

## 얼굴 영상 분석을 이용한 한방 소아 망진 기법의 구현

### Implementation of Oriental Medicine Baby Ocular Inspection Technique Using Face Image Analysis

조동욱, 김봉현\*, 이세환\*  
충북과학기술대학, 한밭대학교\*

Cho Dong-Uk, Kim Bong-Hyun\*, Lee Se-Hwan\*  
Chungbuk Provincial Univ. Dept of Science  
& Technology, Hanbat Univ. Dept of  
Information Communication & Computer  
Engineering\*

#### 요약

소아 질병은 초기에 치료하지 않으면 향후 건강에 문제를 야기하는 경우가 많이 존재한다. 특히 소아는 자신의 불편함을 울음으로만 나타내기 때문에 이를 부모나 임상가가 파악하기 쉽지 않다. 따라서 본 논문에서는 소아 질병 진단을 위해 생체 신호가 집중적으로 나타나는 얼굴과 아이의 울음소리를 분석하여 어느 부위에 질병이 있는가를 분석하기 위한 시스템을 개발하고자 한다. 이 중 본 논문은 전체 소아 생체 신호 분석 시스템 중 얼굴에 나타나는 생체 신호를 분석하는 방법론을 제안하고자 한다. 이를 위해 소아의 얼굴 영상을 입력 받아 필요한 영역을 이진화하고, 이진화 영상에서 소아 질병 진단에 필요한 오관 및 명당 부위를 추출하고자 한다. 최종적으로 실험에 의해 제안한 방법의 유용성을 입증하고자 한다.

#### Abstract

If baby disease not treats at early, case that cause problem in health hereafter much exists. Specially, because baby expresses own inexperience by crying, parents or practitioner's is not apt to grasp. Therefore, In this paper, I wish to develop system for analyze if disease is in some region to analyze face and baby cry that organism signal appears intensive for baby disease diagnosis. In this paper, I wish to propose methodology that analyze organism signal that appear in face of whole baby organism signal analysis system. For this, I necessary region binary input baby face picture and to draw necessary five sensory organ and Myungdang region in baby disease diagnosis. Finally, the usefulness of this paper is verified by several experiments.

## I. 서론

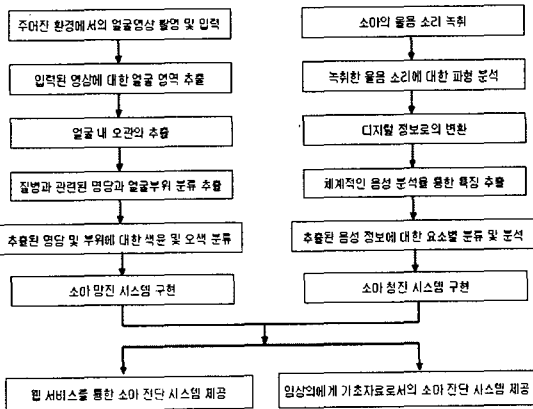
현대 사회는 건강에 대한 관심이 증대되고 있으며 태어날 때부터 건강한 삶을 살기 위한 노력이 더욱 증가하고 있는 추세이다. 특히, 우리나라의 경우 다른 선진국에 비해 저출산율로 태어나면서부터 아이에 대한 건강이 중요한 부분을 차지하고 있다[1]. 그러

나, 선진국에 비해 사회적 의료 시스템이 빈약한 실정에서 소아 건강을 지키기 위한 경제적인 부담이 가중되고 있어 더욱 어려운 현실에 직면하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 의료 혜택의 보편화가 시급하다. 이를 위해 본 논문에서는 네트워크를 통한 의료 혜택의 보급과 한방의 진단 방법에 기초한 기기 개발을

위한 방법론을 제안하고자 한다. 본 연구에서는 한방의 4진[2] 중 망진과 청진을 통해 소아 진단을 위한 의료 혜택 서비스를 제공하고 임상 현장에서 진단 결과를 시각화, 객관화 할 수 있는 방법 중에서 본 논문은 우선적으로 망진에 대한 방법의 제안으로 소아 얼굴을 입력 영상으로 받아 영역 분할을 통해 얼굴 영역을 검출하고, 그 결과 영상에서 소아 진단에 필요한 오관 및 명당을 추출하여 분류해 보는 방법을 제안하고자 한다.

