

# 웹기반 머신러닝 기술을 이용한 간 경화증 진단 시스템 구축

노시형<sup>1</sup>, 김지연<sup>1</sup>, 이충섭<sup>1</sup>, 김태훈<sup>1</sup>, 윤권하<sup>1,2</sup>, 정창원<sup>1</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 의료융합연구센터

<sup>2</sup>원광대학교 의과대학 영상의학과

e-mail : {nosij123, medikim3551, cslee99, tae\_hoonkim, khy1646, mediblue}@wku.ac.kr

## Construction of Liver Cirrhosis Diagnosis System Using Web Based Machine Learning

Si-Hyeong Noh<sup>1</sup>, Ji-Eon Kim<sup>1</sup>, Chungsub Lee<sup>1</sup>,

Tae-Hoon Kim<sup>1</sup>, Kwon-Ha Yoon<sup>1,2</sup>, Chang-Won Jeong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical Convergence Research Center, Wonkwang University

<sup>2</sup>Department of Radiology, Wonkwang University School of Medicine and Hospital

### 요 약

인공지능 기술을 도입한 의료분야에서 진단 및 예측을 위한 관련 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, 인공지능 기술 적용에 가장 많이 활용되고 있는 의료영상기반 질환 진단 및 예측 연구결과가 다양한 제품으로 출시되고 있다. 의료영상이 활용되는 다양한 질환 중 간 질환은 통증이 적어 조기진단이 어렵다. 본 논문에서는 인공지능을 기반 간 경화증 환자의 판독을 돕기 위한 웹 서비스기반 시스템을 구축하고 진단결과를 보인다. 이를 위해 웹서비스 프로세스를 보이고 각 프로세스의 구동 화면과 최종 결과화면을 보인다. 제안한 서비스를 통해 간 경화증을 조기에 진단하고, 빠른 치료를 통해 환자의 회복에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

### 1. 서론

의료영상을 분석하기 위한 다양한 연구가 진행되고, 그에 따라 여러 가지 질환을 판단하는 데 도움을 주기 위한 플랫폼과 진단 및 예측에 관련된 AI 기술이 개발되고 있다. 특히, Deep Learning을 통한 의료영상을 기반으로 하는 연구는 다양한 진단, 예후 그리고 예측에 관련된 서비스 및 제품들이 출시되고 있다[1]. 의료영상을 통해 진단을 내리는 여러 가지 질환 중 간 질환은 그 위험성이 상당하며, 초기 단계에서 진단되지 않는 한 그 치료에 상당한 시간이 필요한 것이 현실이다. 또한, 간은 부분적으로 손상되더라도 정상적으로 기능을 제공하기 때문에 환자의 문제를 초기에 발견하기는 쉽지 않다[2].

본 논문에서는 학습된 인공지능 모듈을 통해 간 경화증에 대한 질환 여부 판단을 돕기 위한 인공지능 모듈을 웹 PACS와 연동하여 수행성을 확인하고, 독립적인 웹서비스로 개발하여 연계 수행 결과를 보인다. 본 서비스를 통해 간 질환 중 간 경화증을 조기진단을 위한 의사결정지원시스템(CDSS)으로 활용될 것으로 기대한다.

### 2. 인공지능기반 간 경화증 진단 웹 서비스

그림 1은 의료영상을 통해 환자의 간 경화증에 대한 진단을 돕기 위한 웹 서비스 프로세스이다.



(그림 1) 인공지능기반 간 경화증 진단 웹 서비스 프로세스

구축된 시스템은 웹기반으로 다양한 사용자들의 활용을 목적으로 개인정보 문제를 해결하기 위한 익명화 기능을 포함하였다. 먼저, 촬영된 환자의 의료영상을 웹서비스를 통해 업로드하게 되면 웹 서비스 내의 익명화 기능을 통해 환자의 개인정보를 익명화시킨다. 그 후 웹 뷰어 화면을 통해 환자의 의료영상을 볼 수 있도록 한 뒤, 학습되어있는 인공지능 모듈을 통해 환자가 간 경화증을 가지고 있는지를 Score를 통해 판단하게 된다. 판단된 결과는 Accuracy 점수를 통하여 웹 뷰어 화면에 출력된다.

본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술 연구개발사업(HI18C1216) 그리고 과학정보통신부의 재원으로 한국연구재단(NRF-2016M3A9A7918501)(NRF-2020R111A1A01074256) 지원에 의하여 이루어진 것임.

## 2.1 웹 서비스 구성

그림 2는 간 경화증 진단을 돕기 위한 웹 서비스 화면을 나타낸다.

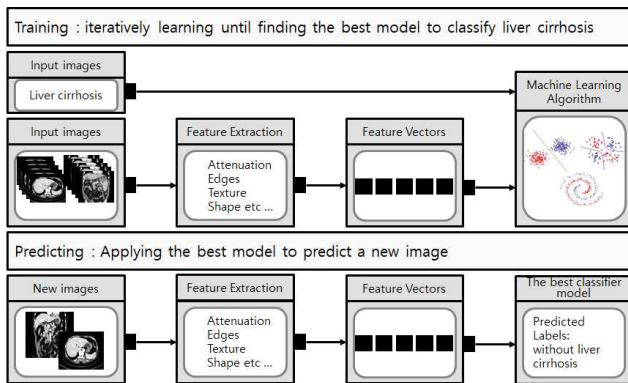
Patient ID	Patient Name	Age	Sex	Body Description	Report
1	UC1	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
2	UC2	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
3	UC3	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
4	UC4	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
5	UC5	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
6	UC6	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
7	UC7	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
8	UC8	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
9	UC9	78	F	2011-01-11, ...	[Report]
10	UC10	78	F	2011-01-11, ...	[Report]

(그림 2) 간 경화증 진단을 위한 웹 서비스

업로드된 영상은 즉시 환자 리스트에 반영되어 출력되며, 그림 2의 아래와 같이 환자의 Report등을 확인할 수 있다. 리스트의 임의의 환자를 더블클릭하면 전용뷰어 화면으로 넘어가게 되는데, 이 웹 뷰어에서 다양한 툴을 활용하여 환자의 영상을 관독할 수 있다. 또한, 학습된 인공지능 모듈을 이용하기 위한 버튼을 클릭하여 환자의 의료영상에 대하여 간 경화증이 있는지 여부에 대한 판독을 돕는다.

