

국민건강 미래예측 시스템 구축 방안: 빅데이터를 활용한 건강위험 예측 방안 모색을 중심으로

Health Risk Prediction Using Big Health Data



고숙자 한국보건사회연구원 전문연구원
정영호 한국보건사회연구원 연구위원

보건의료체계는 치료 중심에서 예방, 건강관리 중심으로 이행하고 있다. 질병 유무를 진단하고 진료, 처치, 수술, 약물복용 등으로 치료하던 보건의료시스템은 과학기술의 발전으로 인해 만성질환자, 고령자 등을 대상으로 질병의 발생가능성을 예측하고 사전에 예방하며, 질병이 발생하였을 경우 개인 맞춤형 치료를 제공하기 위한 빅데이터의 역할이 이슈화되고 있다. 생애주기별로 맞춤형 보건의료서비스를 제공하기 위해서는 빅데이터의 적절한 관리, 수집, 보관, 공유, 분석을 통하여 환자에게 적합한 의료기관 또는 진료방법을 제공하고 불필요한 진료 및 의약품 오남용을 방지하여 의료비를 절감시키는 효과를 기대할 수 있다. 보건의료뿐만 아니라 사회정책, 복지, 고령화 등 국가차원에서의 사회현안이나 미래 중요 이슈를 중심으로 빅데이터를 활용한 미래 전망 및 정책 의사결정 모델을 도출할 필요가 있다. 사회 공동 자산인 빅데이터를 협력적으로 활용하여 부가가치를 높이기 위해서, 보건복지를 포괄하는 '위험분석센터'를 설립하고 사회구성원 전체의 생산적 혁신과 경쟁력 강화차원에서 데이터 공유 및 활용 방안을 모색할 필요가 있다.

1. 서언

우리나라의 건강수준 관련 총괄지표(평균기대수명, 영아사망률 등)는 이미 선진국 평균수준에 도달하였지만, 개인별 만성질환관리체계가 미흡하여 만성질환으로 인한 사회경제적 부담이 매우 높은 실정이다. 그리고 환자들은 의사의 일방적 지시에 따르기만 하는 수동적인 환자 유형에서 벗어나, 의료서비스 선택과 치료방법 결정, 질병관리 등에 적극적으로 참여하고자 하는 경향으로 변화하고 있다. 이를 위해서 보

건의료체계는 수요자들이 의료서비스를 이용하는 과정에서 관련된 모든 정보를 이용하여 개인의 특성에 적합한 대안을 선택할 수 있도록 설계되어야 한다.

향후 효과적이고 효율적인 만성질환관리프로그램을 제공하기 위해, 개인 맞춤형 통합관리서비스가 제공되어야 한다고 논의되고 있다. 이는 환자 개인의 건강수준 및 건강위험을 예측하고, 적정투약관리, 맞춤형 건강정보를 제공하여 자가관리(self-management)가 가능하도록 하며¹⁾, 개인에게 필요한 지역사회의 의료·사회

1) 건강보험심사평가원(2012). 건강보험에 기반한 만성질환 관리방안 발표자료.

서비스를 통합적으로 제공하는 등의 체계가 필요하다는 것을 의미한다.

맞춤형 정보를 제공하기 위해서는 개인의 사회경제적 특성, 의료이용 현황, 건강행태 등에 관한 자료가 요구된다. 그리고 주요 관리대상 질병에 대한 관리 및 예측을 하거나 주요 질병의 분포 및 추세를 예측하여, 국가차원에서 질병발생 또는 유병증가에 대해 조기 대응할 수 있는 체계가 필요하다. 이를 실행하는 방안 중 하나로 현재 수집할 수 있는 다량의 데이터를 활용하는 방법이 있다.

이에 본 고에서는 개인별 만성질환 자가관리, 지역사회 만성질환관리프로그램 제공, 주요 질환에 대한 국가의 조기관리대응 등 질병의 선제적 예방과 건강관리를 위해 최근에 이슈로 부각되고 있는 빅데이터(Big Data)를 통한 질병관리방안에 대해 살펴보고자 한다. 우선 우리나라의 만성질환 관리 현황 및 개인별 건강정보, 위험 예측 현황을 살펴본 후, 보건의료분야에서 빅데이터가 어떻게 활용되고 있는 지에 대해 외국 사례를 고찰한다. 그리고 외국의 사례를 통해 우리나라의 시사점을 도출하고자 한다.