## II. 전체 연구에 대한 개요

본 연구에서는 망진과 청진을 이용한 소아의 진단 방법을 제안하는 과정 중 망진에 대한 요소를 집중적으로 분석하였다. 즉, 망진을 위한 최적의 입력 영상에 대한 분석과 소아 얼굴 영역의 추출, 오관의 추출, 명당 및 얼굴 부위의 분류 등이다. 추후에는 추출된 요소에 대한 색연과 오색을 분류하여 최종적인 망진 시스템을 구현하고자 하며 또한, 청진에 관한 방법의 제안과 연계하여 보다 객관적이고 시각적인 데이터를 제공하여 소아의 진료 과정에서 기초 자료로 사용되어 임상가가 정확한 진단을 내릴 수 있도록 활용될 것이다.



▶▶ 그림 1. 소아 진단의 전체 시스템 흐름도

## III. 소아 진단 방법

### 1. 한방에서의 소아 진단

한방에서 질병을 진단하는 방법에는 4가지가 있으며, 이를 4진이라 부르는데, 소아를 진단하는 것도 동일한 방식으로 진행된다. 소아 진단에 있어서 망진(望診)의 경우 한방의 4진 중 가장 중요하게 보아야 할 것으로, 이는 소아의 체와 신이 아직 완전히 발육하지 않았기 때문에 직접적으로 진료하기에 망진이 가장 잘 나타나고 정확하게 때문이다. 특히, 소아 망진은 소아 얼굴의 신색과 얼굴표정, 이목구비, 눈동자 정광들을 토대로 소아의 상태를 진단하는 것이다[3]. 소아 망진의 경우 망신색과 망형태, 찰묘규, 변반진, 망이변 및 찰지문으로 분류하여 진단을 하는데 망신색을 소아의 정신상태와 관형찰색으로 진단하는 경우이며, 망형태는 머리와 모발을 가지고 진단하는 방법이다[4].

특히, 소아 진단에서는 찰지문이라 하여 호구삼관 맥법(虎口三關脈法)[5]이 쓰이는데 이는, 1세에서 6세의 소아에게 행하는 방법으로 [그림 2]에서와 같이 아이의 둘째손가락 안쪽에 나타나는 손가락의 색의 변화와 혈관의 모양과 색채 등에 따라 진단하는 방법으로 남자는 왼손, 여자는 오른손을 본다. 정상적인 아이는 손가락 첫마디 이하에서 홍황색의 핏줄이 은은하게 드러난다.



▶▶ 그림 2. 삼관도

다음으로, 문진(聞診), 혹은 청진(聽診)의 경우가 있다. 청진은 소아의 울음소리나 목소리, 입 냄새나 땀 냄새, 배설물의 냄새를 맡아서 소아의 상태를 진단하는 것이다. 특히 소아 청진에는 제곡성, 호흡성, 해수음, 언어 및 취기미가 진단 방법으로 사용[6]되는데 이는 [표 1]과 같이 울음소리의 분석을 통해 진단을 내리는 것이다.

