

다기관 의료 빅데이터 연구를 위한 영상 분석 방법 및 시스템

김승진*,**, 정창원**, 김태훈**, 전홍영**, 노시형**, 김지언**, 이윤오***,
윤권하*,**,****

*원광대학교 의과학과

**원광대학교 의료융합연구센터

***원광대학교병원 전산정보팀

****원광대학교 의과대학 영상의학과

e-mail :{koch369369, mediblue, tae_hoonkim, zip80, nosij123, kakasky112}@wku.ac.kr, wonduke@empas.com, khy1646@wku.ac.kr

Image analysis method and system for multi-center Medical bigdata research

Seung-Jin Kim*,**, Chang-Won Jeong**, Tae-Hoon Kim**,

Hong Yong Jun**, Si-Hyeong No**, Ji-Eon Kim**

Yun Oh Lee***, Kwon-Ha Yoon*,**,****

*Dept. of Medical Science, Wonkwang University

**Medical Convergence Research Center, Wonkwang University

***Computing & Information Team, Wonkwang University hospital

****Dept. of Radiology, Wonkwang University School of Medicine and Hospital

요 약

본 논문에서는 다기관 의료영상 분석 방법 및 시스템을 제안한다. 다기관 연구에 참여하는 기관에게 분석 가이드 및 분석 프로그램을 제공하여 표준화된 영상분석 연구를 지원하고자 한다. 이를 위해 동일한 프로토콜로 표준화된 영상을 획득 및 분석하고 결과를 공유하는 분산형 연구방법을 제시한다. 제안하는 시스템은 개인정보보호법 및 보안문제가 강조되고 있는 의료현장에 적합한 시스템으로 다양한 다기관 의료 빅데이터 분석 연구에 활용될 것으로 기대된다.

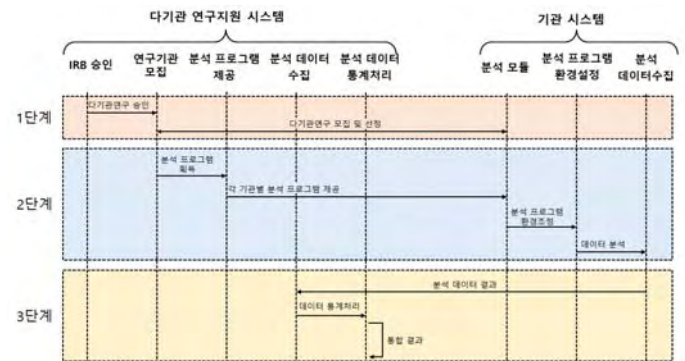
1. 서론

최근 4차 산업혁명을 바탕으로 빅데이터에 대한 관심이 높아지고 있으며 의료산업의 변화에 따라 의료정보 시스템의 표준화에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이에 따라 표준화된 데이터의 가치가 부각되고 있는 실정이다[1][2]. 다기관 연구의 경우 양질의 연구를 위해 표준화된 관리가 필수적으로 요구되고 있으나, 연구기관별로 데이터 수집 및 분석 방식이 상이한 문제가 발생한다. 영상 데이터의 경우 수치화된 데이터가 아닌 비정형 데이터이기 때문에 표준화된 분석 방법이 요구되고 있는 시점이다[3][4]. 따라서 본 논문에서는 다기관 연구에 참여하는 기관이 동일한 환경에서 의료영상을 획득하고 분석하여 결과를 공유할 수 있는 다기관 영상분석연구를 위한 방법 및 시스템에 대한 내용을 기술한다. 제안한 시스템은 기존의 연구의 중앙집중식 정보수집과 분석 그리고 결과 도출로 이루어지는 흐름을 분산형으로 연구를 진행하고 결과

만을 공유하여 다기관 연구를 수행함으로써 의료정보 보안 문제를 해결하며 동일한 환경에서 연구를 수행할 수 있도록 지원한다.

2. 다기관 연구지원 시스템

제안하는 다기관 연구지원 시스템의 처리과정은 그림 1과 같으며, 세부적으로 3단계로 구분할 수 있다.



(그림 1) 다기관 영상분석연구 절차

1) 이 논문은 2016년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. NRF- 2016M3A9A7918501)

본 연구에 대한 IRB 승인을 받아 연구를 수행할 다수의 기관을 모집 및 선정하는 단계와 참여기관에게 표준화 작업을 진행할 수 있는 분석 프로그램을 배포하고 동일한 프로토콜기반으로 수집영상에 대한 타겟질환에 따라 ROI와 레이블링을 통해 표준화하는 단계, 그리고 분석한 결과에 대한 수집 단계를 통해 연구를 수행한다.

