

한방 청진 방법과 간장 질환자의 음성 파형 분석의 상관성 연구

김봉현*, 조동욱**, 이세환*, 박선애*, 가민경*

*한밭대학교 컴퓨터공학과

**충북과학대학 정보통신학과

e-mail:bhkim@hanbat.ac.kr

A Study on Interrelation of Oriental Medicine Auscultation Method and Waveform Analysis of Liver Disease Patient

Bong-Hyun Kim*, Dong-Uk Cho**, Se-Hwan Lee*,
Sun-Ae Park*, Min-Kyoung Ka*

*Dept of Computer Engineering, Hanbat National University

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

요 약

사회적 환경의 변화와 스트레스에 의한 질환자가 증가하고 실정에서 건강에 대한 관심이 치료보다는 예방 분야로 전환되고 있다. 특히, 조기 진단에 의해 치료가 가능한 부분에 대해서는 더 많은 신경이 쓰일 수 밖에 없다. 이에 본 논문에서는 한방 진단 이론에 근거하여 가정에서 손쉽게 간장 질환에 대한 일차적인 진단을 할 수 있는 기법에 대해 제안하고자 한다. 이를 위해 정상인과 간장 질환자의 음성 분석을 통한 차이점을 알아보고 그에 따른 간장 질환자의 음성을 통해 보다 쉽고 편리하게 환자의 증세를 조기 발견하는데 그 목적이 두었다. 본 논문에서는 한의학적으로 간장 질환자에게서는 "ㄱ, ㄴ, ㅋ" 등의 발음을 할 때 정상인과 다소 차이가 난다는 이론적 근거를 바탕으로 실험을 하였으며, 결과적으로 피치의 분석 요소에서 유의성을 발견하였다. 이러한 음성 파형 분석에서의 정상인과 간장 질환자간의 상관성 연구를 통해 간장 질환자의 조기 진단에 도움을 주고자 한다. 최종적으로 실험에 의해 제안한 방법과 유용성을 입증하고자 한다.

1. 서론

현대 사회에서 질환에 대한 진단은 자신의 몸에 이상 징후를 발견했을 때 병원을 찾아 각종 진단기 및 분석기를 통해 행해지고 있는 것이 보편적인 사실이다. 그렇기 때문에 본인도 모르는 사이 제2, 제3의 질병을 발생시키는 일을 종종 초래하고 있다. 이렇게 대부분의 사람들이 정기적으로 자신의 몸의 상태를 점검하지 않는 이유에는 진단에 따르는 비용과 시간, 그리고 복잡한 절차의 대한 두려움이 가장 크다고 볼 수 있다. 하지만, 간단하게 음성에 대한 분석만으로도 내 몸의 어느 부분이 이상이 있다는 것을 안다면 시간과 비용면에서 매우 절약되는 일이 아닐까 싶다. 즉, 자신의 목소리를 녹음하여 병원에 있는 의료진에게 홈 네트워크 시스템을 이용하여 전송시켰을 경우 임상가의 음성 데이터를 분석하여 그

에 따른 질환에 대한 추측과 환자에 대한 상태 등을 알아볼 수 있는 유비쿼터스형 채택 진단기기의 개발 [1]이 가능해 질 것이다. 하지만 목소리만으로 여러 질환에 대한 진단을 하기엔 그리 쉬운 일은 아니다. 따라서 본 논문에서는 사람의 오장 중에서 간장에 대한 질환을 음성으로 진단하는 방법을 제안하고자 한다. 동의보감에서 보게 되면 목소리가 목에서 나오지 않고 몸 안 깊이 위치한 장기와 관련되어 있다고 하며 목소리의 장애가 단지 목 부위의 손상 때문에 생기는 것이 아니라 몸 안 장기에 잘못이 생겨 그렇다고 본다. 이렇듯 한의학적 이론으로는 목소리만으로도 신체 장기에 대한 질환을 알 수 있는 것이다. 그러나, 대부분 병원에서는 청진에 의한 진단 방법이 임상가의 직관에 의해 행해지고 있다. 하지만 사람의 음성을 많은 임상실험을 통하여 분석하고 이

를 데이터베이스로 구축하여 좀 더 체계적이고 과학적인 방법으로 기기화 할 수 있다면 의료 혜택의 보편화 차원에서도 상당한 가치가 있을 것으로 여겨진다[2]. 따라서 본 논문에서는 음성과 오장이 관련 있다는 한의학적 이론에 근거하여 간장 질환에 대한 음성 분석을 연구하였다. 이를 위해 정상인의 목소리를 음성 분석기로 분석하여 데이터를 구축하고 간장에 이상이 있는 질환자의 음성을 정상인과 같은 방법으로 분석하여 집단간의 상관관계 분석 및 연구를 행하였다. 본 논문에서는 이와 같은 방법으로 정상인과 간장 질환자의 음성 데이터를 기반으로 진단의 기초적인 방법을 연구하였다. 그러나, 보다 정확하고 신뢰성 높은 결과를 얻기 위해서는 차후 수년에 걸쳐 임상 데이터를 축적하고 연구해야 할 것이며, 이를 기반으로 향후 실제 임상 현장은 물론 재택용 진단기기를 개발하는 것이 필요하다고 본다.

