

검진 병원의 서비스 및 업무효율 향상을 위한 문진표 DB기반 AI 솔루션 적용 방안 연구

박준영 (씨앤씨에이드 주식회사)

목 차

1. 서 론
2. 보건의료 DB활용 현황 및 관련 기술, 시장 동향
3. 문진표 DB기반 AI솔루션 적용 방안 연구
4. 개인정보 보안을 위한 솔루션 연구
5. 결 론

1. 서 론

현재 우리나라에서 검진 대상 국민들을 대상으로 실시하는 건강검진은 검진체계의 비효율성과 개인정보유출의 문제로 인해 대량의 우수한 검진 DB를 원활히 사용하지 못하여 사회적, 경제적으로 막대한 자원을 낭비하고 있다.

기존 건강검진 검진체계를 살펴보면 검진 수검자의 문진표 작성은 우편 또는 현장방문으로 문진표 수령 후 작성을 하거나 현장 방문하여 작성을 하였고 이는 우편비용등 직, 간접비가 소모되었으며 TAT(TURN AROUND TIME)에 많은 제약을 가져오고 있고 제반 비용의 상승과 검진 효율의 저하를 가져오고 있다.

또한 문진표의 경우 각 검진기관별로 5년의 보관이 법적으로 정해져 있어 보관 장소와 필요시 해당 자료를 찾기 위한 인건비등 불필요한 비용의 문제가 발생하며 결과처리 또한 개인에게 현장 또

는 우편, E-MAIL 등으로만 전달되고 있어 효율적이고 스마트한 검진체계의 보급, 확대가 전혀 이루어지고 있지 않은 실정이다.

이를 개선하기 위하여 병원 유지, 보수 업체를 비롯한 많은 일반 IT 업체들이 관련 솔루션을 개발하고 있으나 검진병원 및 공단의 업무체계를 간과한 채 개인 수검자 및 개발자 위주의 솔루션 개발을 하다보니 개인정보유출을 비롯한 다양한 문제로 검진병원에서 채택하지 않아 스마트 한 미래 유망 산업인 스마트 헬스케어 산업에서 뒤쳐지고 있다.

현재 국내 종별 검진기관 현황을 보면 종합병원급 343개, 병원급 1,142개, 의원급 8,658개, 보건기관 157개로 총 10,000여곳에 이르며 위 문진표를 이용하여 엄청난 양의 DB를 만들 수 있다.

따라서 기존 위 10,000여 검진병원에서 1년동안 1,400만명에게 행하여지는 건강검진 문진 및 결과지 발송과정에서 발생하는 고비용, 저효율적

인 시스템을 개선하고 기존 문진표의 디지털화를 통해 얻은 양질의 가공 DB에 AI 적용한다면 연령, 성별, 가족력 등을 분석하고 각 수검자의 향후 발병 확률이 높은 질병을 안내하도록 설계하여 더욱더 향상된 K-의료를 구축할 수 있다

이러한 건강검진 문진표의 디지털 DB화 및 AI 기술적용은 개인적으로는 최근 사회적 문제로 대두되고 있는 코로나 시대에 언택트(Untact)에 기여하고 개인 수검자의 검진시 시간을 절약하면서도 완성도 높은 양질의 검진서비스를 받을 수 있으며 검진 후에도 디지털화된 이력관리 및 분석을 통해 사후 관리가 가능하게 된다.

검진병원에서는 비용절감, 업무 효율 향상 및 디지털화를 통한 충성 고객의 확보등 경쟁력 향상으로 이어지며 국가적으로는 국민보험공단의 재정건전화로 이어질 수 있으므로 모든 관련 주체가 윈-윈할 수 있는 방법으로써 검진 병원의 서비스 및 업무효율 향상을 위한 문진표 DB기반 AI 솔루션 적용 방안 연구에 대해 다루고자 한다.

2. 보건 의료 DB활용 현황 및 관련 기술, 시장 동향

2.1 검진 DB 활용현황

위 그림 1은 의료기관의 전자 의무기록 즉 EMR의 보급 및 사용율에 관한 것으로 우리나라는 92%의 보급률 미국 60%, 유럽의 84%를 크게 상회하여 IT강국답게 당당히 세계 1위의 위치를 갖고 있으나 개인정보유출의 우려로 막대한 자료를 전혀 활용하지 못하고 있는 상황이다

이러한 우수한 EMR보급 및 사용율은 종합검진 체계에도 적용되어 심사평가원에 등록 된 1만여 검진기관은 검진 대상자가 발생 시 예약과 동시에 문진표를 발송하거나 검진기관을 방문하여 문진



(그림 1) 국내 보건 의료 데이터 보급 현황

표 작성을 시작으로 검진을 진행하고 있다.

