2019.08.19. Vol.329

글로벌 보건산업동향

Global Smart Healthcare Industry Trend



FOCUS

4차산업혁명과
미래 보건시스템을 위한 제언
미국 의료기술의 변화와 그 영향

KHISS 보건산업통계

글로벌 보건산업동향
2019.08.19
Volume 329

포커스

• 4차산업혁명과 미래 보건시스템을 위한 제언 ····· 1
• 미국 의료기술의 변화와 그 영향 ····· 5

4차산업혁명과 미래 보건시스템을 위한 제언

4차산업혁명이 구체화되는 오늘 날의 보건시스템은 2030년 공중의 보건 니즈를 충족시키기 위한 근본적인 변화가 필요. 본 보고서에서는 5개의 정성적인 시나리오를 제시하고 각 시나리오에서 바람직한 변화를 달성하기 위하여 어떠한 요소가 필요하며 어떠한 방법으로 이 같은 변화를 이뤄낼 것인지를 정리.

■ **세계경제포럼(WEF)의 '건강 및 건강보험의 미래를 위한 국제 이사회(Global Future Council on Health and Healthcare)'는 개인, 가족, 지역 사회에 효과적이고 지속가능한 건강 시스템을 연구**

- 의료 시스템의 핵심 원칙으로 △인간 중심성 △품질 △접근성 △경제성 △형평성 등을 언급
- 다섯 가지 시나리오를 통해 최적화된 미래 건강 시스템을 위한 요구 조건들을 제시

[시나리오1: 저소득 국가의 건강]

■ **(저소득 농촌에서 거주하는 40세 중년) 건강 유지를 위한 기본 생활여건 및 교통 인프라 등이 미흡하며, 식단은 탄수화물에 편중**

■ **(2030년 바람직한 시나리오) WHO는 인간의 건강·질환과 관련 사회적 요인의 중요성을 강조**

- 경제개발로 도로 등 인프라가 개선되는 한편, 가장 비용효과적인 예방과 1·2차 보건서비스가 우선순위가 되도록 정부는 더 많은 예산을 보건 분야에 배정·집행
- 정보통신기술의 발전으로 농촌지역에서도 모바일 기기를 통하여 건강정보를 전파하고 원격진료를 지원하는 등 기본적인 서비스와 교육의 접근성 및 거주민들의 건강 인지도를 증대
- 중앙정부는 일반 시민의 보건수준과 위협 프로파일에 대한 정보·데이터를 보유

■ **(기회 및 도전) 정부는 전국·지역 수준 기관과 협력하여 기본적인 보건 인프라를 개선하는 한편, 보건인력의 농촌파견을 확대하여 적절한 수준의 보건서비스 제공이 필요**

- 중앙 및 지방 정부기관은 극빈계층의 보건 니즈를 충족하기 위해, 우선적으로 보편적 보건서비스 공급과 인프라 투자를 추진해야 하며, 특히 기본서비스에 대한 접근성 확대가 필요
- 예방접종, 산후 조리, 만성질환 관리 등을 위한 1차진료기관의 확충이 필요하며, 교육·환경·고용·사회 서비스 등의 정책도 국민 건강 증진 목표에 동조할 수 있도록 재편성

[시나리오2: 저소득국가의 여성 및 유아 건강]

(인도 농촌에서 사는 18살 임산부) 평균 대비 체격도 왜소하고 영양도 결핍

- 초산으로 지금까지 보건 서비스를 받아본 적이 없고, 임신 이후에도 진찰경험 전무

(2030년 바람직한 시나리오) 농촌 지역의 임산부라도 지역사회에서 보건 관계자를 통해서 원격 보건 서비스 수혜

- 저가 휴대용 초음파 장비 및 영양 및 셀프케어 자문을 제공하는 모바일 앱을 활용하여 훈련을 받은 지역사회 보건 관계자(health worker)를 파견
  - 지역사회 보건 관계자는 △전문가의 원격 모니터링이 가능하도록 초음파 영상과 임신 관련 정보를 클라우드 기반 의료기록 시스템에 업로드 △병원 분만·퇴원시, 신생아 건강상태를 기록 △앱을 통해 육아와 관련된 모유 수유·전염·이상 징후 등의 정보를 산모에게 전달 △신생아가 적기에 백신을 접종할 수 있도록 대비 △신생아의 건강징후가 좋지 않을 때 신속한 조기진단을 수행하는 등의 보건 서비스를 제공

