

홍채 분석기반 스트레스 진단시스템

문초이*, 최한솔*, 김태완*, 이연석*
 *순천향대학교 의료IT공학과
 e-mail:leeos@sch.ac.kr

A stress diagnosis system Using by the iris analysis

Cho-i Moon*, Hansol Choi*, Tae Wan Kim*, OnSeok Lee*
 *Dept. of Medical IT Engineering, SoonChunHyang University

요 약

스트레스는 매일 살아가면서 사소한 일부터 큰 충격을 받는 삶의 주요한 사건까지 다양한 요인으로 부터 온다. 이는 어느 한 시기에만 나타나는 것이 아니라 인간의 전 생애에 걸쳐 나타나므로 지속적으로 스트레스를 관리할 수 있는 연구가 필요하다. 이에 본 논문은 홍채의 형태, 균열, 색깔, 고리, 주름 등의 특징들을 분석하여 환자의 병을 진단하는 홍채진단을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 시스템을 개발하였다. 개발한 시스템은 홍채의 특징인 스트레스 고리를 검출하고, 스트레스 설문지의 결과와 함께 분석하여 안드로이드 어플리케이션을 통해 사용자에게 스트레스 정도를 제공한다. 제안한 시스템은 사용자가 언제 어디서나 쉽게 현재 자신이 느끼고 있는 스트레스 정도를 알 수 있고 이에 상응하는 예측되는 질병에 대해 예방하여 조기 진단 및 질병 예방의 하나의 방법으로 사용할 수 있다.

1. 서론

스트레스는 피할 수 없는 일상생활의 한 부분으로서 이를 잘 관리하지 않는다면 인간의 건강, 생산성, 창조성, 안녕 등에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Smith, 1993)[1]. 불안, 부담감 등의 심리적인 요소부터 추위, 더위와 같은 물리적인 요소, 질병인 생리학적 요소까지 다양한 원인으로부터 발생하는 스트레스가 일상생활 속 매일 쌓이게 되면서 사람의 몸의 약한 곳에서부터 발생하는 이름 모를 질병의 원인이 되기도 하고, 우리 몸의 면역계와 신경계의 이상이 오게 한다.

따라서 스트레스를 지속적으로 관리할 수 있는 방법이 필요하고, 사람의 개인차에 따른 진단과 처방도 달라져야 한다.

홍채는 수십만 가닥의 신경말단과 모세혈관 및 근섬유조직을 가지고 있어 신체 내의 각 조직, 장기에서 일어나는 화학적, 물리적 변화에 따른 정보가 형태, 균열, 색깔, 고리, 주름 등으로 나타난다[2]. 이러한 홍채의 특징을 이용하여 개인적 건강의 수준이나 치료에 대한 반응, 인체골격, 질병의 회복 및 진행에 관한 상태를 관독하고 진단하는 방법을 홍채진단이라 한다[3]. 다른 검사법보다 비용과 시간이 절약되고 환자에게 고통이 없다는 장점을 가지고 있다[4].

본 연구에서는 스트레스 측정 도구를 이용하여 스트레스 정도를 파악하고, 홍채진단을 통해 홍채에 나타나는 병소 징후 중 신경 고리 또는 스트레스 고리를 검출한다. 이를 통해 사용자가 스트레스를 얼마나 받고 있는 지 관찰하고 분석하는 시스템을 개발하여 지속적으로 사용자의 건강을

관찰할 수 있고 조기진단 및 질병 예방의 하나의 방법으로 쓰일 수 있는 시스템을 개발하였다.

2. 시스템 구성

본 논문에서 개발한 홍채 분석기반 스트레스 진단 시스템 기능의 구성도는 다음과 같다.

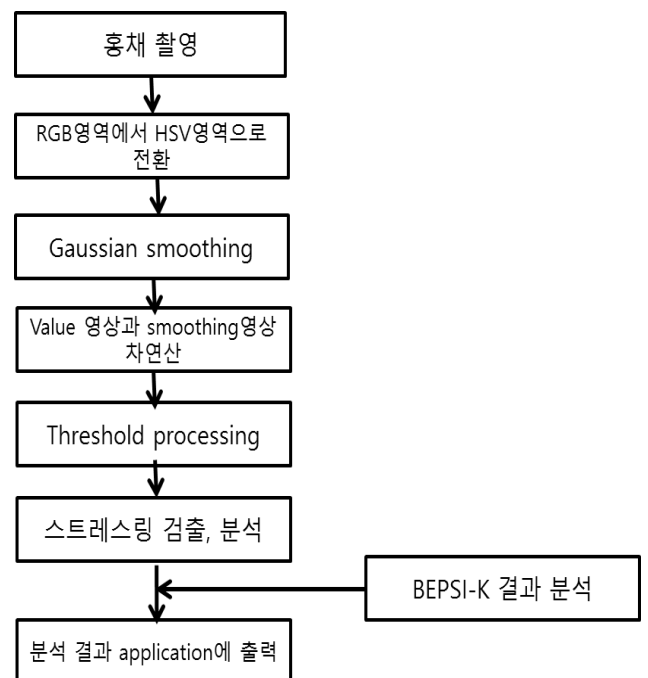


그림1. 시스템 기능 구성도

1. 홍채의 스트레스링 검출

신경환(Contraction Furrows)은 둥근 고리로 보통 모양

체 구역의 중간 또는 바깥쪽, 홍채 안쪽에 위치하며 신경 고리 또는 스트레스 링이라고도 한다[5]. Contraction Furrows는 신경 근육 협력 스트레스와 함께 스트레스에 대한 인력을 나타낸다. 긴장, 부담감, 매일 충분한 시간이 없는 등 일상생활 속 스트레스는 적절한 호흡을 저하시키고, 신경 근육 긴장과 척추 부진 탈구(아탈구)를 증가시킨다.