2. 우리나라의 만성질환관리 및 질병예측 현황

만성질환으로 인한 의료이용을 살펴보면²⁾, 전체 입원일수 중에 만성질환으로 인한 입원일수는 46.9%(2008년)이며, 전체 외래일수 대비 만성질환 외래일수 비율은 13.1%(2008년)이다. 특히 만성질환의 경우 연령이 증가할수록 일인당 보유하고 있는 만성질환 수도 증가하게 된다. 50대 만성질환자의 경우 평균 2개 이상의 복합만성질환(multiple chronic conditions)을 보유하고 있으며, 60대 만성질환자의 경우 평균 3개, 70대이상 만성질환자의 경우 평균 3.5개의 복합만성질환을 보유하고 있는 것으로 나타나고 있다.³⁾

그러나 만성질환의 경증 및 고위험 요인 보유자의 경우 증상이 뚜렷이 없기 때문에 관리를 소홀히 하는 경향이 높다. 예를 들어, 심뇌혈관 질환의 선행질환인 고혈압, 당뇨병의 치료지속율은 각각 22.2%, 29.2%에 불과한 실정이다.⁴⁾ 그리고 조절되지 않는 당뇨의 경우, OECD 국가 평균은 인구10만명당 50.3명이지만, 우리나라는 인구십만명당 127.5명으로, 2.5배정도 더 높은 결과를 보이고 있다.⁵⁾

고혈압 및 당뇨병과 같은 만성질환을 잘 관리할 경우에는 심뇌혈관질환으로 이행하는 확률을 감소시킬 수 있으며, 또한 이러한 고혈압 및

2) 국민건강보험공단(2009). 만성질환 단골의사제 시범사업 모형개발; 만성질환에 보건복지부 고시 건강보험 요양급여일수 산정에 관한 예외적 적용 질환 11가지(고혈압성질환, 당뇨병, 정신 및 행동장애, 호흡기결핵, 심장질환, 대뇌혈관질환, 신경계질환, 암, 갑상선 장애, 간질환, 만성신부전증)를 포함함.

3) 정영호 등(2011). 2009년 한국의료패널 기초분석보고서.

4) 박민정 등(2010). 건강검진 사후관리 프로그램 개발, 국민건강보험공단.

5) OECD, Health Care Quality Review: Korea 2012.

당뇨병을 효과적으로 관리하기 위해서 금연, 절주 등과 같은 건강위험요인을 관리함으로써, 사전에 더욱 예방할 수 있다. 심뇌혈관질환의 선형질환인 고혈압, 당뇨병을 관리하고, 고혈압 및 당뇨병 등에 영향을 미치는 흡연, 음주, 비만과 같은 건강위험요인을 관리하는 일련의 프로세스가 작동할 경우 중증질환으로의 이행 또는 만성질환의 합병증을 감소시킬 수 있다.

만성질환관리의 한 방법으로 자가관리전략(self-management strategy)이 있다. 올바른 건강관리를 유도하는 개인별 맞춤형 상담·교육·실천 프로그램 등을 지원하기 위하여 국민건강보험공단에서 건강위험평가에 대한 정보를 제공해 주고 있다. “건강iN”이라는 건강정보 사이트를 통하여 건강나이⁶⁾, 뇌졸중위험예측프로그램⁷⁾, 대사증후군맞춤정보, 자가건강진단, 나의 건강기록 서비스⁸⁾를 제공하고 있다.

건강위험예측모형은 개인별 건강, 질병, 사망의 위험도를 예측, 평가함으로써 개인의 위험수준별 맞춤형 건강관리를 하도록 정보를 제공한다. 현재 건강위험예측모형은 암, 심뇌혈관질환, 당뇨병 등의 다양한 질병에 적용되고 있다. 그러나 국내자료의 한계로 외국 역학자료를 적용한 경우가 많으며, 사망위험도와 질환이환위험도가 구분되지 않은 등의 한계가 있다⁹⁾.