(기회 및 도전) 저소득 및 저자원 환경에서는 원격진료·모바일 앱을 통한 지도·저가 진단장비·클라우드 기반 정보관리·데이터 공유 등 디지털 기술이 효과적인 보건 개입의 툴

- 이와 더불어 지역사회와 소통하는 인력(human touch) 및 적정한 보수·훈련을 받은 지역사회 보건 전문가와 관계자 인력을 투입하는 것이 성공의 관건
- 병원, 정부뿐만 아니라 통신사, 물류업체, 지역 솔루션을 제시하는 드론 배달사업 등의 스타트업, 인프라 사업자 등 지역 이해당사자간의 유기적인 협력이 선결요건

[시나리오3: 중진국의 당뇨병 환자]

(남아시아 국가의 40세 여성) 2형 당뇨병과 고혈압 진단을 받은 전업주부

- 지속적인 의료비용 상승 및 내조·육아 등으로 인하여 정기적으로 약을 구매하는 것이 어려움

(2030년 바람직한 시나리오) 스마트폰과 클라우드 상의 전자건강기록(Electronic Health Record, EHR), 웨어러블 등을 통해 건강관리

- △복용약에 내장된 마이크로칩, 웨어러블 등으로 수집된 정보는 클라우드를 통해 전자건강기록(EHR)에 업로드 △AI(인공지능)가 스마트폰으로 촬영한 정지 망막상을 분석하여 의사진료를 예약하며, 위급한 경우에는 자동으로 우버 수배 후, 환자를 병원으로 이송 △진료비는 알고리즘을 통해 환자의 모바일 전자 지갑에서 자동이체 △처방받은 약은 동네 약국에서 3D 프린팅을 통해 제조되어 드론을 이용하여 집까지 배달

- 이 같은 혁신은 건강관리뿐만 아니라 △EHR을 통한 건강보험 통합 △자금조달 체제 개선 △1차 진료기관을 포함한 통합적 의료시스템 등의 서비스 업종에서도 발생

(기회 및 도전) 위와 같은 가상 시나리오는 이미 조금씩 현실화되고 있으나, 이들 솔루션이 통합되지 못하고 독립적으로 존재하는 것이 문제

- 당뇨병, 고혈압과 같은 만성질환의 가장 큰 문제는 △낮은 인지도 △부적절한 서비스 △보건시설의 낮은 품질 △약품 부족 △의사의 과중한 업무 △병원접근성 부족 등
- 자녀와 남편을 우선시하는 등 보건서비스 상의 성 불평등이나 독립적으로 존재하는 기술적 솔루션의 통합을 위한 거버넌스, 리더십과 자원의 부재도 해결과제
- 또한, 건강한 라이프스타일의 확산이 비전염성 질환에 대한 가장 효과적인 대응인 만큼 보편적 보건시스템에는 반드시 건강증진과 질병예방을 포함시키는 한편, 보건 시스템의 구축 단계에서 환자와 지역사회를 참여시키는 방안이 필요

[시나리오4: 선진국의 암환자]

(선진국 거주 48세 유방암 환자) 유방암 진단에 이어 수술 및 방사선-항암치료를 받았으나, 의사는 위협요인을 감지하고, 현재 임상실험 중인 새로운 치료 방법을 권유

(2030년 바람직한 시나리오) 대중 교육과 치료 전 관리로 암발병 감소, 진단기술 발전 및 보다 정확한 (정밀) 치료기법 도입, 의료 전문화, 치료 옵션 확대와 관련 연쇄적 혁신 진행