2.1 다기관 영상분석 연구를 위한 분석 방법

(1) IRB(Institutional Review Board) 승인과정을 거친 후 다기관 연구 지원 시스템을 통해 연구를 수행할 다수의 기관을 모집 및 선정한다. (2) 다기관 연구의 목적 및 조건에 상응하는 분석 가이드와 분석 프로그램을 기관 시스템에 각각 배포하면 기관에서 분석 가이드에 따라 프로그램 실행기간, 영상 선택, 조건 등을 결정하고 분석 프로그램의 실행 환경을 조정함으로써 모든 기관 시스템의 분석 환경이 동일화되어 그림 2와 같이 표준화된 데이터를 추출할 수 있다. (3) 분석 프로그램은 분석 대상, 분석 방법 등에 대한 정보를 선택 및 조정할 수 있는 각종 메뉴들을 포함하는 GUI(Graphic User Interface)를 제공한다. (4) 데이터 전처리 알고리즘, 관심 영역 추출 알고리즘, 분석 수치 측정 알고리즘, 영상 변환 알고리즘, 질환 진단 알고리즘 등과 같은 영상 처리 알고리즘들을 포함하여 연구의 목적과 조건에 따라 분석 프로그램을 실행 할 수 있도록 구체적인 분석 환경을 제공한다.

(2) 공유하는 과정에 있어 환자에 대한 정보를 익명화 시키는 기능을 적용하여 환자의 정보가 제 3자에게 노출 및 오용될 가능성을 사전에 차단하도록 DICOM 헤더 정보[5] 중 환자 개인정보에 해당하는 이름, 나이, 성별 등을 익명화시킴과 동시에 태그 정보에 포함된 개인 식별이 가능한 정보를 삭제하거나 수정하여 프로그램에 적용한다.



(그림 3) 각 기관별 데이터 처리 결과 공유

3. 결론 및 향후 연구

본 연구에서 제안한 시스템은 다기관 연구에 참여하는 기관이 동일한 프로토콜하에 분석 데이터를 획득할 수 있도록 지원한다. 의료영상의 수집단계에서 표준화된 영상 데이터를 수집하고 분석 통합하여 공유함으로써 앞으로 의료영상 빅데이터 연구의 기반이 될 것으로 기대한다.

향후 연구내용으로는 제안한 시스템에서 도출된 결과를 인공지능 기술에 적용하여 의료 영상 데이터를 분석 및 추출함에 있어 자동적으로 분석 결과를 도출하고자 한다. 또한, 다기관 영상분석 결과에 대한 관리 및 One-stop 파이프라인 처리를 위한 연구를 진행하여 개선하고자 한다.

참고문헌

[1] Jing-Song Li “Medical Big Data Analysis in Hospital Information System” Big Data on Real-World Applications DOI:10.5772/63754 [2016]
 [2] Raghavendra Kune “The anatomy of big data computing” Soft. Pract. Exper. 2016; 46:79-105 [2016].
 [3] Gabriele Schubert-Fritschle “Use of Multicenter Data in a Large Cancer Registry for Evaluation of Outcome and Implementation of Novel Concepts” frontiers in Oncology DOI:10.3389/fonc.2017.00234 [2017]
 [4] Harshit Kumar “Review paper on Big Data in healthcare informatics” IRJET e-ISSN:2395-0056 [2017]
 [5] DICOM Library, <https://www.dicomlibrary.com/>

다기관 대표영상 수집	영상의 표준수치설정(임계값 등)	분석 프로그램 설정/배포
폐 영상	폐 임계영역 선택	폐 자동영역 선택
Brush Tool을 사용한 ROI 선택	특정 영상주출	자동 레이블영상 변환/수집
간 영상	간 임계영역 선택	간 자동영역 선택

(그림 2) 분석 프로그램을 통해 획득한 분석 데이터

2.2 다기관 데이터 처리 결과 공유 절차

(1) 추출한 데이터는 그림 3과 같이 다기관 연구 지원 시스템에 업로드 및 다기관 연구 지원 시스템이 업로드 된 분석 데이터를 수집 및 통계 처리한 후, 데이터 처리 결과를 각각의 기관 시스템에 공유하는 과정으로 진행된다.