3. 평생 질병예측 및 건강관리 프로그램 제공을 위한 빅데이터 활용사례

1) 빅데이터의 개념

최근에 개인맞춤형 의학을 논의하면서 빅데이터가 이슈로 부상하고 있는데, 우선 빅데이터의 개념부터 살펴보고자 한다. 빅데이터는 데이터베이스 도구의 수집, 저장, 관리, 분석 역량을 넘어서는 크기의 데이터 집합을 의미한다(McKinsey Global Institute, 2011)¹⁰⁾. 그리고 빅데이터는 크기에 대한 개념이라기보다는, 원하는 가치(big value)를 얻을 수 있는 지에 대한 개념으로 해석할 수 있다.

과거 빅데이터는 천문, 항공, 우주, 인간계능 등의 특수 분야에 적용되었으나, 최근에는 빅데이터의 가치와 활용효과 측면으로 의미가 확대되고 있는 추세이다. 초기 빅데이터의 개념은 인터넷 기업, 포털 등에서 주로 사용자들이 생산하는 개인 간의 일상화된 정보소통 등, 비정형의 정확성이 낮은 대량의 데이터를 의미하였다(김정미, 2012)¹¹⁾. 그러나 기업에서 마케팅, 기업경영 등의 전략 수립을 위해 기업 내부 정보 뿐 아니라 SNS 데이터, 센서데이터 등 기업 외

6) 건강과 관련된 생활습관, 가족력, 환경요인 등을 기초로 하여 개인의 사망위험도를 평가하는 방법

7) 뇌졸중과 관련된 고혈압, 콜레스테롤, 생활습관, 가족력, 환경요인 등을 기초로 10내 이내에 뇌졸중에 걸릴 위험도를 평가하고 뇌졸중에 관한 각종 정보와 더불어 뇌졸중 예측위험도를 낮추기 위한 생활습관 변화방법 제시

8) 최근 5년간 건강검진정보, 진료 및 투약정보, 문진정보, 키, 몸무게, 혈압, 혈당, 콜레스테롤 등

9) 고민정·한준태·이정석 등(2009). 검진 사후관리의 질 제고를 위한 건강위험 예측모형의 타당성 평가, 국민건강보험공단 건강보험정책연구원.

10) McKinsey Global Institut(2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.

11) 김정미(2012). 빅데이터 시대의 데이터 자원 확보와 품질 관리 방안, IT&Future Strategy 제5호, 한국정보화진흥원.

부의 정보를 활용하면서 빅데이터로 인식이 변화되었다. 정부 및 공공부문에서도 행정정보, 공공정보, 민간정보가 연계·공유되면서 빅데이터에 관한 관심이 증대되고 있다.

빅데이터 분석의 핵심은 일상적인 흐름 속에서 데이터를 모니터링하여 평상시와는 다른 특이한 아웃라이어(이상치)를 식별해내는 것이 핵심이라 할 수 있다. 미래를 예측하여 위험에 대응하고 성장기회를 모색하는 능력이 국가 생존의 번영을 위한 최우선의 과제라 할 때, 빅데이터는 방대한 자료의 분석을 통해 미래를 추론하고 예측하는 핵심적 기반을 제공해 준다(한국정보화진흥원, 2012)¹²⁾.

McKinsey는 의료, 공공행정, 소매, 제조, 개인 정보 부문에 빅데이터 적용시 1%의 추가 생산성이 향상될 것으로 예측하고 있다.¹³⁾ 특히 미국 의료부문에서는 연간 3,300억달러, 유럽 공공부문에서는 2,500억유로의 가치가 있을 것으로 예상하고 있다. 영국의 Policy exchange라는 연구기관에서는 공공부문에 빅데이터 도입시 연간 £160억~330억을 절감할 수 있으며, 이는 정부 총 예산의 2.5~4.5%에 해당된다고 보고하고 있다.¹⁴⁾ 그리고 우리나라의 경우 공공분야에서 빅데이터를 활용할 경우 예상되는 경제 효과는 10.7조원 이상으로 제시하고 있다(국가정보화전략위원회, 2011)¹⁵⁾.