[표 1] 울음소리에 따른 질환 진단

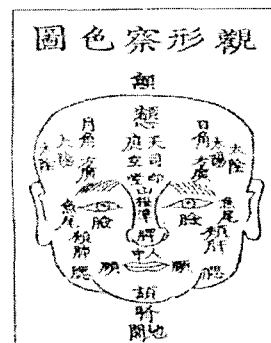
울음소리 형태	병명
갑자기 큰소리로 자지러지는 울음	산통
날카로운 울음	뇌막염
약하고 원소리 울음	선천성 심질환
고양이 우는 듯한 울음	묘성증후군
어린 양이 우는 듯한 울음	Cornelia de lange 증후군
경경 대는 듯한 울음	후두염
신음하는 듯한 울음	폐렴
낮은 툇에서 점차 작아지는 울음	순환장애

## 2. 찰색 부위에 따른 소아 진단

한방의 망진에서는 기본적으로 건강 상태를 살피기 위한 얼굴 부위를 이마, 왼쪽 뺨, 오른쪽 뺨, 이마, 턱, 코로 나누어 각 부분과 신체 기관의 연관성에 대해서 기술하고 있으며 이를 좀 더 분화해 얼굴 내외의 각각의 명당 부위의 색에 따른 건강 상태에 따라서 다음과 같이 분류를 해놓고 있다.

동의보감에서는 “천정(天庭)은 화에 속하는데 빛이 붉은 것은 주로 열이 심한 것이고 푸른 것은 간풍(肝風)이다. 인당(印堂)이 푸른 것은 사람에게 놀란 것이고 붉고 흰 것은 물과 불에 놀란 것이며 붉은 것은 담열(痰熱)이다. 인당에서 코 끝까지 붉은 것은 3초(三焦)에 적열(積熱)이 있는 것이다. 인당에서 산근(山根)까지 붉은 것은 심(心)과 소장(小腸)에 열이 있는 것이고 산근에서 콧마루까지 붉은 것은 심(心)과 위에 열이 있는 것이다. 코는 얼굴의 중앙에 있으면서 비(脾)에 속하는데 붉고 누른 것은 병이 없는 것이다. 비(脾)의 작용은 입술에 나타나는데 입술이






붉은 것은 주로 갈증이 있는 것이고 회충이 명치 끝을 자극하면 입술이 반드시 뒤집힌다. 인중(人中)은 윗입술 위에 있는데 여기에 검은 빛이 나타나면 열과 담이 막힌 것이며 푸른 빛이 나타나면 경풍(驚風)이고 검은 빛이 나타나면 아픈 것과 중악(中惡)이다. 또한 누른빛이 나타나면 음식에 상하여 토하거나 설사한다. 왼쪽 태양 부위가 푸른 것은 약간 놀란 것이고 붉은 것은 상한(傷寒)이며 검푸른 것은 젖에 체해서 적(積)이 된 것이다. 오른쪽 태양 부위가 푸른 것은 몹시 놀란 것이고 붉은 것은 경풍으로 경련이 일어나 눈알이 검은 것은 죽을 수 있다. 지각(地閣)은 신(腎)에 속하며 푸른 빛이 나타나면 먹을 때에 놀랐거나 번조증이 나면서 밤마다 울기도 한다. 또한 누른 빛이 나타나면 흔히 토하기와 구역질을 하고 붉은 빛이 나타나면 신(腎) 속에 기병(氣病)이 있는 것이며 턱 양쪽에 붉은 빛이 나타나면 폐(肺)에 열이 있는 것이다. 산근(山根)에 검푸른 빛이 나타나면 자주 재액(災厄)이 들어서 반드시 죽는다. 검은 빛이 나타나면 이질이고 검붉은 빛이 나타나면 토하고 설사하며 누른빛이 나타나면 곽란이고 붉은 빛이 나타나면 밤에 우는 증이고 자춘빛이 나타나면 음식에 상한 것이다. 중정(中庭), 천정(天庭), 사공(司空), 인당(印堂), 액각(額角), 방광(方廣) 등 부위는 다 명문(命門)에 해당되는 부위이므로 검푸른 빛이 나타나면 경풍의 나쁜 증이고 꺼져 들어가는 것도 좋지 않다[5].” 라고 하였다.



▶▶ 그림 3. 관형찰색도

또한, [그림 3]의 관형찰색도에서 보여지듯 얼굴 각 부위의 명당에 대해서 표기하고 위의 글을 실어 각 부위에 따른 병증을 상세히 설명하고 있으며 또 하나의 대표적인 한의서인 황제내경에도 약간의 차이가 있지만 얼굴 내 각 부위와 병증에 대한 분석이 실려 있다.