하지만 현재 1만 여개 검진기관은 어떤 이유에서 기인하는지는 알 수 없지만 접수, 예약과 결과 처리등 단순 업무만을 EMR과 연동하여 전산화 시스템으로 구축하고 그 이외의 업무는 거의 수작업을 이용하여 진행함에 따라 뛰어난 EMR 관련 시스템을 전혀 활용하지 못하고 있다.

아직도 이로 인해 생기는 비효율을 인력으로 감당하고 있는 상황이며 수검자가 문진표 작성과정에서 생기는 시간, 공간, 송달비용 등으로부터 발생하는 직접비, 간접비등으로 많은 비용이 발생되어 이는 검진기관 및 공단 넓게는 국민에게는 국민건강보험료 상승을 초래하고 있는 실정이다.

또한 국민건강보험공단의 검진을 받은 후 누적 결과를 사용하여 개인적인 사후 건강관리를 가능하게 하거나 다음 번 검진에 참조 활용하게 하는 시스템의 개발은 전무한 상태로 만약 수검자가 다음 번 검진에서 다른 병원을 선택한다면 이전의 의무기록이나 검진기록은 알 수 없는 상황이고 같은 병원을 선택한다하더라도 문서로 보관되어 있는 방대한 기록에서 찾아내기가 쉬운 일을 아니며 이는 보관비용, 관리비용, 인력낭비로 이어지고 있는 상황이다

우수한 우리나라의 건강검진 정책은 국민에게 검진을 독려하고 국민에게 기본적인 건강상태를 인지시키며 이를 기반으로 관련 정책이나 틀을 마련하여 초기 질환발견을 높이고 적절한 치료로 보건의 질이 향상되었지만 아쉽게도 국민 개인적 검진 DB관리 및 활용등은 아직 미흡한 것으로 판단된다

따라서 EMR 시스템의 구축 및 활용에 있어 세계 1위의 위치를 갖고 있는 우리나라는 가장 기본적인 건강검진시 문진표의 작성 및 활용에 있어 문진표의 디지털화를 통한 DB가공과 이를 기반으로 하는 AI솔루션 개발 그리고 개인정보 보호기술을 바탕으로 수검자 개인의 편의향상은 물론 검진 병원 및 국가 의료산업의 경쟁력 향상의 기반이 될 수 있는 바탕으로 삼아야 한다.

2.2 관련 기술 동향

2.2.1 데이터

의료기관 및 기업체들이 인공지능과 빅데이터 기술 기반 데이터를 활용한 서비스를 제공하기 위해 관련 분야 기술개발을 추진하고 있으며 의료기관을 중심으로 의료 AI SW개발 및 공통데이터모델(Common Data Model, CDM)을 위한 의료데이터 표준화 및 DB개발을 위한 연구를 진행하고 있으며 아래와 같다

- 서울아산병원 : 과학기술정보통신부 지원, K-DASH 사업단 구성 의료 AI SW개발 연구
- 아주대학교병원 : 산업통상자원부 지원, CDM 기반 의료데이터 표준화 연구
- 삼성서울병원 : PRO(Patient Reported Outcomes) 표준 한글화 및 국내 보급 연구
- 아산카카오메디컬데이터(서울아산병원, 카카오), 파이디지털헬스케어(연세의료원, 카카오), 다나

아데이터(대웅제약, 분당서울대병원, 네이버), 뷰노(Vuno) 등 병원과 기업의 스마트 헬스케어 표준화 및 DB활용 방연 연구 활발하게 진행되고 있음

2.2.2 플랫폼

EHR, PHR, 빅데이터, 인공지능 기반 의로서비스 등 다양한 응용분야에서 활용될 수 있는 플랫폼과 스마트헬스 서비스의 확산을 위한 기반 플랫폼 분야에서 산·학·연·병 이해관계자 간 다양한 협의와 연구 활동이 진행중이다

개인용 건강관리기기 및 클라우드 기반 스마트 헬스케어 응용 분야 관련 표준 개발, 인증제도마련 및 IoT 생태계 확산을 위한 연구 수행하고 있으며 대표적이 사례로 한국전자통신연구원과 식품의약품 안전처가 협력 연구하고 있는 ‘스마트 헬스케어·융복합 제품 표준개발 사업’이 대표적이며 개인정보의 보안성·신뢰성 확보를 목적으로 개인정보 비식별화 기술, 블록체인 기술을 활용한 데이터 접근 제어 기술, 이력관리 등 정보보안 기술을 개발하러 산업통상자원부 주관으로 스마트 헬스케어 4.0 프로젝트 추진중이다.

