

전자의무기록을 활용한 건강검진 솔루션에 관한 연구

이효승* · 오재철**

A Study on the Health Screening Solution by Using Electronic Medical Record

Hyo-Seung Lee* · Jae-Chul Oh**

요 약

EMR(전자의무기록)이란 일반적으로 진료정보를 서면이 아닌 데이터 저장장치에 저장하는 것을 말한다. 이러한 EMR은 서면작성 시 문제점이던 서류보관, 배열, 공간확보등의 문제를 해결할 수 있고, 고객에 대한 다량의 정보를 이용하여 맞춤형 진료를 가능하게 하여 병원측에는 관리비용의 감소 및 업무 효율성 증대를 가져온다. 또한 고객의 입장에서는 양질의 의료서비스를 제공받을 수 있다. 이러한 장점 때문에 1990년대 이후 각 병원 및 의원에서 EMR이 급속도로 도입되며 현재 활용되고 있다. 하지만, 현재 사용중인 건강검진 시스템의 경우 EMR과 별도로 건강검진에 사용되는 서식지를 서면으로 작성하여 보관하고 있다. 서면으로 보관하는 이유는 여러가지가 있을 수 있으나, 병원에서 사용중인 EMR은 진료기록만을, 건강검진 시스템은 건강검진과 관련된 로직만을 수행하는 각각의 단위프로그램(unit program)으로 구성되어 있다. 이러한 이유로 건강검진 시스템에서 서면보관이 불가피 하였던 것으로 판단되며 이를 해소하기 위해 건강검진시스템에 EMR 기능을 적용하여 보다 효율적인 건강검진 솔루션 운영이 가능하게 될 것으로 기대한다.

ABSTRACT

The Electronic Medical Record(: EMR) is to store medical data not in the form of document, but in the data storage. Such EMR can not only solve various problems of document use such as storage/arrangement of and securing space for document, but also make it possible to provide customized-treatment based on large quantity of customer data, so that hospitals can reduce the management cost and also improve the work efficiency. Customers also can receive the great quality of medical service. Owing to such strengths, the EMR has been rapidly introduced and applied to many hospitals and clinics since 1990s. In case of the current health screening system, however, paper forms used for health screening is also stored, on top of EMR. There would be various reasons why it is stored in the form of document. While the EMR used in hospitals is comprised of a unit program performing medical record, the health screening system is comprised of a unit program performing logics related to health screening. For this reason, it might be unavoidable for the health screening system to store document forms. If the EMR function is applied to the health screening system, it is expected to be able to operate more efficient health screening solution.

키워드

Health Screening, Electronic Medical Record, Data Storage, Medical Service
건강검진, 전자의무기록, 데이터 저장장치, 의료서비스

1. 서 론

통계청에서 발표한 2014 한국의 사회지표에 따르면

2013년 주요 사망원인으로 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것은 암과 심혈관 질환으로 나타났다. 그중 심혈관 질환의 경우 1990년도와 비교하여 질환자의 수는

* 순천대학교 컴퓨터학과(hodol0@hodol0@naver.com)

** 교신저자 (corresponding author) : 순천대학교 컴퓨터공학과(ojc@sunchon.ac.kr)

접수일자 : 2015. 06. 19

심사(수정)일자 : 2015. 07. 13

게재확정일자 : 2015. 07. 23

유지 또는 감소 추세인 것으로 발표하였다. 하지만 암(악성신생물)의 경우 1990년도와 비교하여 지속적인 증가 추세인 것으로 나타났다[1].

이는 현재 계속해서 진행되고 있는 한국사회의 노령화 및 식생활 변화와 깊은 관계가 있는 것으로 판단된다.