2. 한방에서 본 간장의 소리

한방에서 제시하고 있는 간장의 소리는 오음(五音) 중 “각음(角音)”에 속하며, 발음상 아음(牙音)에 해당한다. 아음(牙音)이라 함은 “ㄱ,ㅋ”에 속하는 발음으로 한방에서는 간장에 이상이 발생했을 때 아음(牙音)에 문제가 있음을 가지고 간장 질환 여부를 판단하고 있다. 따라서 본 논문에서는 한방에서 간장은 아음(牙音)과 연관되어 있다는 이론적 근거에 바탕을 두고 간장 질환자들의 아음(牙音)에 대한 발음이 불분명함에 초점을 두어 음성 분석을 행하였다[3]. 이러한 오장(五臟)과 관련된 소리를 <표 1>의 음령오행표로 나타내었다. 즉, 간장은 각(角)소리이며, 오행으로는 목성(木聲), 발음으로는 아음(牙音)임을 알 수 있다. 이를 토대로 간장에 대한 음성 신호 중 아음(牙音)에 해당하는 “ㄱ,ㅋ”에 속하는 문장을 녹음하여 분석한 결과를 가지고 간장 질환 유무에 대한 일차적 진단을 행하고자 한다.

<표 1> 음령오행(音靈五行)표

오행	목(木)	화(火)	토(土)	금(金)	수(水)
오장	간	심	비	폐	신
소리음	1,2획	3,4획	5,6획	7,8획	9,10획
소리	ㄱ,ㅋ	ㄴ,ㄷ,ㄹ, ㅌ	ㅇ,ㅎ	ㅅ,ㅈ,ㅊ	ㅍ,ㅂ,ㅍ
발음	아음 (牙音)	설음 (舌音)	후음 (喉音)	치음 (齒音)	순음 (唇音)
오음	각(角)	치(織)	궁(宮)	상(商)	우(羽)

3. 간장 질환 진단을 위한 음성 신호 분석

간장은 인체의 생기를 낳는 곳으로 몸을 다스리는 중심기관 중 하나이다. 즉, 간장은 몸에 필요한 여러 가지 물질을 합성하거나 분해하는 대사 기능과 저장 기능, 해로운 것들로부터 몸을 지켜주는 해독 작용과 배설 작용 등 생리적인 임무를 담당하고 있다. 또한, 간장은 뛰어난 재생력을 가진 인체 기관이지만, 한번 질병이 생기면 쉽게 회복되지 않는다. 한의학적으로 이러한 간장에 이상이 발생했을 때 눈에 황달이 발생하며 아음(牙音)에 해당하는 “ㄱ,ㅋ” 발음이 불분명하게 된다고 제시하고 있다.

본 논문에서는 이러한 한의학적 진단 이론에 근거하여 간장 질환자의 음성 중에서 아음(牙音)에 해당하는 “ㄱ,ㅋ” 발음을 분석하는 연구를 진행하였다. 이를 위해 필요한 실험 대상자들은 정상인과 간장 질환자로 분류하였으며 동일한 조건과 형태로 음성을 녹음하여 비교, 분석하였다. 동일 실험에 대한 환경은 잡음이 없는 공간에서 실험 대상자의 입과 마이크를 15cm로 유지한 후 아음(牙音)에 해당하는 “ㄱ,ㅋ” 발음이 포함된 “구극과 극기, 쿠키”를 2초 이내에 평상시 음성으로 3회 이상 녹음하여 분석하였다.