또한 클라우드 기반 전자의무기록(EMR) 개발을 위한 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS) 개발 및 인공지능 모델 기반 질병 예측·진단·치료 등 지원하기 위해 고려대학교병원에서 과학기술정보통신부의 지원을 받아, 클라우드 기반 정밀의료 병원 정보시스템 개발하고 있으며 서울아산병원도 딥러닝 기반, 한국형 정밀의료 서비스 ‘닥터 앤서(Dr.Answer)’ 개발중에 있다.

2.2.3 디바이스

대기업 중심으로 밴드 형태의 웨어러블 디바이

스 제품을 출시하여 스마트폰과 연계한 다양한 서비스 제공하고 있으며, 중소기업 중심으로 혈압계, 혈당계, 체지방 측정계 등 제외진단 디바이스 제품을 출시하고 있다.

관계부처 공동으로 병원 연계를 통하여 4차 산업혁명 핵심기술인 IoT, 클라우드, 빅데이터, 모바일 기반의 스마트 헬스케어 디바이스 개발을 지원하고 있고 국내 대기업에서는 전자제품과 앱으로 연동되고 스마트시계 개인건강 및 운동 관리 등을 목적으로 신체 활동량 측정이 가능한 웨어러블 디바이스를 개발하여 출시하고 있으며 대표적인 디바이스로는 삼성전자의 갤럭시 기어 시리즈와 같은 상품을 예로 들 수 있다.

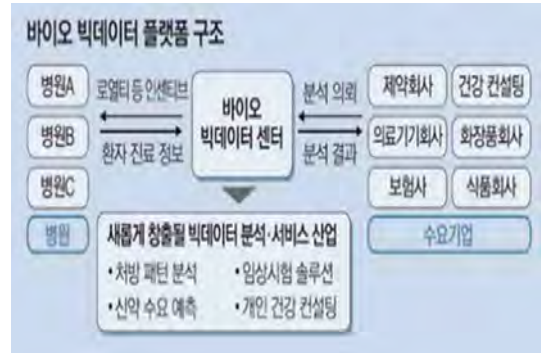
한의학 분야에서도 진단을 기반으로 체형 측정 기기, 맥진기 등 융복합기기를 개발하고 있으며, 시장 확보와 임상 활용을 위한 기술 고도화 및 사업화를 추진하고 있는 중으로 한국한의학연구원의 사상체질분석틀, 맥진기, 설진기, 안면진단기 등이 대표적인 사례라 할 수 있다.

2.2 관련 시장 동향

스마트헬스케어 산업은 고령화, 의료비 지출 증가와 같은 사회적 요인과 인공지능 4차 산업혁명 연관기술의 발전에 힘입어 급성장 하고 있는 시장으로써 Frost & Sullivan(2016)에 의하면 2016년 글로벌 헬스케어 시장(의료서비스 제외)은 1조 6,844억 달러 규모로, 2014년 이후 연평균 6.82%로 확대되고 있다고 조사된 바 있다.

Grail Research (2015)는 협의의 디지털헬스(Health Care Information Technology, HCIT) 시장이 2014년 22억 9,000만 달러에서 2016년 36억 9,000만 달러로 확대되면서 연평균 성장률 27%를 시연할 것으로 전망하고 있다.

위 그림은 본 논문의 주제와 밀접한 의료 및 입



(그림 2) 의료 DB를 이용한 빅데이터 플랫폼 사업 구조

상 DB를 이용한 플랫폼 사업의 구조를 설명한 것으로 환자의 진료정보를 가칭 바이오 빅데이터 센터의 운영자가 AI등을 이용해 판매가 가능한 형태의 DB로 가공하고 이리 의료관련 계통의 기업에 판매하는 구조다.

이러한 유사 플랫폼 기업으로는 미국 임상 빅데이터분석 및 솔루션 제공하는 메디데이터를 들 수 있는데 이 회사의 시가총액 41억달러로 위 솔루션을 임상 데이터 분석시 활용하면 신약 개발 임상 기간 30~40% 단축, 개발비용 49% 감축할 수 있다고 하며 점차 의료 DB의 수와 질이 늘어나고 DB의 취득이 쉬워짐에 따라 메디데이터와 같은 의료 DB를 이용한 플랫폼 제공 회사들의 관련시장에서의 시장 장악력은 점점 탄력을 받을 수 밖에 없는 구조이다.