최근 사람들의 평균 수명이 늘어남으로써 노령인구, 장애인, 주기적으로 자신의 건강상태를 확인하는 사람들의 건강관리에 대한 관심이 고조되고 있다[2]. 이러한 사항들과 관련하여 암 및 심혈관질환을 사전에 검사하여 조기에 치료하고자 하는 목적으로 국민 건강보험공단에서는 건강검진을 의무적으로 실시하도록 하고 있다.

건강검진에 사용되어지는 서식지로는 기본적으로 건강검진 공통 문진표, 암검진 문진표, 우울증평가, 인지기능장애평가, 일반검진 결과지, 생애검진 결과지, 위암 검진 결과기록지, 대장암 검진 결과기록지, 유방암 검진 결과 기록지, 자궁경부암 검진 결과 기록지, 간암 검진 결과 기록지 및 각종 학생검진 관련 문진 또는 결과 기록지, 구강검진 문진 및 결과 기록지, 개월수 별 영유아 검진 문진 및 결과 기록지 등 그 종류만 하여도 매우 다양하며 많은 량의 서식지가 사용되고 있다. 하지만 현재 건강검진에 사용되어지는 서식지들은 서면 보관하는 방식으로 운영되어 지고 있다.

정보통신 산업의 급격한 발달과 더불어 다양한 산업분야에서 정보통신 기술을 활용하고 있으며, 의료분야에서도 다양한 정보통신 산업의 기술들이 활용되고 있다[3].

우리나라 대형 의료기관의 전자의무기록 도입 현황은 2005년 건강보험심사평가원의 조사에 따르면 전국의 종합전문요양기관 중 21.6%에 (건강보험심사평가원, 2005) 그쳤으나, 2010년 연구에 따르면 44곳의 3차 의료기관 중 77.3%가 전자의무기록을 도입하고 있는 것으로 파악되었다[4].

또한 병원, 의원에서도 의무기록과 관련하여 서면이 아닌 전자의무기록이 도입 됨으로써 종이로 된 진료차트는 사라지는 추세이고, 그에 따라 네트워크 통합화에 따른 의료정보관리의 중요성이 부각되고 있다[5].

이러한 시점에서 건강검진에 한하여 서식지를 서면 작업하고 보관한다는 것은 데이터관리 및 운영과 관련하여 비효율적이고 또한 이중의 관리비용이 필요하

며 실제 건강검진 솔루션을 운영하는 사용자의 입장에서 불필요한 반복 작업을 계속 하여야 하는 불합리한 점이 있을 것이라 예상된다.

전자의무기록을 이용한 건강검진 솔루션을 이용하여 데이터를 통합 운영하고 불필요한 관리비용 및 사용자의 불합리함을 제거하여 업무 부하를 감소시키고 그것으로 인하여 고객에게 보다 양질의 의료서비스가 제공될 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문에서는 기존 건강검진 솔루션에 전자의무기록 기능을 추가 적용하여 별도의 서면자료 보관이 아닌 서식지를 데이터화 하는 솔루션을 제안하고자 한다. 2장에서는 전자의무기록 시스템 및 건강검진 프로그램에 대하여 분석한다. 3장에서는 건강검진 전자의무기록 솔루션을 제안 및 설계하고, 마지막으로 4장에서 결론을 맺는다.

II. 관련연구

2.1 전자의무기록(Electronic Medical Record)

미국의무기록협회(Medical Records Institute)에 따르면 전자의무기록의 발전단계는 크게 5단계로 나눌 수 있다.

첫째로 Automated Medical Record(: AMR) 단계이다. 부분적으로 행하여지는 것으로 의료보험 청구를 위한 전산화 또는 환자관리를 위한 전산화 등 어떠한 관리를 위해 컴퓨터를 이용하는 정도의 수준이다.

둘째로 Computerized Medical Record(: CMR) 단계이다. 단순히 해당 서면차트를 사진으로 찍어 컴퓨터에 보관하는 방식으로 보관공간을 절약하였을 뿐 더 이상의 의미는 거의 없다.