EU는 단일 온라인 창구를 통해 모든 정보를 누구에게나 무료로 제공하기 위해, ‘an-

European’이라는 데이터포털을 구축하고 있다. 호주는 AGIMO(호주 정보관리실) 산하 정부 2.0 전략/서비스 팀에서 정부 데이터에 대한 리포지토리 및 검색툴을 서비스하는 웹사이트 운영(data.gov.au)하고 있다. 우리나라도 외국의 빅데이터 추진 흐름에 따라 대통령 산하 국가 정보화 전략위원회에서 빅데이터 분석을 기반으로 “빅데이터 국가전략 포럼”을 2012년 4월에 발족한 바 있다.

보건의료영역에서의 빅데이터에 대한 대표적인 사례로 독감 유행 수준을 파악하는 ‘구글 독감 트렌드 서비스’를 들 수 있다. 이는 구글 사이트에서 독감 증상에 관한 검색빈도로 독감 확산을 예측하여 독감 확산 조기경보체계를 구축한 것이다. 구글이 미국질병통제예방센터가 발표(2008년 2월)한 것보다 2주전에 독감유행을 예보한 것으로 유명하다. 아래의 [그림 1]에 제시되고 있는 바와 같이, 미국 질병통제 예방센터의 데이터와 비교 결과, 검색 빈도 및 실제 독감증세를 보인 환자수 사이에 매우 밀접한 상관관계가 있는 것을 확인할 수 있다.

2) 영국 NHS의 빅데이터 활용사례

영국의 NHS(National Health Service)는 전국 약국, 병원의 처방 데이터를 데이터베이스(DB)화해 국민건강에 대한 예측을 수행하고 있다. 그리고 이를 위해 빅데이터를 활용하고 있다.

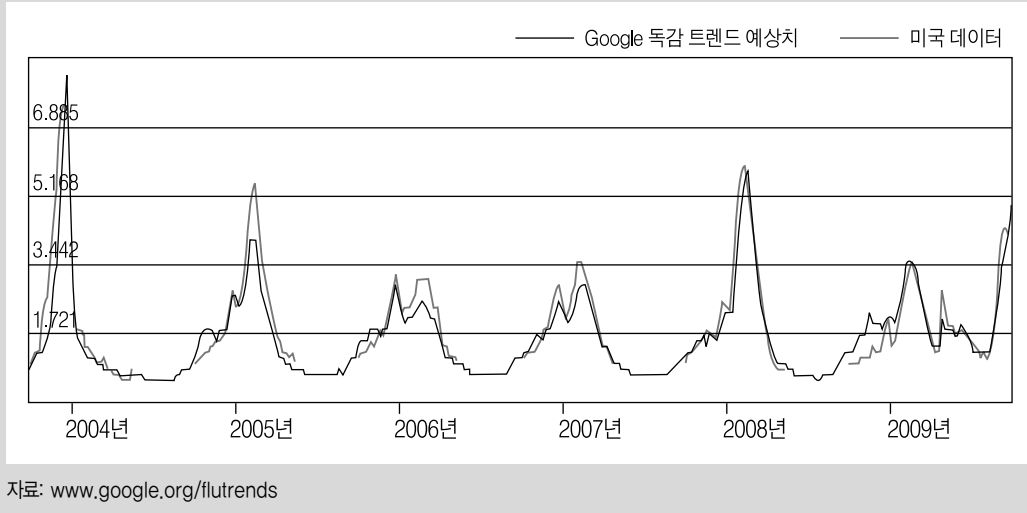
12) 한국정보화진흥원(2012). 빅데이터시대, AI의 새로운 의미와 가치, IT & Future Strategy.

13) McKinsey Global Institute(2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.

14) Policy exchange(2012). The big data opportunity: making government faster, smarter and more personal.

15) 국가정보화전략위원회(2011). 빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현(안).

그림 1. 미국의 독감 유행 수준



예를 들어, 영국에서는 CPRD(Clinical Practice Research Datalink)라는 사이트를 통해서 이전에 일례가 없었던 대규모로, 다양한 데이터셋을 연계하여(multi-linked observational dataset) 연구자에게 제공해주고 있다. 2012년부터 보건의료 관련 연구자에게 공공보건을 위한 연구내용 뿐 아니라 임상적 이노베이션, 건강수준 향상, 효과성에 관한 근거 등을 위한 목적에 대해 데이터를 이용할 수 있도록 하고 있다. 현재 이용가능한 데이터셋에는 일차의료 및 이차의료의 질병등록자료를 포괄하고 있는데, 여기에는 인구학적·사회경제학적 변수가 포함되어 있다. 또한 CPRD는 보건의료서비스와 사회서비스를 중심으로 데이터셋을 연계하여 제공한다.