최근 한국에서도 산업통상부주축으로 의료 빅데이터플랫폼 사업에 대학병원을 비롯한 40개 기관이 참여하여 본격 연구 중이나 개인 정보 보호법으로 인하여 진도가 매우 늦어지고 있는 상황이므로 통합된 시스템 솔루션 개발에 앞서 각 병원 단위 및 보험 공단 차원에서의 개인 정보 유출 및 보안상의 문제를 해결하여 관련 세계 시장을 신속히 선점해야 할 것으로 보인다.

3. 문진표 DB기반 AI솔루션 적용 방안 연구

3.1 문진표 디지털화 및 DB 취득을 위한 예상 시나리오 분석 및 연구

위 그림 문진표 DB기반 AI솔루션 적용을 위해서는 우선 기존 대면식 문진 예약, 접수, 작성의 간소화 및 비대면화를 위한 예상시나리오를 분석 연구하고 DB 취득을 위한 문진표의 디지털화가 선행되어야 한다.

크게는 디지털화 된 검진예약 및 안내에 있어 사용자와 관리자의 시나리오 분석 및 연구하고 APP을 통한 문진표 작성시 사용자와 관리자의 시나리오 분석 및 연구하며 검진결과의 도출, 통보, 사후관리에 이르는 프로세스에 있어 사용자와 관리자의 시나리오 분석 및 연구가 밀접하게 병행되어야 한다.

위와 같은 시나리오를 바탕으로 최적화 된 건강검진을 위한 디지털 문진표 작성용 APP을 구성, 개발해야 하는데 주요 고려요소로는 문진표 작성을 위한 회원가입 화면, 개인정보 보호를 위한 보



(그림 4) 디지털 문진표 APP 예시 화면

안방법, 직관적인 검진예약 및 문진표작성 UI, 검진 날짜가 다가오면 알려주는 알람기능의 탑재, 검진 후 결과지도 디지털 포맷으로 전달될 수 있도록 구성하는 것이 바람직하다.

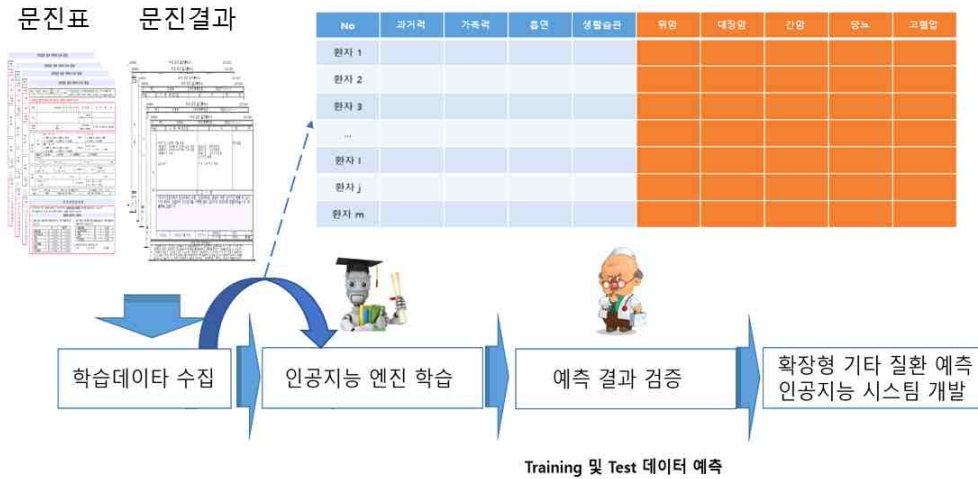
3.2 디지털 문진표 DB를 기반으로 하는 AI적용 솔루션 연구

문진표 기반의 질환 예측을 위한 인공지능 학습 시스템의 개발 순서도는 첫째로

- ① 환자로부터 수기로 작성된 문진표 및 이에 상응하는 문진 결과 데이터를 의료 기관으로 부터 수집하여 인공 지능 학습기 입력으로 사용될 데이터를 마련하는 과정인 학습데이터 수집 과정 확립 및 수행
- ② 학습데이터 결과물을 테이블 형태의 데이터로 변형, 환자별 문진표 항목 및 이에 대응하는 검진 결과를 테이블로 정리하는 과정 확립 및 수행
- ③ 작성된 문진표 데이터에서 불완전한 항목 혹은 공란으로 처리된 항목이 있을 수 있으므로, 이에 대비하여 인공지능 학습기의 입력으로 사용하기 전 적절히 missing data 및 오류 데이