셋째로 Electronic Medical Record(: EMR) 단계이다. 활용이 가능한 형태로 의무기록을 보관하고 병원 내에서 의무기록 전산화를 위해 개발하고, 사용하는 시스템으로 병원 내부에서만 그 데이터의 활용이 가능하다. 표준화가 되어있지 않아 병원 내부에서만 데이터를 활용할 수 있다.

넷째로 Computer-base Patient Record(: CPR) 단계이다. 이 시스템은 기존의 의무기록보다 광범위한 정보를 담고 있으며, 전자의무기록의 국가적인 표준 프로토콜을 설정하여 상호 호환이 가능하도록 하여야

한다. 표준 프로토콜이 구체화 된 경우에는 타 의료기관에서의 진료기록 활용이 가능하고 이로 인하여 보다 효과적인 의료시스템의 기반이 될 수 있을 것으로 예상된다.

마지막으로 Electronic Health Record(EHR) 단계이다. EHR은 가장 이상적인 단계로, 개인의 평생동안의 진료 및 건강에 관련된 정보를 국가에서 지원 관리하는 시스템으로 미래의 이상적인 복지국가 지향하는 건강관리 정보 시스템의 궁극적인 목표이다[6].

위의 5단계 중 본 논문에서는 3단계 전자의무기록을 적용하고자 한다. 전자의무기록은 그 사용법에 따라 텍스트 전자의무기록과 이미지 전자의무기록으로 구분되어지며 현재에는 두가지 방법이 혼합된 형태의 전자의무기록이 주목받고 있다.

텍스트 전자의무기록이란 환자의 진료기록등을 모두 타이핑하여 데이터베이스에 저장하는 방식으로서 각종 데이터를 활용할 수 있다는 장점이 있으나, 모든 진료기록을 타이핑 하여야 하고, 환자에게 설명한 액션 또한 텍스트로 기록하여야 하기 때문에 서면 차트를 사용하던 의료진이 사용하기에 불편함이 많은 단점을 가지고 있다.

이미지 전자의무기록의 경우 기존 서면 차트를 사용하듯 의료진이 터치모니터 등의 입력장치를 이용하여 입력하는 방식으로 서면 서식지 작성방법과 입력방법이 동일하여 의료진이 사용함에 있어 불편함이 적으나 이미지 형식으로 저장하는 방식으로 차후 데이터를 이용하여 진료방법등의 기초 데이터로 활용하고자 할 경우 데이터를 효율적으로 활용할 수 없다는 단점이 있으며 이러한 점으로 보았을 때 이미지 전자의무기록만을 사용한 경우 앞서 정의한 CRM(Computerized Medical Record)과 큰 차이가 없음을 확인할 수 있다.

현재의 경우 텍스트 전자의무기록과 이미지 전자의무기록의 혼합 방식을 사용하여 각종 진료기록 및 결과등의 각종 데이터를 효율적으로 사용함과 동시에 환자에 대한 상담 및 진료관련 설명 등은 서면 차트 입력과 동일한 이미지 전자의무기록 방식을 이용함으로써 의료진들로 하여금 보다 쉽게 시스템에 접근할 수 있도록 하고 있다.

2.2 Health Screening(건강검진)

현재 한국에서는 국가와 지방자치단체가 건강검진을 시행하며, 건강상태의 확인과 질병 예방 및 조기발견을 목적으로 시행하고 있으며 그 종류로는 영유아 건강검진, 학생 및 청소년 건강검사, 일반검진, 생애검진, 암검진 등의 검진들이 국가건강검진 프로그램 형태로 운영되고 있고 건강검진 수검률도 빠르게 상승하고 있다.

일반건강검진 수검률은 2003년 48.0%에서 2010년 68.2%로 상승하였고, 암검진 수검률도 2003년 13.6%에서 2010년 47.8%로 상승하였다고 보건복지부에서 건강검진통계연보를 통해 발표하였다[7].