- 유전자 검사 및 진단기술 발전으로 인해 암은 더욱 조기에 발견할 수 있게 되고, '생체반응 조절기술(biological modifier)'과 같은 새로운 예방 기술도 발전
  - 혈액내 바이오마커를 활용하여, 치료에 대한 반응을 신속하고 정확하게 파악·조기에 치료방법을 조정
- 치료 결과에 의거한 보험제도 개혁 및 새로운 지불 모델을 도입하여 개인의 치료결과를 향상하고 합리적 의사결정을 지원

(기회/장애) 빅데이터, 분석학 등을 통해 의학기술의 비약적으로 발전하고 있으나, 현재의 문제는 보건시스템의 파편화

- 현재의 병원 중심 시스템에서 환자 중심 시스템으로 전면적인 개혁이 필요
- 소비자 중심주의 및 결과 지향적인 치료 지불 모델의 보편화를 위해 기술 개발·적용
- 정책입안자들은 가치기반 보건 시스템 도입을 위하여 △새로운 신약개발 프로세스 △보건 및 의료시스템 통합 등의 정책을 추진해야 함

[시나리오5: 고소득국가의 치매환자]

(영국 거주 50세 초기치매 환자) 연로한 부모를 돌봐야 하는 중국계 이민자

(2030년 바람직한 시나리오) 연로한 부모 돌봄은 로봇, 노인 친화적 집안 디자인 등으로 해결

- 치매환자가 거주하는 도시는 'WHO 노령사회 2.0 가이드'(WHO Guide to Age-Friendly Communities 2.0)에 의거하여 노인 친화적으로 재설계
- 웨어러블과 센서를 통해 수집된 치매환자 데이터는 보건 매니저, 가족 및 담당의가 공유
- 초기치매 환자는 주치의를 3개월에 한 번씩 방문하고 1주일에 두 번 '치매 친구 네트워크'(Dementia Friends Network)에 참여

(기회/장애) 전체적인 시각을 갖추고, 사람을 중심으로 하는 가치기반 보건시스템 도입

- 증강현실, 로봇기술, IoT, AI 등 기술진보가 이뤄지고 있으나, 각 기술을 통해 수집되는 정보의 통합은 물론 이를 인간적인 치료에 활용하는 것 또한 급선무
- AI가 인력을 대체할 가능성이 높아지면서, 전체론적인 시각으로 보건관리자와 같은 의료 인력을 교육하여 유연하고 민첩한 노동력을 확보
- 과잉치료에 비해 적절한 관리가 어려우며 병·증상의 치료에 몰두하는 현재의 지불 시스템에서 사람 중심의 치료경로 및 삶의 질과 가치에 기반한 보건 모델로의 전환이 시급

[보건시스템 개선을 위한 제언]

국가, 지방 및 글로벌 정책입안자에게 다음과 같은 제언을 제시 가능

- 정책당국, 학계, 업계, 시민사회, 의료계 등의 다양한 이해관계자간의 협력을 통해 미래의 보건시스템 구축하는 데 있어서 전체론적인 관점을 채택
- 보건과 보건상의 불평등과 관련된 사회적 결정요소에 대한 대책을 마련
- 인적 물적인 자원의 적절한 활용을 통해 보편적 보건 서비스 제시를 우선과제로 설정
- 질병 예방과 건강 증진에 대한 집중도를 제고하고 인간 중심적인 혁신과 기술을 추구
- 정책적 관심을 병원 중심에서 지역사회에서 제공되는 치료로 확장하여 1차 진료 체제를 강화
- 지역사회와 시민들을 보건시스템 관련 의사결정 과정에 참여시키고 역할을 부여
- 적절한 자원을 보건 및 사회 시스템에 배정하고 투입예산 대비 가치를 극대화 등

[World Economic Forum, Global Future Council on Health and Healthcare 2018-2019, A Vision for the Future: Transforming Health Systems, 2019.9.]

