

FHIR 연계 구급활동 정보 수집 방법

김소연, 장승아, 이정훈
 제주대학교 데이터사이언스학과
 {carol7378, jang6733, jhlee}@jejunu.ac.kr

FHIR-integrated information acquisition for emergency service systems

Soyeon Kim Seungah Jang Junghoon Lee
 Dept. of Data Science, Jeju National University

요 약

본 논문에서는 FHIR 인터페이스를 통해 환자에 대한 정보를 사전에 습득하여 효율적인 응급구조 활동을 지원하기 위해 FHIR를 통해 제공되는 정보의 특성을 파악하고 수집 방법을 설계한다. 환자 정보를 포함한 의료정보 시스템과 연동된 FHIR 서버에서 Condition 자원을 통해 환자의 현재 유병 상태를, MedicationRequest 자원을 통해 약 처방 정보를 습득할 수 있는데 HAPI 및 Synthea에서 제공하는 시험 데이터를 통해 필요한 필드를 얻는 과정을 구현한다.

1. 서론

최근 Covid-19를 겪으면서 스마트 헬스케어에 대한 관심이 높아지고 있으며, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 기술들이 의료 시스템에 적극적으로 활용될 전망이다. 또, 세계적으로 다양한 관련 당사자들이 효율적으로 협력하고 정보를 공유할 수 있는 플랫폼이 필수적이며 FHIR (Fast Healthcare Interoperable Resource)와 같은 의료 데이터 교환 표준들이 출현하고 있다[1]. 이 표준은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 의료 정보들이 잘 정의된 인터페이스들을 통해 병원 정보시스템이나 또 다른 FHIR 서버에 저장되며 조회될 수 있도록 한다.



<그림 1> FHIR 연동

환자의 진료 정보들이 표준화된 방식으로 저장 및 조회될 수 있다면 환자의 기록이 허가와 동의 받은 복수의 병원들 사이에 효율적으로 공유될 수 있

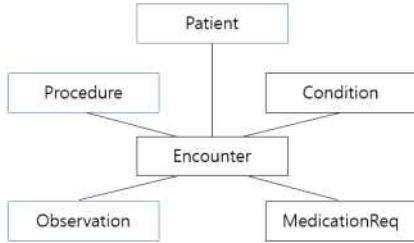
으며 환자의 입장에서 상이한 병원에서 연속성 있는 진료를 받을 수 있다. 또, 최근 개인의 체온, 심박수 등의 상태를 모니터링할 수 있는데 이런 개인용 웨어러블 모니터링 기기들의 성능과 정확성이 향상됨에 따라 의료 정보 시스템에 연동될 수 있다. 구급 시스템 등과 같이 의료 정보를 필요로 하는 시스템에서도 FHIR 표준을 통해 환자의 정보를 조회하여 효율적인 구급활동을 수행할 수 있다.

구급상황에서 구급대원은 환자들의 상태를 파악하고 응급처치를 시행하는데 환자들의 병력을 조회하여 우선적으로 조치할 내역이나 금지된 조치 등을 파악하여야 한다. 환자들과 의사소통이 어려운 경우가 있는데 만약 이 데이터들이 환자의 사전 동의하에 미리 지원될 수 있다면 구급활동의 효율을 높일 수 있다. 이때 역시 FHIR와 같은 표준 접근 방식을 준용하면 다양한 구급 정보 시스템들 간에서도 연동이 가능하다. 본 논문에서는 구급활동을 위한 FHIR 인터페이스와의 연동 방안에 대해 설계하고 샘플 데이터를 수집하는 과정을 설명한다.

2. 응급 시스템을 위한 FHIR 정보 조회

FHIR는 다양한 자원들을 정의하고 있는데 환자 (Patient), 의료진(Practitioner), 의학진료(Encounter), 상태(Condition), 검사(Observation), 약 처방(Medical Request) 등 다양한 리소스들은 각각의 속성들을 포

함하고 있다. 또 이들은 <그림 2>에서 보는 바와 같이 서로 연관되어 있으며 연관된 자원을 명세하는 참조 필드를 포함하고 있다. 이 그림은 가장 단순한 형태의 연관성만을 보이고 있으며 실제 의료 정보 시스템의 모델은 더욱 복잡하다. 또 모든 병원 시스템이 FHIR에서 정의된 자원들을 다 포함하고 있지 않을 수도 있다[2].