- 1 [예약 및 안내] (환자) 검진 예약 - (관리자) 예약 환자 정보 입력
- 2 [예약 및 안내] (관리자) 안내 문자 전송
- 3 [예약 및 안내] (환자) APP 다운로드 및 회원가입
- 4 [예약 및 안내] (관리자) 환자 APP 회원가입 여부 확인
- 5 [문진표] (환자) 모바일 문진표 작성 푸시 알림 수신
- 6 [문진표] (환자) 모바일 문진표 작성 및 완료
- 7 [문진표] (관리자) 모바일 문진표 작성 완료 여부 확인
- 8 [예약 및 안내] (관리자) 검진 전 유의사항 전송
- 9 [예약 및 안내] (환자) 검진 전 유의사항 확인
- 10 [예약 및 안내] (관리자) 검진 전 유의사항 확인 여부 확인
- 11 [예약 및 안내] (환자) 센터 찾기
- 12 [문진표] (관리자) 당일 예약 환자 중 문진표 미작성자 리스트 확인
- 13 [문진표] (관리자) 문진표 미작성자 문진표 작성 안내 - (환자) 문진표 작성

(그림 3) 건강검진 예상 시나리오



(그림 5) 문진표 기반의 질환 예측 인공 지능 시스템 개념도

터를 처리하는 사전 작업 과정 확립

- ④ 가공, 검증된 데이터 기반으로 하는 예측결과 검증시스템 및 알고리즘 확립 및 검증 수행

두 번째 과정으로 위 준비된 데이터를 기반으로 학습이 이루어질 인공지능 학습기 설계 및 이를 학습하는 과정이 필요하며 아래와 같은 프로세스를 가져야 한다.

- ① 문진표 항목이 문자, 숫자등의 조합으로 이루어져 있고, 이에 대응하는 질환도 문자 혹은 숫자 형태로 표현이 가능한지 알아본 후 데이터 가공
- ② 문자 및 숫자를 동시에 소화하여 예측을 할 수 있는 형태의 알고리즘의 개발이 필요함.
- ③ 예상되는 가장 적합한 알고리즘으로는 Decision tree, Naive Bayes, Neural Network, 및 최신의 Deep learning 알고리즘등이 고려됨
- ④ 본 알고리즘들은 전부 지도학습(supervised algorithm) 알고리즘들의 대표적인 것으로, 이 중 몇 가지를 선택하여 성능 비교를 통하여 적절한 예측 알고리즘을 설계할 예정

세 번째 과정으로는 예측된 결과물의 검증에 관한 사항으로

- ① 실제 인공지능 학습 결과물이 의료진의 관점에서 적합하고 타당한지를 판단하는 과정이 필요함
- ② 인공지능 학습알고리즘의 결과물은 보통 confusion matrix 형태로 산출되며, 본 matrix를 기준으로 학습기의 accuracy, sensitivity, error rate, F1 measure등을 계산
- ③ 학습기의 성능을 측정 할 수 있으나, 이를 산출하기 전에 예측 결과물이 합당한지에 대한 의

		Predicted Class		
		Positive	Negative	
Actual Class	Positive	True Positive (TP)	False Negative (FN) Type II Error	Sensitivity $\frac{TP}{TP + FN}$
	Negative	False Positive (FP) Type I Error	True Negative (TN)	Specificity $\frac{TN}{TN + FP}$
		Precision $\frac{TP}{TP + FP}$	Negative Predictive Value $\frac{TN}{TN + FN}$	Accuracy $\frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN}$

(그림 6) 인공지능 시스템의 성능 평가를 위한 confusion matrix

료진들의 검증 필요

앞 서 언급된 내용은 개발된 인공지능 학습 알고리즘을 확장하는 과정에 관한 것으로, 현재 문진표를 기준으로 예측이 가능한 질환은 고혈압, 당뇨병의 몇 가지 대표적인 질환만 대상이 되는 것으로 이루어져 있어 이에 대응하는 인공지능 학습 알고리즘도 제한된 형태의 질환만 예측하도록 설계가 이루어 질 수밖에 없는 한계가 있으나 꾸준한 DB 축적, 분석, 연구만 이루어진다면 향후 디지털 문진표 DB기반 확장형 AI 질환 예측 시스템으로 진보할 것이다.