미국 의료기술의 변화와 그 영향

보통 선진국에서는 의료 접근성이 낮은 경우가 많은데, 미국은 의료 접근성의 개선책으로 ICT를 이용. 본 논문에서는 미국을 중심으로 의료 분야에서 일어나고 있는 변화를 기술. ICT의 이용은 의료 접근성 개선뿐만 아니라, 데이터를 사용한 개별화 의료로도 이어지기에 일본 의료도 검토·대응해야 할 과제

[의료를 둘러싼 환경 변화]

(질병) '감염증'에서 암 등을 포함한 '생활습관병'으로 질병의 구조가 변화하고, 사회가 ICT의 현저한 진보와 보급으로 크게 변화하므로, 생활에 밀착한 의료의 변화가 중요

- 2013년에는 일본 사망원인 제3위가 '폐렴'이었는데, 2018년에는 '노환'이 3위에 오르면서, 고령에 따른 치매, 사코페니아, 허약과 같은 새로운 형태의 개념에 대한 의료 대책이 중요시

  * 사코페니아(Sarcopenia)란 나이가 들면서 근육량이 감소하는 것

- 총무성의 '정보통신백서 2018년판'에 따르면 2017년에 세대의 정보통신기기 보급률은 휴대전화, PC가 각각 94.8%, 72.5%이며, 의료를 둘러싼 환경도 이에 따라 TV, 스마트폰 등에 건강 정보가 널려 있을 정도로 ICT의 발달·보급이 보편화

(의료 제공) 기존의 병원 외래 진찰 후 약제를 받는 형태에서 환자의 만족도가 높은 재택 의료 스타일로 점진적으로 변화

- '환자 조사의 개황 2014'에서, 재택 의료를 받는 환자 수를 보면, 전체 환자 수에 비하면 아직 적지만 점진적으로 증가 추세(2006년 6.4만 명 → 2014년 15.6만 명)
- 또 '고령사회백서 2018'에 따르면, 2025년에는 노인 5명 중 1명이 치매를 앓고, 간병이 필요한 사람이 75세 이상의 피보험자 중 23.5%를 차지할 것으로 전망
- 재택 의료의 비중이 점차 늘어날 전망이며, 비용을 감안하지 않을 경우, 의사가 방문을 하는 일본의 재택 의료 만족도는 높은 편

(의사의 관심) 마취과 등 경제적 보상이 높은 진료과목이 인기가 있으며, 내과는 인기가 높지 않은데, 젊은 의사 관점에서 보면 내과는 AI 등의 영향을 가장 많이 받는 과목

- 일본전문의기구가 발표한 '2018년도 새 전문의 제도의 1차 등록 영역별 채용 수'에 따르면 내과는 4.6% 감소(2,650명에서 2,527명)
- 실제 진료과목별 의사 수의 변화를 분석하면 내과의 인기가 그다지 높지 않은데, 향후

AI(인공지능) 등의 발전으로 인해 일이 적어질 것으로 예상하는 것이 주요 원인이라 추정

- 한편, 마취과와 안과는 높은 경제적 보상으로 인해 인기가 높으나, 외과의 경우 업무가 많다는 이유로 인기가 낮은 편

[향후 의료에 영향을 미치는 기술: ICT, AI(인공지능)]

위와 같은 질병 구조 및 의료의 변화는 기존 의료기관의 향후 방향에 영향을 미치며, 또 하나의 큰 변수인 ICT와 AI(인공지능) 중, AI(인공지능)의 영향은 다음과 같음

- AI(인공지능)의 활용에 관하여 의료 진단에 대해 악영향을 줄 가능성과 책임 문제 등 아직 이견이 있으나, 장기적으로 보면 큰 변화가 예상
- 향후 빅데이터가 자동 입력된 음성 대화를 해석하여 환자도 전자 진료기록카드(Karte) 상의 올바른 의료정보를 알 수 있게 되며, 진료 소프트웨어를 이용하여 병원에 가야 하는지 여부를 바로 판단할 수 있는 시대가 도래할 전망