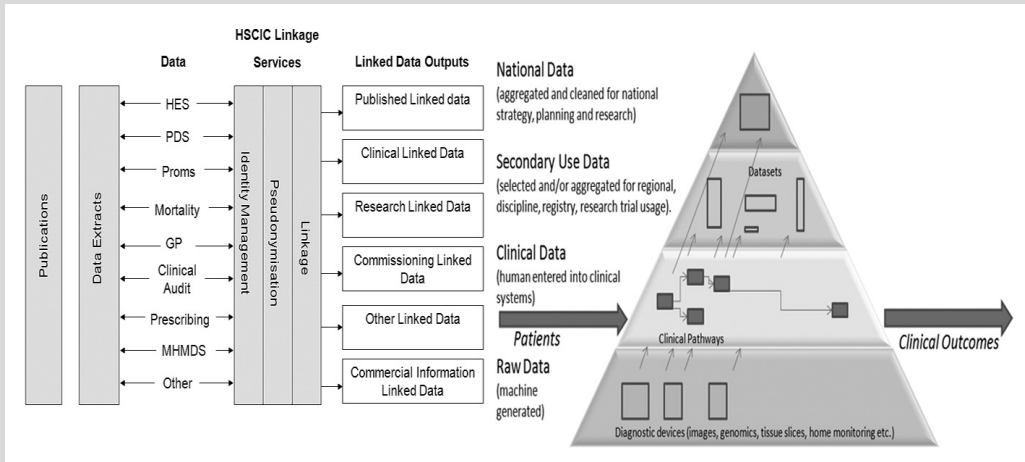
3) 미국의 빅데이터 활용 사례

(1) 미국의 필박스(Pillbox) 프로젝트

미국에서는 오바마의 의료개혁안과 연관되어 빅데이터가 주목받고 있다. 오바마 대통령은 의료기관, 환자, 정부, 의료보험회사를 통합하여 효율적으로 운영하기 위한 Health 2.0을 제안하였고, 여기에 빅데이터가 큰 역할을 할 수 있기 때문이다. 환자, 의료기관, 보험수가에 관한 기본 데이터의 수집, 저장, 통합, 관리에서부터 환자와 병원을 연결해 주는 소셜네트워크 기능, 클라우딩 컴퓨팅과 같은 업무는 빅데이터를 기반으로 하게 된다.

Health 2.0의 일환으로 미국 국립의료원에서 필박스(Pillbox)라는 의약품 정보 서비스를 제공하고 있다. 사용자가 사용 중인 약에 대한 정보가 불분명할 때 필박스를 통해 약에 대한 정확

그림 2. 영국 NHS Information center의 big data 제공 프로세스: CPRD



자료: www.cprd.com

그림 3. 미국의 필박스 의약품 정보 사이트

rapid identification, reliable information

United States
National Library of Medicine
National Institutes of Health

[Home](#)
[About](#)
[FAQ](#)
[Pill Images](#)
[API](#)
[Feedback](#)

Two ways to identify an unknown pill

Quick Search
(rapid identification, sort pills by color, shape, etc.)

Advanced Search
(includes searching by drug name, inactive ingredients, and more)

What?

Pillbox enables rapid identification of unknown solid-dosage medications (tablets/capsules) based on physical characteristics and high-resolution images.

Once a medication is identified, Pillbox provides links to drug information and drug labels.

How?

Combining data derived from drug labels submitted to FDA by drug manufacturers and distributors and NLM's RxNorm, Pillbox is an identification and reference system for oral solid-dosage medications.

Pillbox's data and search engine are also available through an API.