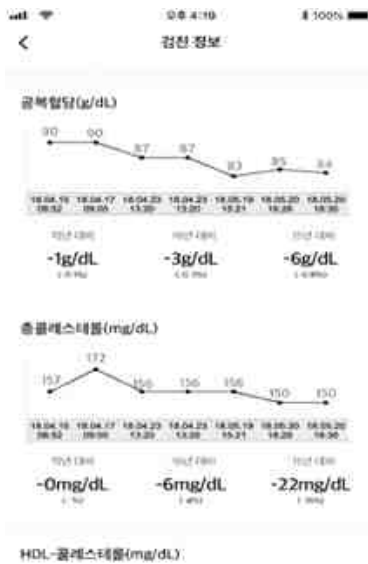
3.3 문진표 AI서비스 제공을 위한 연계기술 연구

디지털 문진표를 DB를 이용하여 AI를 통해 분석, 도출된 결과를 바탕으로 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 관련 연계 기술이 필요할 것으로 첫째 그림 7처럼 검진결과에 대해서 다양한 검진

결과 확인 및 지속 관리를 위한APP의 개발과 사용자 관점에서의 UI를 적용한 직관적인 화면 개발이 필요하고 각 항목별 수치를 표준수치와 비교하여 알아보기 쉽도록 보여주는 화면 개발해야 할 것이다.

둘째로는 그림 8처럼 공인인증을 통해서만 검진결과를 확인할 수 있는 방식으로 철저한 보안이 이루어 질 수 있도록 개발되어야 한다.

셋째로는 시스템 관리자 및 운영자의 업무 편의와 효율 향상을 위해 환자관리, 문진표관리, 결과관리 등 종합적인 관리를 위한 WEB화면 개발, 개발된 APP과 연동하여 예약확인 및 메시지 확인 등 알람 기능 개발, 예약 당일 리스트를 볼 수 있는 대시보드 개발, 사용자에 따른 접근통제 및 인증방법 개발, 보안을 위한 일정시간 후 자동 로그오프 기능 개발, 개인정보 보호를 위한 데이터의 암호화 기능 개발, 데이터의 유출방지를 위한 시스템 로그 기록, 원격 접속을 차단하여 해킹 및 자료 유출 방지기능 개발등의 개발이 필요하다.



(그림 7) 검진결과 화면



(그림 8) 문자, 이메일인증



(그림 9) 관리자 WEB 화면

4. 개인정보 보안을 위한 솔루션 연구

본 논문의 주제인 검진 병원의 서비스 및 업무 효율 향상을 위한 문진표 DB기반 AI 솔루션 적용 방안 연구의 활성화에 있어 가장 큰 걸림돌은 개인의료정보 보호라는 것에 대해서는 이견이 없을 것이다.

개인정보범죄 정부합동수사단에서 적발한 개인의료정보 유출 사례로 의료IT 솔루션과 서비스를 제공하는 네트워크 솔루션 개발업체 A사는 병·의원의 청구업무와 관련해 건강보험심사평가원의 심사지침에 맞게 진료내역을 분석해 위배 내역과 전국 대비 적정지표를 제공하는 요양급여청구 사전심사시스템(e-IRS)을 납품하였는데 이를 이용하여 2011년 1월부터 2014년 1월까지 1만 800개 가맹 약국에 배부한 경영관리프로그램(PM2000)을 통해 외부 서버로 전송 받은 약 43억 3,593만건의 환자 조제정보를 약 16억원을 받고 타사에 판매했다고 발표했다.

또한 e-IRS 등을 통해 약 7,500개 병·의원, 약 7억 2,000만건의 환자 진료·처방정보를 불법 수집해 3억 3,000만원을 받고 약 4억 3,019만건의 환자 진료·처방정보를 불법으로 판매하였는데 이는 중복되는 정보를 제외하면 총 4,400만건의 의료정보가 불법으로 유출된 것으로 우리나라 국민 85%에 해당하는 놀라운 수치이다.

개인의료정보의 유출은 일반적으로 외부 Open 시스템 해킹에 의한 유출로써 내부 의료진에 의한 유출, 외부업체에 의한 유출 등으로 이루어지며 대응방안으로는 외부 Open 시스템 해킹에 의한 유출을 예방하기 위해서는 보완코드를 강화하고, 웹 방화벽을 구축함과 동시에 웹 취약점 진단도구를 도입해 주기적으로 취약점을 진단하고, 모의 해킹 등을 통해 점검해야 한다.

내부 의료진에 의한 유출의 경우, 의료 정보 접근 권한을 최소화하고 중요 정보 등 주요정보에 대해 마스킹(물리적 현상이나 효과가 내부 또는 외부의 방해로 받아 가려져 나타나지 않거나 약화되는 것)을 하며, 개인 정보 접근 이력에 대한 로깅 및 모니터링을 실시함과 동시에 주기적인 인식 제고 교육 역시 필요하다.