ICT의 확대·보급으로 일상생활에서 ICT를 사용하지 않는 사람이 거의 없고, 의료나 건강 의식도 생활 속에 깊숙이 침투하는 등 패러다임 변화가 발생

- 예전에는 심각했던 암 등의 병도 유전자 의학 등의 발달에 따라 생존율이 높아지고 있으며, 고령자는 원래 생활습관병 등을 가지고 있는 경우가 많기에 의료도 좀처럼 일어나지 않는 병이나 상처에 대한 대응에서 생활의 일부로 패러다임 전환
- 일본도 의료가 생활의 일부가 됨에 따라, 건강 프로그램뿐만 아니라, 건강을 담당하는 의사의 존재감 및 간호·간병에 대한 수요가 증가할 전망
- 이런 상황에서 특히 일본에 비해 의료 수준이 높지 않은 외국에서는 ICT, AI(인공지능)·로봇을 사용해 의료나 간호간병 부문의 접근성을 개선하기 위해 시도

일상생활 속에서 의료·간호간병 부문의 접근성을 개선하려는 기업, 병원 등 사례

- (ICT 기업) 최근 애플워치와 같은 생체 정보를 모니터하는 손목시계형 스마트워치의 사용자가 증가하였으며, 이를 통해 걸음수·맥박·혈압·심장박동수 등의 정보를 얻을 수 있게 되어, 아마존, 구글과 같이 AI(인공지능)를 통해 개인의 생활이나 취향을 판단하는 ICT 기업의 출현으로 의료나 건강, 특히 생활습관병은 더욱 우리의 일상에 녹아들고 있음
- (경증 의료 클리닉) 미국의 종합슈퍼(GMS)인 범위 내 카이저 퍼머넌트(Kaiser Permanente)가 미국 최대 약국 체인인 CVS와의 제휴로 컨비니언트 케어 클리닉(Convenient Care Clinic)을 30곳 개설
  - 클리닉 근무자는 간호사 프랙티셔너(Nurse Practitioner, NP)로 예방주사를 놓거나 간단한 혈액 검사, 혈압 측정 등 경증에 대응
- (원격의료 클리닉) 미국의 병원 체인인 프로비던스(Providence) 병원은 공항 약국 내 화면을

통해 의사가 원격진료를 하는 익스프레스 케어(Express Care)라는 클리닉을 개설

- 동 클리닉의 근무자는 NP가 아닌 훈련받은 간호 보조자로 모니터 맞은편의 의사 또는 NP가 판단할 수 있게 혈압 측정, 원격 청진 등을 지원

- (스위스의 원격의료) 스위스의 메드게이트(Medgate)는 유럽 최대의 원격의료센터로, 약국 안에 미니클리닉(Mini Clinic) 서비스를 운영하여, 간호사 또는 훈련받은 간호 보조자는 환자가 내원하면 직접 대응하고, 의사는 본사에 상주하며 스마트폰 카메라를 통한 환자를 원격 화상 진단·대응
- (미국의 최첨단 의료 ICT: HIMSS) 미국 의료정보관리시스템협회(HIMSS)는 의료정보 관리나 ICT의 보급·추진을 하는 미국의 비영리 조직으로 헬스케어 ICT의 교육 및 최신 기술·솔루션·네트워킹 기회 제공을 목적으로 매년 컨퍼런스를 개최
- (의료 ICT의 선진 병원: 느무어스(Nemours) 아동병원) 집중관리실(logistics center)로 모든 병실을 모니터링하며, 환자의 생체 모니터와 연결함으로써 환자의 변화를 즉시 발견하여 현장 연락 가능
- 이와 같이 미국 등에서는 의료에서 보통 우리가 사용하는 ICT, 즉 스마트폰을 통해 쉽게 할 수 있는 의료를 병원이 적극 제공