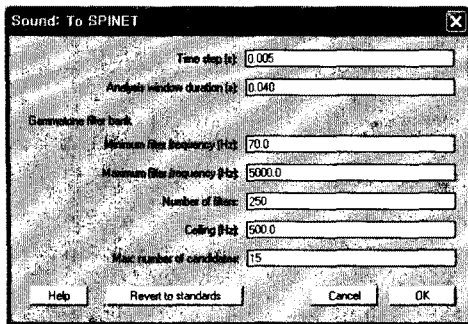
이와 같은 실험 환경을 이용하여 음성 분석을 한 결과 간장 질환의 유무 등을 판단할 수 있게 된다. 결국 실험은 위의 사실에 입각하여 정상인들과 간장 질환을 앓고 있는 환자들의 “구극과 극기, 쿠키”라는 음성을 비교, 분석하였으며 한의학에서의 청진(聽診) 자료를 기초로 행하였다. 정상인들은 본 대학에 재학중인 학생 20명을 대상으로 실시하였으며 남, 여 구분 없이 간장 질환이 없는 신체 건강한 대상자들로 선정하였고, 이들의 평균 나이는 24.8세이다. 또한, 간장 질환자들에 대한 실험은 간장에 대한 질환으로 C대학에 입원 중인 환자들에게 동의를 구하여 대상 집단을 선정하였으며 남, 여 구분없이 평균 나이는 48.6세이다. 실험의 정확성을 위해 대상자들에게 실험의 목적을 간단히 설명함으로써 화자 내에서는 동일한 목소리로 발음하도록 하였다. 총 실험 대상은 정상인과 간장 질환자로 분류하여 행하였으며 정상인의 표본은 앞서 설명 했듯이 본 대학 재학생들로 구성하였고, 간장 질환자의 표본은 현재 간장 질환으로 치료중인 입원 환자들을 대상으로 행하였다. 아래 <표 2>에 간장 질환자에 대한 임상적 자료를 나타내었다.

<표 2> 간장 질환자 집단의 임상 자료

순번	성별	나이	병명	경중여부
A	남	45	간암	중증
B	남	31	간암	중등증
C	여	44	간경화	경증
D	여	60	간경화	중등증
E	여	55	간암	중증
F	남	50	간경화	중등증
G	남	35	간경화	경증
H	여	47	간암	중등증
I	남	55	간암	중증
J	여	64	간암	중증

4. 실험 및 고찰

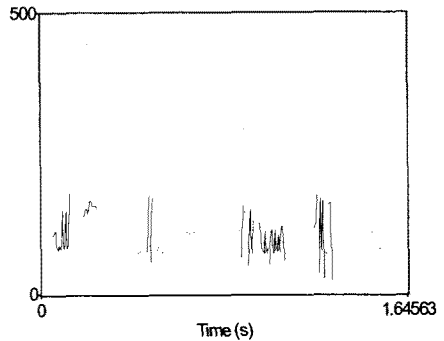
음성 신호에 대한 분석을 위해 사용한 프로그램은 암스테르담 대학의 Paul Boersma와 David Weenink가 만든 음성 분석 및 음성 변형 프로그램 패키지인 프라트(Praat)[4]를 사용하였다. 프라트(Praat)는 간단한 음성 분석에서 복잡하고 전문적인 음성 처리까지 가능하며, 인터넷 홈페이지를 통해 무료로 다운받아 사용할 수 있으며, 스크립트를 이용하여 많은 용량의 자료를 짧은 시간 내에 처리할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서 프라트(Praat)를 이용하여 음성을 피치(Pitch) 분석 요소 중 「SPINET」으로 분석하였다. 결과 파형을 얻기 위한 세부 분석 요소 값은 (그림 1)과 같다.



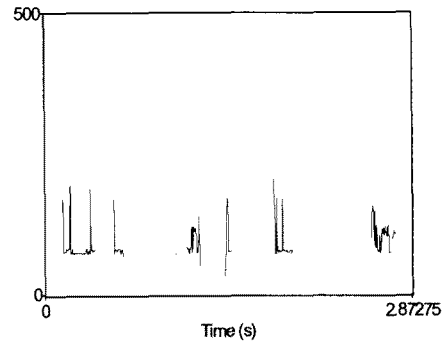
(그림 1) Pitch(SPINET) 세부 분석 요소값

먼저, (그림 2)에서 (그림 4)는 정상인의 음성을 피치 분석한 결과 파형으로 나타낸 것이다. 결과파의 형태에서 볼 수 있듯이 파형의 최대값과 최소값의 차이가 뚜렷하며 깊은 굴곡 형태를 나타냈다. 그러나, (그림 5)에서 (그림 8)은 간장 질환자의 음성을 같은 방법으로 분석한 결과이다. 피치 분석 결과

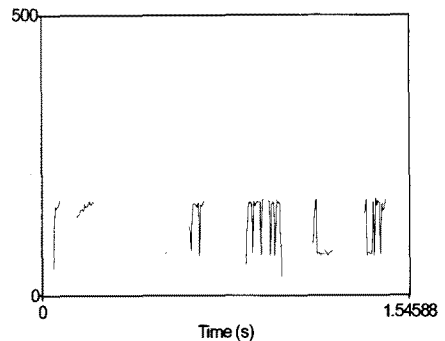
파의 형태에서 알 수 있듯이 간장 질환자는 파형 자체의 높낮이가 거의 비슷하며 굴곡이 완만함을 보였다. 결과적으로 피치 분석 요소 중 「SPINET」을 통한 정상인과 간장 질환자 사이의 아음(牙音)에 해당하는 「ㄱ, ㅋ」 발음의 비교, 분석에서 음성분석학적 상관성을 확인할 수 있었다.