National Library of Medicine National Institutes of Health U.S. Dept. of Health & Human Services Copyright Accessibility

한 정보를 확인할 수 있다. [그림 3]에서와 같이 필박스 사이트를 접속하면 알약 식별 정보를 제공해 주는 두 개의 페이지가 나타난다. 알약에 대한 정보를 직접 기입하는 방식과 알약에 새겨진 글자, 번호, 색깔, 모양, 크기 등에 대해 알려주는 방식이 있다. 알약에 대한 데이터가 없을 경우를 대비하여, 알약의 제조사와 사용자간의 유기적인 상호작용을 통해 약에 대한 정보를 직접 입력할 수 있는 데이터시스템을 구축해 두고 있다. 또한, 약에 관한 문의는 노년층에 많다는 점을 고려하여 사용설명을 비디오로 제공함으로써 인터넷 활용에 다소 취약한 계층도 사이트를 쉽게 접근할 수 있도록 설계하였다.

한 해 동안 미국 국립보건원에 접수되는 알약의 기능이나 유효기간을 문의하는 민원 수는 100만 건 이상, 평균 한 건당 알약의 기능 및 유효기간을 확인하는데 필요한 비용은 약 50달러였으나, 필박스 서비스를 이용함으로써 연간 5,000만 달러의 비용 절감하는 효과가 있다고 보고하고 있다(국가정보화전략위원회, 2011)¹⁶⁾

이와 같은 필박스 프로젝트를 통하여 수집된 빅데이터를 활용하여 현재 유행하고 있는 질병의 발생 장소 및 전염속도, 주요 질병의 분포, 연도별 증가 등에 대한 통계치를 확보하고 있으며, 효율적이고 신속하게 질병관리를 할 수 있도록 정보를 활용하고 있다.

(2) 미국 건강보험회사 웰포인트(WellPoint)

미국 의료보험회사인 웰포인트(WellPoint)는 IBM의 왓슨 솔루션을 도입해 의료보험 자료와 회사에 등록된 3,420만명에 대한 환자 정보를 통합 분석하여 이를 기초로 복잡한 의학적 치료법을 검색하도록 지원함으로써 환자의 상황에 맞는 가장 최선의 치료 방법을 제시하고 있다.¹⁷⁾ 웰포인트의 데이터에는 다양한 데이터 소스로부터 수집되는데, 환자의 증상, 환자 면담 결과, 진단 등 진료 내역에 대한 모든 정보 뿐 아니라, 의료보험청구데이터, 환자의 인구학적 정보, 의료이용내역, 약국처방내역, 영상자료, 임상병리자료 등을 모두 포함하고 있다.

이러한 정보를 활용하여 빠르게 변화하는 진단 및 치료 방법을 서로 공유하여 환자의 진료 만족도를 증대시키며, 불필요한 의료이용을 줄여, 환자 및 의료보험 회사의 비용을 절감시키고 있다. 또한, 고령사회로 접어들면서 노인들의 만성 질환을 체계적으로 관리하여 고령자에게 효과적인 진료 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