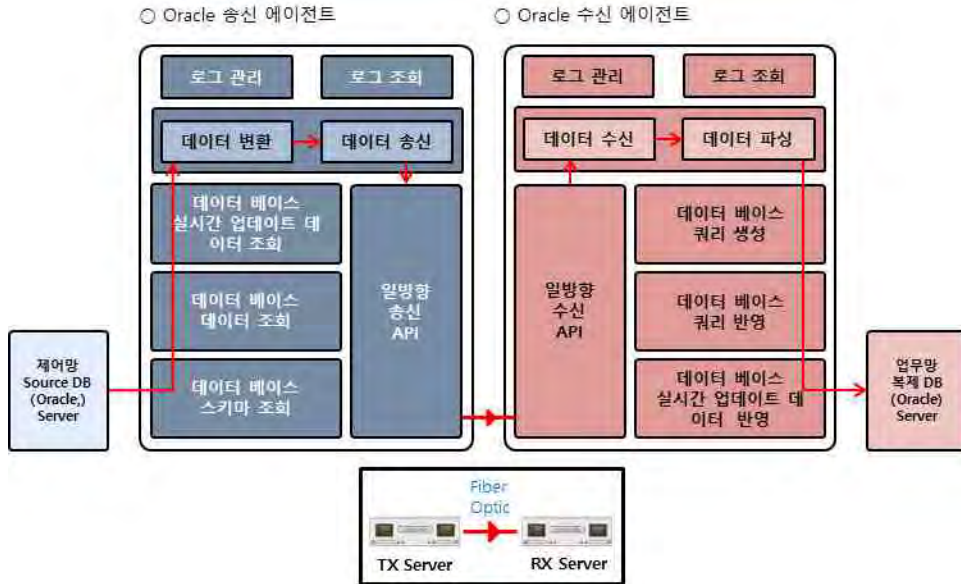
외부업체에 의한 유출을 방지하려면 중요 정보 암호화 및 복호화 권한 통제, 외부자 접근 권한 통제, DB접근 제어와 서버 접근 제어, 개인정보 접근 이력 로깅 및 모니터링, 위탁계약 시 손해배상 책임 명시, 외주 업체 보안검증, 정보 유출 통합 모니터링 등을 추진해야 한다.

그 중 내부 의료진이나 외부업체에 의한 정보유출의 경우 권한 축소와 교육 그리고 모니터링 강화로 상당부분 방어가 가능하지만 신원을 특정할 수 없고 국경이 없는 외부 Open 시스템의 해킹은 갈수록 방어가 어려운 부분이 될 것이다.

따라서 외부 Open 시스템 사용이 기존보다 크게 높아질 “검진 병원의 서비스 및 업무효율 향상을 위한 문진표 DB기반 AI 솔루션” 적용시 해킹에 대한 검진정보보호를 위해 수검자, 검진 병원 및 보건복지공단등 각 관련 주체간의 긴밀한 협력을 통해 편리하고 효율적인 보안 솔루션을 구축해야 한다.

이를 위해 물리적인 해킹 차단 장치로써의 일방향 자료전송 시스템을 고려해 볼 수 있는데 이는 자료의 전송에 있어 검진 자료가 보관된 수신에이전트의 경우 외부망과 분리되어 해킹에 안전하고 외부망과 연결된 수신에이전트에 일방적으로 자료를 전송만 할 뿐 양방향 통신은 이루어지지 않아 원천적으로 해킹이 불가하다

또한 자료 전송에 있어서도 자료를 위조 및 변환이 불가능한 파일형태로 공급하며 이때에 민감한 개인정보 이를테면 이름, 나이, 성별, 주소, 전



(그림 10) Oracle 일방향 자료 전송 시스템 구조도

화번호등을 삭제하고 전송할 수도 있어 개인 정보 보호에 있어 뛰어난 기능을 발휘한다.

현재 발전사를 비롯한 국가 전력기간망, 국방, 정부/공공기관, 금융망 등 외부 침입 공격을 완벽하게 차단해야 하고, 해킹의 위험으로부터 안전해야 하는곳에 일방향 자료 전송 시스템을 적용하고 있어 향후 검진체계 개인정보 보호에의 적용성을 연구해야 될 것으로 판단된다.

5. 결 론

최근 영국 파이낸셜타임즈(FT)의 글로벌 시총 상위 기업 통계를 분석한 결과(2019년)에 따르면 8월 말 기준 1위는 1조530억달러(약 1,257조원)의 미국 마이크로소프트를 필두로 글로벌 시가총액 상위 10개 기업 중 6개가 플랫폼 기반의 사업 모델을 갖춘 IT(정보통신) 기술기업인 것으로 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터, 모바일 등 IT기술과 인공지능의 중요성이 커지고 있다는 반증이다.