본 논문에서는 휴대폰 부착용 홍채 카메라를 통해 홍채를 촬영하였다. 획득된 영상을 HSV(hue, saturation, value) 칼라 변환 형식으로 변환한 후 V(value)영상을 이용하였다[6].

(1) 홍채의 1영역에서 3영역까지 원 그리기

본 논문에서 추출하고자 하는 스트레스링은 주로 홍채의 4영역에서 7영역 사이에 나타난다[3]. 따라서 동공을 나타내는 1영역부터 자울신경환의 3영역까지 원을 그려주어 스트레스링이 존재하는 구간만을 검출하였다.

(2) 가우시안 스무딩(Gaussian smoothing) 필터 적용

가우시안 스무딩 필터 적용하여 처리된 영상을 생성한 후 이 영상을 background 영상으로 사용한다. 정규분포 공식에서 평균값을 0으로 하여 유도한 분포가 가우시안 분포이며, 중앙에 위치한 화소와 먼 거리에 있는 이웃 화소 값들을 가중치로 감소시켜, 가중한 이웃의 평균값으로 대체하는 특징을 가진다. 표준편차 σ 가 파라미터로 작동하여 스무딩의 정도인 가우시안 분포 마스크의 폭을 결정한다[7]. 본 논문에서는 $\sigma = 10$, 20×20 가우시안 마스크를 적용하여 background 영상을 만들어주었다.

(3) Value 영상과 background 영상의 차연산

홍채에서 스트레스링이 하나의 윤곽을 갖는다고 생각하여 Value 영상과 background 영상을 차분해주었을 경우 스트레스링이 있는 부분의 밝기 값 차이가 나므로 결과적으로 스트레스링만 나타나는 영상을 얻을 수 있다.

(4) 차분된 영상 이진화

차분된 영상의 스트레스링을 자세히 검출하기 위해 Otus' threshold 방법을 적용하여 이진화하였다.

2. 스트레스 진단

본 연구에서는 스트레스 정도를 평가하는 도구로 1996년에 Yim등에 의해 개발된 한국어판 BEPSI(BEPSI-K)를 사용하였다. 총 다섯 가지 문항으로 이루어져 있으며, 지난 한 달간의 스트레스에 대해 평가할 수 있도록 만들어졌다. 문항이 적고, 간단하기 때문에 일차진료 상황에서 편리하게 사용할 수 있는 장점이 있다[8,9]. 5문항에 대해 대상자가 느끼는 정도에 따라 1-5점까지 부여한 뒤 합산하여 응답한 항목수로 나눈다. 1.8미만은 저 스트레스군, 1에서 2.8미만은 중등도 스트레스군, 2.8이상은 고 스트레스군으로 분류한다.

각각 홍채 분석한 결과와 스트레스 측정 도구를 통한 결과를 분석하여 안드로이드 어플리케이션을 통해 분석결과를 확인할 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 홍채의 스트레스링을 관찰, 분석하여 사용자의 스트레스 정도를 나타내주는 시스템을 개발하였다. 일상생활 속 누구라도 경험할 수 있는 보편적인 현상이 된 스트레스에 대해 우리는 무조건적인 회피보다 스트레스를 하나의 질병으로 바라보아야 한다. 또한 이를 진단하고 꾸준히 관리할 수 있는 근본적인 방법이 필요하다. 본 논문은 홍채진단을 통해 스트레스 정도를 알려주고 이에 상응하여 예측되는 질병과 예방에 대해 알려주어 지속적으로 자신의 건강을 관찰할 수 있도록 하여 조기진단 및 질병 예방의 하나의 방법으로 사용할 수 있는 시스템을 개발하였다.

향후 연구과제로는 개발한 시스템을 사용하여 스트레스 뿐 아니라 더 나아가 홍채진단으로 알 수 있는 병소징후를 검출한다면 의학의 진단과정과 여러 가지 분석과정을 병행하는 상호보완적인 측면에서 가치가 있을 것이다.

4. 감사의 글

본 연구는 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행되었습니다. (SBJ000021540)

참고문헌

- [1] 이평숙 (1995). 스트레스 관리의 이론적 근거. 스트레스研究, 3(2), 147-156.
- [2] 한성현 (2008). 칼라 홍채영상을 이용한 홍채진단시스템. 한국컴퓨터정보학회논문지, 13(6), 87-94.
- [3] 임지윤 (2014). 홍채 분석과 스트레스 상관 관계 연구.
- [4] 대한홍채학회 <http://www.iritology.or.kr/index.htm>
- [5] 김남식 (2003). 홍채진단 영역 인식.
- [6] 강호철, 김광기, 오휘빈, 황정민 (2009). 전안부 영상에서의 동공 및 홍채 영상 분할 연구.
- [7] Otsu N. A threshold selection method from gray_level histograms. IEEE Trans Systems Man and Cybernetics 1979;79:62-66.
- [8] 황인환, 오동훈 (2014). 스트레스와 정신건강 평가를 위한 설문 도구.
- [9] Yim JH, Bae JM, Choi SS, Kim SW, Hwang HS, Huh BY. The validity of modified Korean-translated BEPSI (Brief Encounter Psychosocial Instrument) as instrument of stress measurement in outpatient clinic. J Korean Acad Fam Med 1996;17:42-53.