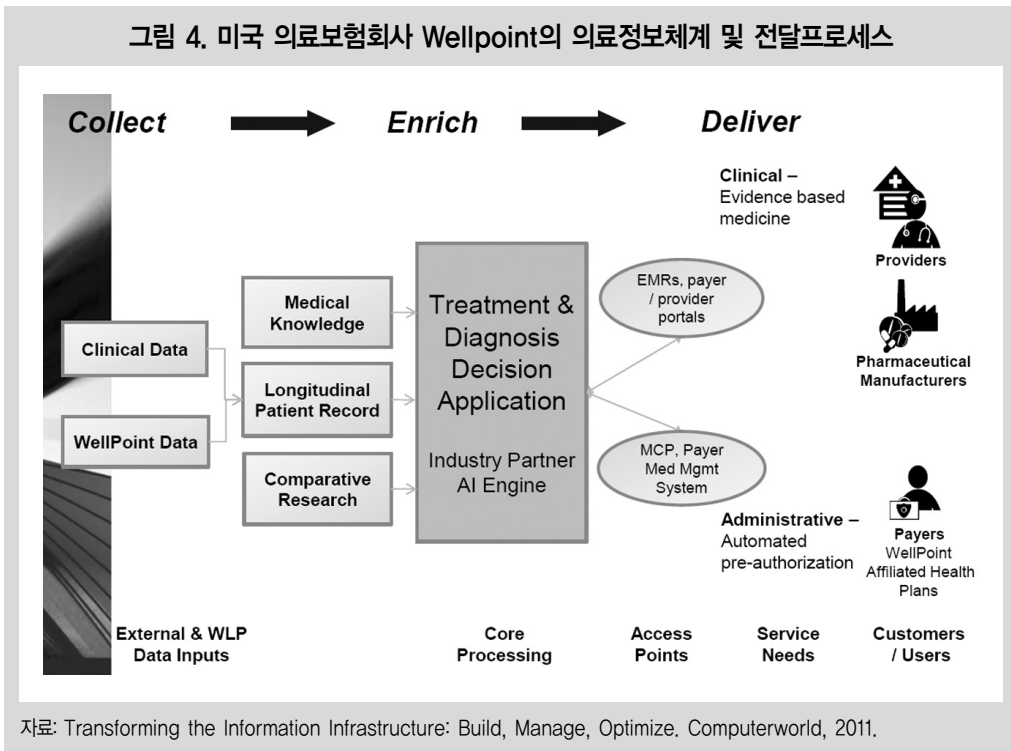
4. 시사점

보건의료체계는 치료 중심에서 예방, 건강관리 중심으로 이행하고 있다. 질병 유무를 진단하고 진료, 처치, 수술, 약물복용 등으로 치료하

16) 국가정보화전략위원회(2011). 빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현(안).

17) 한국정보화진흥원(2011). Big Data 글로벌 10대 선진 사례.

그림 4. 미국 의료보험회사 Wellpoint의 의료정보체계 및 전달프로세스



던 보건의료시스템은 과학기술의 발전으로 질병 발생 가능성을 예측하고, 사전에 예방하며, 질병이 발생하였을 경우 개인 맞춤형 치료를 제공하기 위한 의료서비스로 변화하려는 시점에 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 보건의료영역과 빅데이터의 관계는 매우 밀접하며 데이터의 적절한 관리, 수집, 보관, 공유, 분석을 통하여 환자에게 유용한 의료서비스를 제공해 주는 역할을 한다. 환자, 의료기관, 공공기관 등이 환자에 관한 정보를 공유함으로써 환자에게 최적의 의료 서비스를 제공해 줄 수 있으며, 환자중심으로 의료 시장이 변화될 수 있다. 특히 환자 개인에게 적합한 의료기관 또는 진료방법을 제공하며,

응급상황, 전염병 발생 등과 같은 긴급한 상황에서 효과적으로 신속한 의사결정을 지원할 수 있다. 또한 불필요한 진료 및 의약품 오남용을 방지하여 의료비를 절감시키는 효과를 기대할 수 있다.

싱가포르에서 위험분석&지역스캐닝(RAHS) 시스템으로 테러, 전염병, 금융위기 등 국가 위험 정보를 수집해 미리 대응하고 있는 것과 같이, 우리나라도 국민 건강과 관련한 미래사회의 위험에 선제적으로 대응하고, 보건의료산업의 새로운 기회를 포착하기 위한 방안으로 빅데이터의 활용을 고려해 볼 수 있을 것이다. 사용자에게 의해 만들어진 데이터와 공공기관에서 보유하고 있는 데이터의 연계를 통해 환자, 국민건강

강보험공단, 보건소, 의료기관간에 유기적인 질병관리 시스템을 개발한다면, 데이터를 기반으로 한 근거를 통하여 보다 효과적인 의사결정을 할 수 있을 것이다.