<그림 2> FHIR 자원 간의 연관성 예

구급에 필요한 정보를 FHIR에서 추출하기 위해서는 현재 환자의 상태와 최근 처방받은 약을 알아야 한다. 실제 각 개인의 의료정보 데이터는 공개될 수가 없으므로 테스트용 데이터나 가상의 데이터를 활용하여야 한다. FHIR 관련 테스트 서버 중에서 HAPI 서버는 FHIR 자원들에 대한 생성과 조회를 시험할 수 있도록 하고 포맷을 해석할 수 있는 파서들을 제공하고 있다. 이 HAPI 서버에서 정보를 조회하기 위해서는 해당 사이트에서 직접 질의를 생성할 수도 있고 Python과 같은 언어를 통해서는 request 라이브러리에 검색 인자들을 설정할 수도 있다. 이 결과 FHIR 서버는 검색된 자원을 JSON이나 XML 등의 형태로 반환한다.

환자의 현재 상태를 조회하려면 환자의 이름을 Condition 리소스에서 검색하여야 하는데 그 결과로 FHIR 클라이언트는 <그림 3>과 같은 JSON 자원을 얻는다. 여기서 환자의 병력정보를 조회할 수 있는데 이는 의학 분야에서 활용되고 있는 SNOMED 코드로 나타난다. 경우에 따라 ICD-10 코드를 사용하기도 한다. 이와 아울러 이 병력에 대한 치료 완료 여부는 clinicalStatus 속성에 포함되어 있는데 Resolved와 Active 상태를 가질 수 있다. 따라서 구급 정보 시스템은 환자 ID와 더불어 clinicalStatus가 Active인 정보를 조회하여야 한다. 이 과정에서 구급대원들은 환자의 모든 병력을 추출할 필요는 없으며 구급활동에 직접적으로 영향을 주는 병력을 환자의 동의하에 저장한다.

```

{
  "clinicalStatus": {
    "coding": [ {
      "system": "http://hl7.org/fhir/condition-clinical",
      "code": "resolved",
      "display": "Resolved"
    } ]
  },
  "code": {
    "coding": [ {
      "system": "http://snomed.info/sct",
      "code": "11101003",
      "display": "PTCA"
    } ]
  }
}
  
```

<그림 3> 필요 FHIR 자원의 JSON 표현

이와 아울러 MedicalRequest 자원을 통해서 환자의 약처방 정보를 얻을 수 있으며 이는 SNOMED 코드 뿐만 아니라 RxNorm 코드로도 정의가 되어 있다. Condition 자원을 중심으로 검색을 하는 경우와 더불어 Patient 자원을 중심으로 검색을 할 수도 있는데 Synthea는 실제 환자와 유사한 분포로 가상의 데이터를 발생시키며 이를 이용하여 FHIR 인터페이스 테스트가 가능하다[3]. 발생시킨 JSON 포맷의 환자정보를 파이썬 디셔너리로 매핑하고 해당 key 값에 의해 분류해보면 개인별로 대략 진료 60회, 약 처방 95회, 병진단 59회 등의 자원을 포함한다.

3. 결론 및 추후 과제

스마트 헬스케어 확산에 대한 기대는 구급 서비스를 위해 FHIR 표준이 사용될 가능성이 높으며 FHIR 자원들을 활용한 정보모델과의 연계는 필수적인 요소로 한다. 이 과정에서 환자의 동의와 책임 범위에 대한 자원의 정의와 결합이 수반되어야 하며 추후 이를 결합할 수 있는 연동 모델에 대한 연구가 진행될 예정이다.

Acknowledgment

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원(IITP)(2021-0-00146)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

[1] <https://www.hl7.org/fhir/>
 [2] <http://docs.smarthealthit.org/fred/>
 [3] <https://github.com/synthetichealth/synthea/wiki/Basic-Setup-and-Running>