건강검진 프로그램은 대부분 텍스트 기반의 입력체계를 가지고 있으며, 이를 서식지화 하여 출력하여 보관하는 형태를 가지고 있다. 또다른 방식으로 OCR(Optical Character Reader)카드등을 이용하여 문진데이터를 입력받은 후 그것을 다시 출력하여 보관하는 방식을 취하고 있다.

입력은 다양화 다각화하여 변형되어지고 있는 반면 출력 및 저장의 경우에는 상황이 다르다는 것을 확인할 수 있다.

서론에서 제시하였듯이 건강검진에 사용되는 서식지는 일반검진, 암검진, 영유아검진 만으로도 많은 종류와 많은량의 서식지가 필요하다. 현대 이를 제외하고도 학생검진, 종합검진, 채용검진등의 추가적인 검진에 대한 서식지도 다량 포함하고 있어 매우 다양한 종류의 서식지가 사용되며 일반, 생애, 암검진 대상자의 경우 최소 10여장 정도의 서식지를 사용하고 보관하여야 한다. 하루 50여 명의 대상자를 처리하는 중소 종합병원의 경우 한달에 1250여명, 1년에 15000여명 정도의 대상자를 처리하는데 이러한 병원의 경우 적어도 150000장 이상의 서류를 작성, 관리, 정리 보관하여야 할 것이다.

III. HSEMR(Health Screening Electronic Medical Record)

3.1 건강검진 의무기록 솔루션 제안

본 논문에서 제안하는 내용은 건강검진 솔루션 운영에 있어서 건강검진 프로그램에 전자의무기록의 기

능을 도입하는 보다 효율적인 운영방안 마련하여 서면출력 및 보관의 등의 비효율적인 작업을 축소하여 병원에는 관리 비용을 줄이고 사용자에게는 비효율적이고 반복적인 업무를 개선시켜 환자에게 보다 양질의 의료서비스를 제공하고자 하는 목적이 있다.

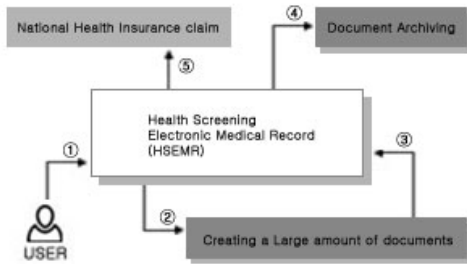


그림 1. 기존방식의 건강검진 솔루션
Fig. 1 The existing health screening solution

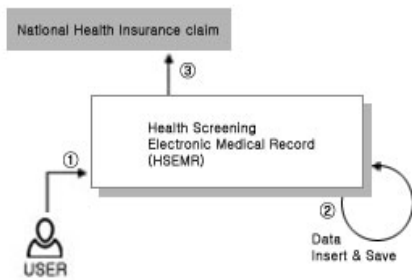


그림 2. 개선된 건강검진 + EMR 솔루션
Fig. 2 The improved health screening+EMR solution

위의 그림과 같이 기존방식의 건강검진 솔루션에서 다량의 문서작성(반복업무)과 문서보관의 작업만 시스템적으로 대체할 수 있다면 효율적인 솔루션이 될 수 있을것으로 기대한다.

2개의 종합병원의 전산담당자 및 검진 프로그램 사용자를 대상으로 설문조사를 진행하였다.

총 25명의 설문 대상자 중 23명(92%)은 기존 건강검진 솔루션의 불편함을 호소 하였고, 2명(8%)은 잘 모르겠다고 답하였다.

본 논문에서 제안한 건강검진 솔루션에 대한 질의에 21명(84%)이 유용할 것이라 답하였고, 2명(8%)은 잘모르겠다고 답하였으며, 나머지 2명(8%)는 서면기

록과 비교하여 전산시스템을 신뢰할 수 없다는 의견을 제시하였다.