본 논문에서는 각각의 오관에 대한 추출을 행하고 일부 명문에 대해서도 분류 추출하고 있지만 최종적으로는 모든 얼굴 부위와 전체 명당을 분류해내고 그 부위에 대한 위 인용자료와 방대한 임상 데이터를 자기 더욱 연구 분석하여 DB화하고 모든 부위와 명당에 따른 색깔과 색운의 분류 혹은 분석을 가능하게 하여 영상처리를 통한 소아의 얼굴 망진이 완전히 가능하게 된다면 소아의 진단과 건강 증진에 큰 도움이 될 것으로 여겨진다. 아래 [그림 4]는 소아 찰색 부위에 대한 예[7]를 나타내었다.

	이마 부위의 푸르스름한 색은 경기가 있을 때 나타난다.
	양 눈썹사이가 붉은 색이면 체내의 진액이 잘 흐르지 못해서 발생한 열이 있는 것이다.
	인중이 검은색이면 설사를 하고 위급한 상태이다.
	입술이 흰색이면 폐가 약하다는 뜻이다.
	턱 부위가 푸른 색이면 밤에 우는 증세가 있는 것이다.

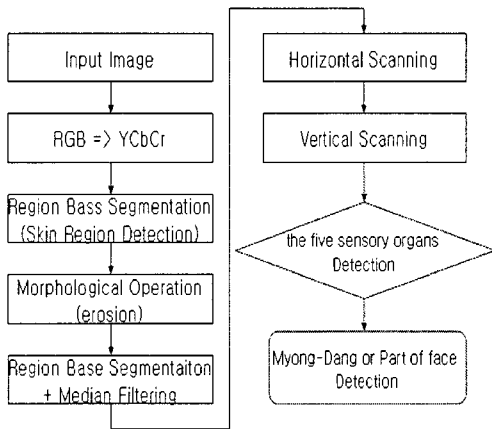
▶▶ 그림 4. 소아 찰색 부위에 대한 예

### 3. 명당 위치에 따른 소아 진단

동의보감 원문에 의하면 “이마를 천정(天庭)이라고 하는데 심(心)에 소속시키고 턱은 지각(地關)이라고 하는데 신(腎)에 소속시키고 코는 얼굴 한가운데 있으므로 비(脾)에 소속시키고 왼쪽 뺨은 간(肝)에 소속시키며 오른쪽 뺨은 폐(肺)에 소속시켰다. 이것이 얼굴에 있는 오장에 해당한 부위인데 그 곳의 빛을 보고 어느 장기의 병이 있는가를 갈라낸다. 코로부터 끝추 올라가 머리털이 난 짚은 천중(天中)이라고 하고 천중의 아래를 천정(天庭, 즉 이마)이라고 한다. 천정 아래를 사공(司空)이라고 하고 인당(印堂) 아래를 산근(山根)이라고 하고 산근 아래를 비준(鼻準)이라고 하며 비준 아래를 인중(人中)이라고 하고 인중 아래를 승장(承漿, 혈의 이름)이라고 하며 승장 아래를 지각(地關, 즉 턱)이라고 한다. 양쪽 이마 모서리를 방광(方廣)이라고도 하고 태양혈(太陽穴)이라고도 한다[8].

### IV. 소아 얼굴 영역에서의 특징 요소 추출

본 논문에서는 소아의 얼굴을 최적의 조건 설정에 만족시켜 촬영한 영상을 입력받은 영상에서 얼굴 피부색을 기반으로 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출하고 침식 연산을 통해 오관 외에 전체 영상 중 작은 객체를 제거하거나 전체영상에서 배경 확장에 따른 객체를 축소하고, 이에 메디안 필터를 적용하여 잡음을 제거한 후 수직, 수평 스캐닝을 통해 오관을 추출해 낸다. 이후 질병에 관련된 명문 및 얼굴의 각 부위를 분류해 낸다. [그림 2]는 소아 얼굴 영상을 얼굴 영역 추출과 오관 및 명문 등을 추출해 내는 방법에 대한 흐름도이다.



