월 KAIST 전자전산학과 박사  
 2008년 2월~2008년 2월 KAIST 인간친화 복지 로봇시  
 스템 연구센터 선임급 위촉연구원  
 2008년 3월~2008년 5월 KAIST 정보전자연구소 연수  
 연구원  
 2008년 6월~현재 한국한의학연구원 선임연구원

주관심 분야 : 컴퓨터비전, 패턴인식, 지능시스템, 한방의  
 료기기, 인간-로봇 상호작용



김 종 열(교신저자)

1983년 2월 서울대학교 건축학과 학사  
 1985년 2월 KAIST 토목공학과 석사  
 1996년 2월 경희대학교 한의학과 학사  
 1998년 2월 원광대학교 한의학과 석사  
 2001년 2월 원광대학교 한의학과 박사  
 1996년 6월~2004년 5월 재단법인 익산원광한의원 원장  
 2004년 6월~현재 한국한의학연구원 책임연구원, 체질  
 의학연구본부장

주관심 분야 : 한방의료기기 개발, 데이터 마이닝, u-헬  
 스 의료기기