전산담당자의 경우 모두 건강검진 의무기록 솔루션이 보다 효율적일 것이라 답하였고, 건강검진 솔루션의 실제 사용자의 대부분이 본 논문에서 제안한 건강검진 솔루션에 긍정적인 의견을 제시하였다.

3.2 검진시스템의 전자의무기록화에 관한 근거

실제 건강검진 시스템을 운영하고 있는 담당자들은 건강검진 시스템과 전자의무기록을 혼합한 형태의 솔루션에 대한 기대감이 높은 반면, 실제 해당 솔루션을 사용하였을 경우 건강검진 실시기준에 반하여 검진기관 평가에서 검진 관련 서식지를 전자의무기록화 하여 저장하였을 경우 서면 서식지가 아니라는 이유로 검진기관의 지정취소 등의 문제가 발생할 수 있을 것이라는 우려도 존재하였다. 그러나 보건복지부고시 제 2015-19호 건강검진실시기준의 내용을 살펴보면, 제 11조(건강검진 결과 통보등)의 4항에 검진기관은 건강검진자료를 보관, 관리하는 경우에는 의료법 제22조 및 제23조에 따라 관리하여야 한다고 하였고, 의료법 제23조(전자의무기록)의 1항에 의료인이나 의료기관 개설자는 전자서명법에 따른 전자서명이 기재된 전자문서로 작성, 보관할 수 있다고 고시하고 있다[8]. 그러한 이유로 담당자들의 우려와 달리 서면 서식지가 아니라는 이유로 검진기관 평가상에 문제될 사항이 없으며 건강검진시스템과 전자의무기록의 혼합형 솔루션의 법적 근거는 충분하다는 것을 확인하였다.

3.3 건강검진 의무기록 설계

그림 2. 와같은 솔루션을 설계하기 위해 개발툴은 PowerBuilder 12.5를 사용하였다. PowerBuilder는 SQL, DB2, 오라클 등의 다양한 데이터베이스를 지원하고 객체지향형 클라이언트/서버 구조의 프로그램을 만들 수 있는 응용프로그램 개발도구로서 데이터 입출력이 유용하며 기존의 의료정보시스템 또한 파워빌더를 많이 이용하고 있기때문에 기본툴은 파워빌더를 사용하기로 하였다.

데이터베이스는 Oracle 11g를 이용하여 설계를 진행하였다. 이것 또한 많은 의료기관에서 오라클을 사용하고 있는 이유로 현재 운영중인 의료정보시스템에 add-on 할 수 있도록 오라클을 사용하기로 하였다.

파워빌더를 이용하여 서식지를 그린 후 쿼리문을 이용하여 데이터를 넣어주는 방식을 선택하였고 이미지 전자의무기록의 적용을 위해서 선행방식에 잉크 객체를 활용하기로 하였다.

그러나 파워빌더의 경우 현재까지 버전에서는 잉크의 투명도를 지원하지 않는 것으로 알려져있다. 이로 인하여 이미지 전자의무기록 적용을 위해 별도의 틀을 이용한 개발이 필요하며, 파워빌더와의 인터페이스를 통하여 구성하여야 한다는 결론에 도달하였다.

그로인하여 이미지 전자의무기록 적용을 위해 C#을 이용하고 그것을 Powerbuilder의 PBNI (PowerBuilder Native Interface) 기법을 이용하여 인터페이스 할 수 있도록 구성하여 상호 협력이 가능하도록 설계하고,

데이터 저장 시 개인의 의료정보에 관한 비밀보호가 적절하게 이루어지지 않을 경우 사적 비밀에 대한 침해가 야기될 수 있고, 환자 개인의 프라이버시 침해뿐만 아니라 정보의 무결성을 침해되고 부정확한 정보의 제공이 발생하여 진료시 위험을 초래할 수 있으므로[9] 신원확인, 무결성, 기밀성, 부인방지 등을 위하여 인증서(전자서명)를 이용하여 캡슐화 하여 저장할 수 있도록 설계하였다.