▶▶ 그림 5. 얼굴 특징 요소 추출을 위한 시스템 흐름도

[그림 5]에서 나타나 있듯이 입력 영상에 대한 RGB에서 YCbCr로의 변환함을 알 수 있는데, 이는 RGB의 색 범위에서의 피부색의 영역 범위보다 YCbCr의 색 범위 중 피부색 영역 범위가 더 조밀하기 때문에 YCbCr의 범위를 사용하여 피부색의 영역을 결정 하는 것이 적용의 타당성과 문제 해결에 있어 보다 더 효율적이기 때문이다. 이를 위해서는 RGB를 YCbCr로 변환 하여야하는데 이는 식(1)로 행해진다.

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

입력 영상을 YCbCr로 변환하고 그 중에서 얼굴 영역을 추출해 내어야 하는데 얼굴 영역은 각기 다른 피부색을 보유하고 있으므로 개인의 피부색 차이를 생각하여 영역을 설정할 때 주어진 영상에 대해서 밝은 곳, 어두운 곳, 색상이 진한 곳의 임의의 세 군데 포인트를 지정하여 그 포인트들의 Cb, Cr값의 최대값과 최소값을 구하여 그 값에 ±3값의 오류 허용치를 추가하여 피부색의 범위를 구하게 된다.

이러한 과정을 거쳐 피부색 영역에 해당하는 부분은 흰색으로, 해당 하지 않는 부분은 검은색으로 표

현한 후, 얼굴 내의 검은 부분을 제외하면 향후 처리에 관계없는 배경 부분이 남게 되는데 이를 제거하기 위해 모폴로지 연산 중 침식 필터링을 통해서 처리한다. 침식 필터링은 연산시 흰 물체의 둘레로부터 한 픽셀을 없애는 효과를 갖는다. 여기에 침식 연산을 이용하여 흰 물체의 둘레로부터 배경 부분인 검은 색을 제거할 수 있다. 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 메디언 필터링을 적용하여 임펄스 잡음을 제거하고 경계선들을 좀 더 상세하게 보존한다. 메디언 필터링은 영상의 화소들에 대해 임의 크기의 윈도우를 슬라이딩하면서 오름차순으로 정렬시키고 중간값을 윈도우 중심에 대응하는 출력 영상에 위치함으로써 픽셀을 메디언 값으로 배정하여 기존의 경계선을 강화시킬 수 있다. 이에 전체 픽셀 중 1/10 이상인 것과 1/50 이하인 것들을 제거하게 되면 기타의 잡음 등은 제거 되고 이목구비 부분만이 남게 되므로 이를 수직, 수평 스캐닝을 통해 소아의 얼굴 영역에서 최종적으로 이목구비를 추출할 수 있게 되는 것이다.

## V. 실험 및 고찰

본 논문에서의 실험은 IBM-PC상에서 Visual C++ 6.0으로 행하여 졌다. [그림 6]은 조건에 맞는 촬영 기법으로 제작된 입력 영상이며, [그림 7]은 입력된 얼굴 영상에서 영역 기반 분할을 통해 얼굴 영역을 추출해 낸 이진화 영상이다. 또한, [그림 8]은 이진화 영상에서 얼굴의 오관을 추출한 것이며, 마지막으로 [그림 9]는 추출된 오관을 기반으로 하여 명당의 위치를 구한 최종 결과 영상이다.

마찬가지로, [그림 10], [그림 14]는 최초의 소아 얼굴에 대한 입력 영상이며, 이를 영역 기반 분할 기법을 통해 얼굴 영역을 추출 해낸 것이 [그림 11], [그림 15]이며, 추출해 낸 얼굴 영역에서 오관을 추

출한 것이 [그림 12], [그림 16] 이고, 추출된 오관에  
기반하여 명당의 위치를 구한 것이 [그림 13], [그림  
17]이다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 소아의 경우 피부색이  
열고 눈썹이 거의 없어 만족할 만한 결과를 얻기가  
어려움으로 최적의 촬영 조건에 대한 표준화가 필요  
할 것으로 여겨진다.