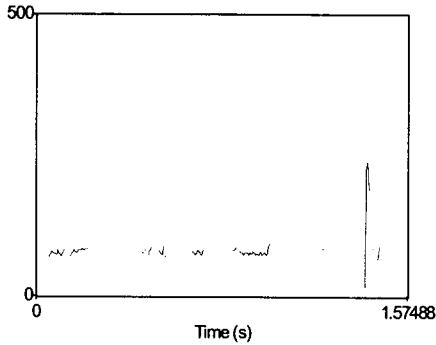
(그림 2) 정상인 1의 피치 분석 결과파 형태



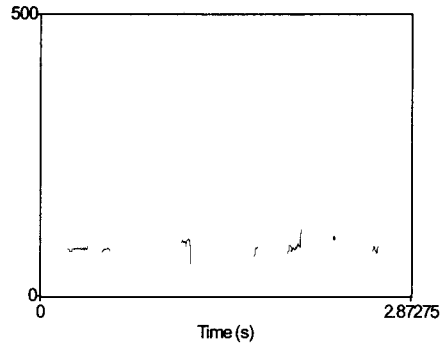
(그림 3) 정상인 2의 피치 분석 결과파 형태



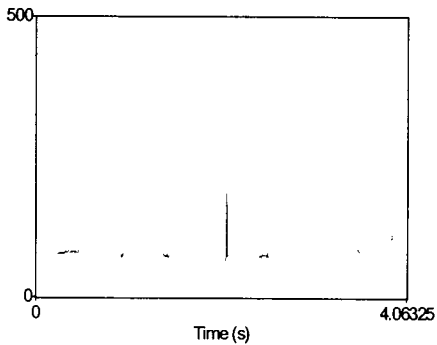
(그림 4) 정상인 3의 피치 분석 결과파 형태



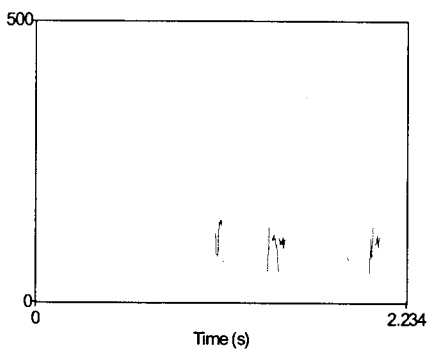
(그림 5) 간장 질환자 A의 결과파 형태



(그림 8) 간장 질환자 I의 결과파 형태



(그림 6) 간장 질환자 D의 결과파 형태



(그림 7) 간장 질환자 F의 결과파 형태

5. 결론

사회적 급변속에 스트레스성 질환에 의한 사망률이 점차 증가되면서 간장 질환에 대한 사회적 관심이 증대되고 있다. 이를 해결하기 위해 유비쿼터스 시대를 맞이하여 재택형 의료 진단기기 개발의 필요성이 대두되고 있으며 이를 위한 세부 단계의 연구과정으로 본 논문에서는 간장 질환에 대한 진단을 하기 위한 실험을 진행하였다. 즉, 간장과 아음(牙音)에 해당하는 “ㄱ, ㅋ” 발음이 연관되어 있다는 한의학적 진단 이론을 실험을 통해 규명함으로써 간장 질환자의 음성과 한방 진단 방법 중 청진(聽診)과의 상관성을 확인할 수 있었다. 본 논문에서는 아음(牙音)과 관련된 단어를 발음하게 한 후 음성분석기인 Praat를 이용하여 피치-분석 요소 중 「SPINET」 결과 파형을 가지고 정상인 집단과 간장 질환자 집단 간의 비교, 분석을 통해 실험을 수행하여 두 집단간의 아음(牙音) 분석 결과에 대한 상관성을 연구하였다. 본 논문을 기반으로 차후 음성을 통한 자가 진단기기의 상용화를 위해 보다 많은 실험을 통한 네트워크 임상 현장에서의 사용이 가능하도록 하기 위해서 지속적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 고령친화형 한방 체질진단 및 치료기 개발, 산업자원부 차세대 신기술 사업, 2006.
- [2] <http://cafe.naver.com/social86.cafe>
- [3] 신동원, 김남일, 여인석, (한권으로 읽는) 동의보감, 들녘, 1999.
- [4] 양병곤, 프라트를 이용한 음성분석의 이론과 실제, 만수출판사, 2003.