미국의 의료 ICT가 목표로 하는 방향성은 △PHR화 △의료 DB(데이터베이스) 구축

- (PHR(Personal Health Record, 개인건강기록)화) 본문 중에서도 거듭 주장하고 있는, 의료가 생활의 일부가 된다고 하는 문맥으로 이해
- (의료의 DB 구축) 좋은 의료를 제공하기 위해 일본에서도 의료 데이터베이스가 적극적으로 구축
- 향후 의료 부문의 ICT·AI(인공지능) 기술은 유전자 기술과 결합하며 보다 개별화될 것으로 전망

[향후 의료에 미치는 기술 변화]

먼저, 최첨단 의료 기술로 '유전자 기술'을 들 수 있는데, 특히 신약 개발 등에 유용

- 의료기술의 발달로 유전자 해석 비용도 많이 저렴해지고, 해석 시간도 짧아져 이제는 쉽게 이용할 수 있는 기술이 되었으나, 유전자 진단·치료에는 윤리적인 문제가 발생
- 유전자 정보가 입수 가능해지고, 수집된 빅데이터에 AI가 더해져 현대의 신약 개발이 진행되고 있으며, 구미의 거대 제약회사들은 암, 희귀질환과 같은 유전자의 영향이 큰 질환을 타깃으로 개발에 나서고 있음
- 생활습관병인 당뇨, 고혈압과 같은 질병은 약제로 통제하는 것이 상당히 쉬워지고 있으나, 암과 같은 병은 아직도 새로운 진단·치료제 개발이 어려운데, 유전자 기술이 유용
- 요즘 암 진단 분야에서 각광받고 있는 유전자 분석 기반으로 암의 전이를 조기에 진단하는

액상생체검사(liquid biopsy) 기술과, 키메라 항원 수용체 T세포(CAR-T세포)라는 특수한 형태의 백혈병, 림프종에 효과가 있는 치료 기술이 있음

또한 '개별화 의료'가 각광받고 있는데, 미국에서는 AI를 기반으로 한 정밀의료(Pecision Medicine)라는 새로운 개념을 제창하여 추진

- 정밀의료는 '환자마다 다른 유전체 정보·환경적 요인·생활습관을 정밀하게 종합·분석하여 최적의 치료법을 제공하는 의료서비스'로 의료기술, 첨단과학, 의료기록 등을 이용해 질병의 근본 원인을 이해하고 정확한 치료 타깃을 설정한 후 표적 치료를 하는 것
- 현재 적용하고 있는 치료법은 통계적으로 얻어진 정보를 이용해 치료하는 것으로 개인별 질환을 모두 치료할 수 없는 단점이 있어 이를 극복하기 위해 정밀의료를 통해 조기 진단, 맞춤 치료, 부작용을 최소화하고 최대의 치료 효과를 얻기 위한 치료를 추진

[의료 환경 변화의 본질은 ICT화, 데이터화]

의료 환경을 둘러싼 변화의 본질은 ICT화와 데이터화로, 이를 통해 의료 접근성 개선과 개별화 의료를 실현

- 병에 걸릴 확률·성격·행동·재능 등을 고치고 변화시키는 현대의 유전자 기술처럼 ICT를 통한 데이터 수집도 사람의 행동·장래뿐 아니라 후천적인 질병의 발병도 어느 정도 예측 가능
- 의료 분야도 간편하고 저렴한 ICT·AI(인공지능)를 서비스 제공·커뮤니케이션 등에 사용하는 등 빠르게 변화할 것으로 예상되며, 이에 대한 유연한 대처가 필요
  - 일본 의료는 환자가 요구하는 △적은 본인 부담 △높은 품질 △높은 접근성 3가지 요소를 모두 충족
  - 선진국은 통상 의료 접근성이 나쁜 경우가 많은데, 미국의 경우 ICT를 통해 의료 접근성을 개선
- ICT와 데이터는 매우 밀접하기 때문에, ICT의 이용은 의료 접근성 개선은 물론, 데이터를 사용한 개별화 의료 실현도 가능하다는 점에서 향후 일본 의료의 큰 과제

[ＪＡ共済総合研究所, 米国におきているICTを含む医療技術の変化とその影響, 2019.9.]