## 2.3 Deep Learning Prediction Result

그림 3은 머신러닝 알고리즘을 기반으로 예측 모델까지의 개발과정을 보이고 있다.

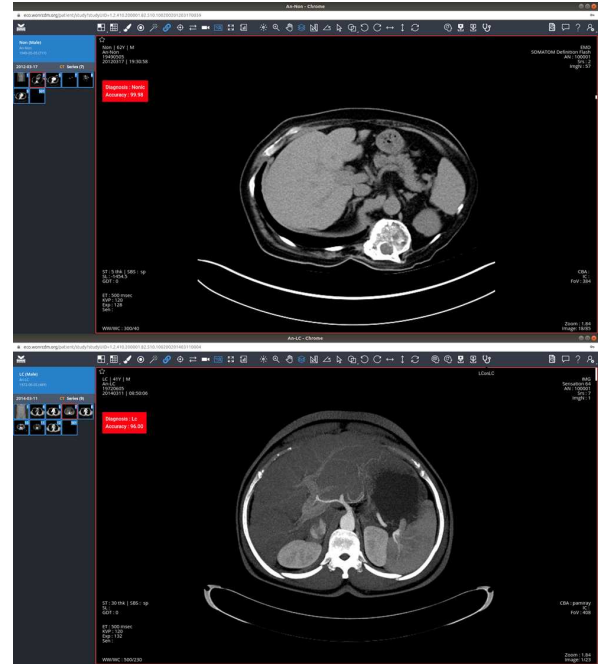


(그림 3) 인공지능 예측 모델 개발

인공지능 모듈은 Convolution Neural Network중 Googlenet에 InceptionV3를 적용한 알고리즘을 개선하여 학습한 가중치를 이용하였다.

학습에 사용된 데이터 셋은 간 경화증 이미지 6,100장과 간 경화증이 없는 이미지 6,123장의 이미지를 사용하였다. 모듈에 사용된 가중치 파일은 학습결과 AUROC 0.86으로 유의미한 학습 결과를 사용하였다[3].

웹 뷰어 환경에서 간 경변 질환 여부를 알 수 있는 영상, 즉 간이 잘 보이는 영상을 찾은 후 뷰어 화면상의 Prediction버튼을 눌러 인공지능 모듈을 수행하면 인공지능 모듈에서 영상의 질환 여부를 판단하여 그림 4와 같이 뷰어 화면에 LC(Liver Cirrhosis)인지 NonLC(Non Liver Cirrhosis)인지를 Accuracy Score와 함께 표현해 준다.



(그림 4) 인공지능을 이용한 간경화 판별 결과, 정상(상), 간경화(하)

표 1은 간 경화증 진단 웹 서비스를 이용하여 실제 간 경화증 환자와 아닌 환자를 Prediction하여 나온 결과를 표로 나타낸 것이다. 간 경화증 환자 60명의 영상과 간 경화증이 없는 환자 60명의 영상을 이용하여 비교하였으며, 그 결과 표 1의 정답률로 간 경화증 진단을 검증하였다. 해당 결과에 따라 제안한 간 경화증 진단을 위한 웹 서비스가 실제 활용에 유의미할 것으로 예상된다.

(표 1) 간 경화증 진단 웹서비스 성능평가

	간 경화증	일반
전체 Case	60	60
정답 Case	59	57
정답률(%)	98.3	95.0

## 3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 의료영상기반의 간 경화증 판독을 돕기 위한 웹서비스를 구축하고 Prediction 결과를 통해 서비스의 유용성을 보였다. 본 논문에서 제안

한 시스템은 간 질환 판독을 돕고, 초기에 간 경화증을 판별하여 질환에 대한 빠른 치료를 도울 수 있다. 향후 계획으로는 실제 병원 환경에 적용하여 개발된 시스템의 유용성을 평가하고, 알고리즘의 개선을 통해 시스템의 정확성과 Prediction에 걸리는 시간을 보완할 계획이다.

#### 참고문헌

- [1] J.S Kim , T.S Chung, “Deep Learning Applications in Medical Image Analysis”, IEEE Access , vol 6, 29 December 2017, 10.1109/ACCESS.2017.2788044, Pages 9375 - 9389
- [2] Shivangi Gupta, Greeshma Karanth, Niharika Pentapati, V R Badri Prasad, “A Web Based Framework for Liver Disease Diagnosis using Combined Machine Learning Models”, 2020 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC), 07 October 2020, 10.1109/ICOSEC49089.2020. 9215454
- [3] E. Y. KWON, C.-W. Jeong, D. M. Kang, Y. R. Kim, Y. H. Lee, K.-H. Yoon, “Development of common data module extension for radiology data (R-CDM): A pilot study to predict outcome of liver cirrhosis with using portal phase abdominal computed tomography data”, ECR 2019, 10.26044/ecr2019/C-1876