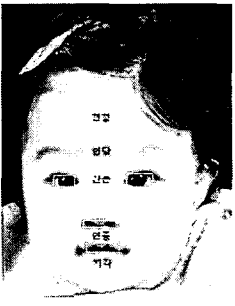
▶▶ 그림 6. 입력영상



▶▶ 그림 7. 이진화영상



▶▶ 그림 8. 오관영상



▶▶ 그림 9. 명당영상



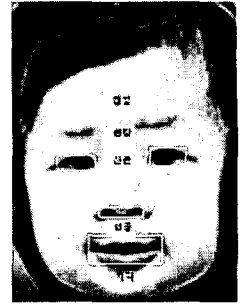
▶▶ 그림 10. 입력영상



▶▶ 그림 11. 이진화영상



▶▶ 그림 12. 오관영상



▶▶ 그림 13. 명당영상



▶▶ 그림 14. 입력영상



▶▶ 그림 15. 이진화영상



▶▶ 그림 16. 오관영상



▶▶ 그림 17. 명당영상

## VI. 결 론

현대 사회에서 웰빙에 대한 관심이 높아지면서 소  
아 때부터 건강을 지키기 위한 생활 패턴은 평생 건  
강을 위한 약속이 될 정도로 삶의 중요한 부분을 차  
지하게 되었으며, 점차적으로 의료 혜택이 보편화되  
면서 한방의 우수한 진단 방법을 기기로 구현하여 웹  
상에서 서비스하는 것이 사회적 요구 사항이 되고 있

다. 이를 위해 한방의 주요 진단 방법 중에서 망진과 청진을 이용하여 소아의 상태를 진단하는 방법을 제안하고자 한다.

이에 본 논문에서는 우선적으로 망진에 대한 이론에 근거한 기술을 구현하고자 소아의 얼굴 영역 추출과 찰색을 위한 얼굴 내 영역을 분할하는 방법 및 이목구비에 대한 추출 방법에 관한 연구를 시행하였다. 또한, 차후에는 청진을 이용한 소아 진단 기법을 제안하고자 하며 소아 망진에서 정확성을 제시하고자 관형과 찰색을 이용한 소아 진단 기기의 구현을 연구할 것이며, 구현된 기기의 상용화를 위해 보다 많은 실험을 통한 네트워크 실제 임상 현장에서의 사용이 가능하도록 하기 위해 지속적인 연구가 필요하다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 매일경제 2005-03-31 [http://inews.mk.co.kr/CMS/headLine02/headline05/6883478\\_4633.php](http://inews.mk.co.kr/CMS/headLine02/headline05/6883478_4633.php)
- [2] <http://blog.naver.com/cik0719>
- [3] 한방 소아클리닉, 효성출판사, 2005.
- [4] [http://ddc1.dju.ac.kr/~didimtelad/didimtel\\_ver50/](http://ddc1.dju.ac.kr/~didimtelad/didimtel_ver50/)
- [5] 신동원, 김남일, 여인석, (한권으로 읽는)동의보감, 들녘, 1999.
- [6] [http://cafe.naver.com/angellife.cafe?iframe\\_url=/ArticleRead.nhn%3Farticleid=10](http://cafe.naver.com/angellife.cafe?iframe_url=/ArticleRead.nhn%3Farticleid=10)
- [7] [http://www.insarang.com/atopy/atopy\\_info/view.asp?code=atopymnc&board\\_idx=7&gotoPage=1](http://www.insarang.com/atopy/atopy_info/view.asp?code=atopymnc&board_idx=7&gotoPage=1)
- [8] <http://jboard2.superboard.dreamwiz.com>