이러한 현상은 기업의 성장 전략이 과거의 외형적 규모 확대에서 플랫폼 기반의 사업모델로 전환되는 추세를 보여준다는 평가로 의료계통에도 적용되어 미국 임상 빅데이터분석 및 솔루션 제공하는 메디데이터시총액 41억달러에 이르고 개인의 의료DB를 불법판매해 수십억의 불법수익을 챙기는 업체가 생길 정도로 폭발적인 성장세를 기록하고 있다.

앞 서 언급한대로 우리나라는 세계 최고의 EMR 보급 국가로 사실 개인의료정보보호법에 묶여 발전이 더딘것이지 우리나라의 자본력과 기술력이 라면 의료DB를 이용한 다양한 플랫폼 산업에 선 두 주자로 나서는 것은 그리 어려운 일은 아닐 것이다.

다행히 관련 부처를 중심으로 개인의료정보의 이용을 위한 관련 법규에 대해 전향적인 검토와 보완이 이루어지고 있어 이에 대해 의료기관, 의료기업, IT기업등 이해당사들도 보조를 맞추어 개인의 의료정보를 이용한 다양한 서비스와 부가가

치를 생산할 수 있도록 준비해야 한다.

이에 문진표의 디지털화를 통한 가공된 의료정보 DB와 이를 기반으로 하는 AI솔루션 적용을 통한 다양한 서비스 제공의 경우 앞으로 펼쳐지게 될 의료정보 DB기반 플랫폼 사업의 성패를 가늠할 수 있는 시금석이 될 수 있다는 판단이다.

다만 현재에는 단순한 종이 문진표를 디지털화하고 문진문항도 예전의 것을 답습하고 있지만 향후의 문진표는 기존 문진표보다 다양한 형태의 질환의 예측도 가능한 형태로 향상되어 확장될 여지가 있다.

따라서 이에 대비한 인공지능 학습 알고리즘의 확장성에 대한 연구도 구상되어야 하며 이를 위해 지도학습 시스템 표준 입력데이터 체계 마련, 불완전 데이터 보완 기술 개발, 환자가 작성한 문진표 항목들과 이에 대응되는 질환 데이터를 이용한 지도학습 예측 시스템 개발, R기반의 지도학습 데모시스템 개발, 외부 서버시스템과의 연동 기능 개발등이 필요할 것으로 판단된다.

또한 안전한 의료정보 이용기반을 구축하기 위해서 의료정보 Life-Cycle, 기술적·물리적 보호 대책, 의료정보 보호관리 체계 수립, 법적 이슈 대응 등 다양한 측면을 고려한 의료정보 보호 프레임워크(Framework)를 수립·운영할 수 있도록 제반 환경을 구축하고 의료 분야에도 기업의 정보보호관리 체계의 적합성에 대한 KISA(한국인터넷진흥원)의 인증제도인 ISMS(Information Security Management System) 인증을 적극 도입해 의료기관 정보보안 체계에 대한 객관적 검증 및 신뢰성을 지속 관리할 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] 양희태, "Artificial Intelligence and Blockchain Convergence Trend and Policy

Improvement Plan" 한국지능정보사회진흥원, 정보화정책 Vol. 27 Issue 2, pp. 3-19, 2019.

- [2] 송태민 외 u-Health 현황과 정책과제, 한국보건사회연구원 연구보고서, 2011.
- [3] 한지아, 김은정, "스마트헬스케어" KISTEP 기술동향 브리프 2020-13호 pp. 10-13, 2020.
- [4] 김경호 외, "제어망 특성을 반영한 물리적 일방향 자료전달 시스템 설계" 정보과학회논문지, Vol. 40 No. 2, pp. 126-130, 2013.
- [5] Pascal Sitbon, "Enabling Secure Information Exchange from a Less Secure Zone to a Control System Zone in a Critical Infrastructure," Proceedings of the SCADA Security Scientific Symposium, Digital Bond Press, p. 10, 2003.
- [6] 김지희, "배전DAS-업무망 보안 이슈 및 물리적 일방향자료전달 시스템 적용 방안," 정보보호학회지 제24권 제5호, 2014.

저자 약력



박 준 영

이메일 : epchman@naver.com

- 1998년 대전대학교 경제학과 (학사)
- 2003년~2005년 현대운동처방클리닉 / 대표이사
- 2004년~2005년 대한스쿼시연맹 / 이사
- 2007년~현재 씨앤씨에이드 (주) / 대표이사
- 2020년~현재 ㈜프로텍 / 대표이사
- 관심분야: 신재생에너지, Smartgrid, Smart Factory, Bigdata, AI