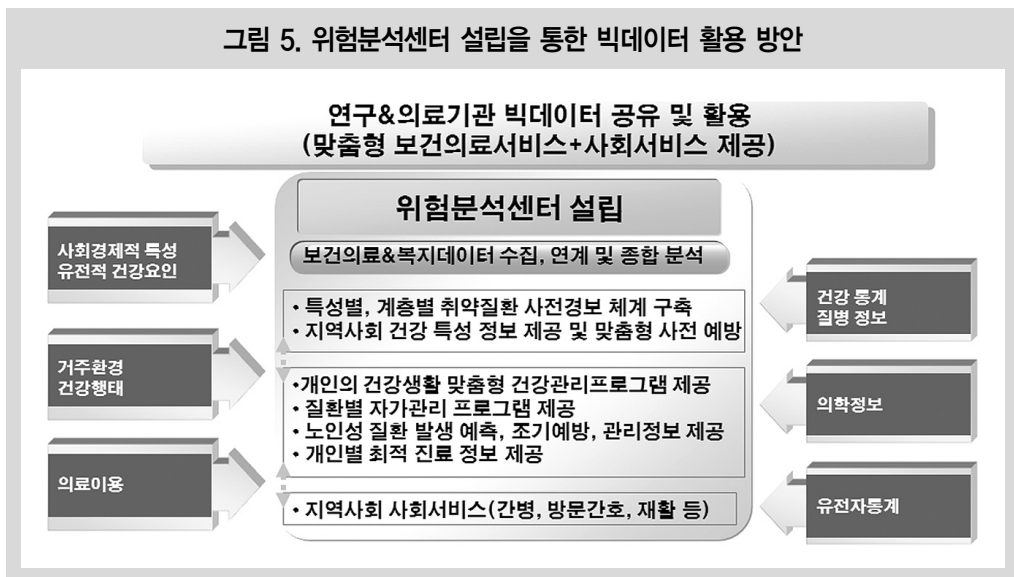
생애주기별로 맞춤형 보건의료서비스를 제공하기 위해서는 보건의료뿐만 아니라 사회정책, 복지, 고령화 등 국가차원에서의 사회현안이나 미래 중요 이슈를 중심으로 빅데이터를 활용한 미래 전망 및 정책 의사결정 모델을 도출할 필요가 있다. 이를 위해서는 사회 공동 자산인 데이터의 부가가치를 높이도록 빅데이터 활용 협력을 위해 보건복지를 포괄하는 ‘위험분석센터’를 설립하고 사회구성원 전체의 생산적 혁신과 경쟁력 강화차원에서 데이터 공유 및 활용 방안을 모색할 필요가 있다.

‘위험분석센터’에서 질병관리 및 예측, 다양한 사용자의 질병에 대한 통계 데이터 활용, 주요 질병의 분포 및 추세를 예측함으로써 국가차

원의 조기 대응이 가능할 것으로 보인다. 이를 통해 미래 위험징후나 이상 신호를 파악하여 선제적으로 예방하는 체계를 구축할 수 있을 것이다. 그리고 센터에서 제공되는 개인특성별, 계층별, 지역사회 특성에 따라 맞춤형 의료서비스 및 지역사회 사회서비스 전달을 위한 근거를 마련할 수 있을 것이다.

다만, 정확한 질병에 대한 예측을 위해서는 사용자의 개인정보 수집이 필요한 경우가 발생하므로, 개인의 의료정보가 유출되지 않도록 정보보안에 유의할 필요가 있다. 향후 공공 부문 빅데이터 활용 강화를 위해 반드시 선결해야 할 장벽으로서 개인정보 익명화(anonymizing) 기술 등 정보 보호 및 데이터 소유권 문제 등이 중요 화두로 떠오르게 될 것이다. 개인의 개인정보를 보호하는 문제는 정보 제공자나 활용자 모두에게 중요한 이슈로 부각될 것이다. 이에 대한 방안 중 하나로 프라이

그림 5. 위험분석센터 설립을 통한 빅데이터 활용 방안



버시 보호 데이터 마이닝(privacy-preserving data mining)이라는 기법을 제시하기도 한다 (한국정보화진흥원, 2011)¹⁸⁾. 이는 분석 대상 데이터에 포함되어 있는 민감한 개인 사용자 정보의 노출없이, 타당한 수준의 분석 결과를 도출하는 연구기법이라 할 수 있다. 분석하기 전에 민감한 사용자 정보를 보호하기 위해 암

호화 등으로 변경하여 개인정보 노출을 최소화할 필요가 있다. 또한, 데이터취합방법 다양화 및 데이터 마켓 플레이스 등이 등장에 따라 2차 가공된 데이터의 소유권 문제가 주요 이슈로 부상할 수 있으며 이에 대한 법·제도적 연구가 중요한 과제로 요구된다. 