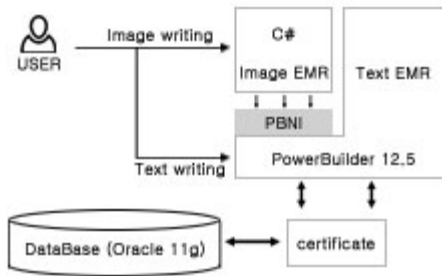


그림 3. 건강검진 의무기록 시스템 설계도

Fig. 3 Health screening medical record system design

IV. 결 론

효율적인 건강검진 솔루션 운영을 위해 전자의무기록 기술을 접목하여 해당 서식지의 보관공간 절약 및 사용자의 불필요한 반복업무를 최소화 함으로써 비용 절감 및 의료서비스의 질을 향상시킬 수 있을것으로

기대한다. 그리하여 본 논문에서는 건강검진에 전자의무기록을 추가하기 위한 설계에 관한 연구를 진행하였고, 개발툴의 특성이 존재하기는 하지만 PowerBuilder과 C# 각 개발툴의 장점을 활용하여 상호호환한다면 보다 효율적인 솔루션을 개발 할 수 있다는 결론에 도달하였다.

현재 이 설계를 토대로 건강검진 전자의무기록 솔루션을 개발중에 있으며, 앞으로 건강검진 전자의무기록 솔루션을 이용하여 병원 또는 사용자에게 어느 정도의 효율 및 기대효과를 가져올 수 있는지 확장된 연구가 필요할 것이다.

References

- [1] StatisticsKorea, 2014 Korean social indicators, <http://kostat.go.kr/> : 2015.
- [2] S. Bae and I. Lim, "A Study on 3G Networked Pulse Measurement System Using Optical Sensor," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1555-1560.
- [3] S. Lim, K. Kang, J. Seo, and G. Kim, "The Development of Vital Sign Web Viewer Systems using HL7 Protocol," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 3, no. 2, 2008, pp. 112-117.
- [4] Y. Chae, K. Yoo, E. Kim, and H. Chae, "The Adoption of Electronic Medical Records and Decision Support Systems in Korea," *The Korea Society of Medical Information, Healthcare Informatics Research*, vol. 17, no. 3, 2011, pp. 172-177.
- [5] Y. Jeun, "A Study on Revising the Medical Law for Medical Record Information Management," *Korean Law Association*, vol. 28, no. 4, 2007, pp. 465-483.
- [6] Y. Back, "America of Privacy Protection and HIPPA," *J. of America constitution Law Association*, vol. 19, no. 1, 2008, pp. 85-94.
- [7] H. Lee, J. Park, and Y. Kim, "Assessment and Improvement Strategies of Korean National Health Screening Program," *J. of Critical Social Welfare*, vol. 3, no. 37, 2012, pp. 285-323
- [8] Ministry of Health & Welfare, *Ministry of*

Health & Welfare public notification,
<http://law.go.kr/> : 2015.

- [9] E. Kweon, "A Study on Practice of Protective Actions For Medical Information," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 12, 2013, pp. 1959-1969.

저자 소개



이호승(Hyo-Seung Lee)

2005년 동국대학교 정보통신공학과
졸업(공학사)

2008년 순대학교 산업대학원 정보
통신공학과 졸업(공학석사)

2013년 ~현재 청암대학교 컴퓨터정보과 겸임교수

2014년 ~현재 순천대학교 컴퓨터과학과 박사과정

※ 관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어 시스템



오재철(Jae-Chul Oh)

1978년 전북대학교 전기공학과 (공
학사)

1982년 전북대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)

1988년 전북대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1984년~1986년 기전대학교 전자계산학과 전임강사

1986년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수

※ 관심분야 : 임베디드시스템, USN, 네트워크 설계
및 분석