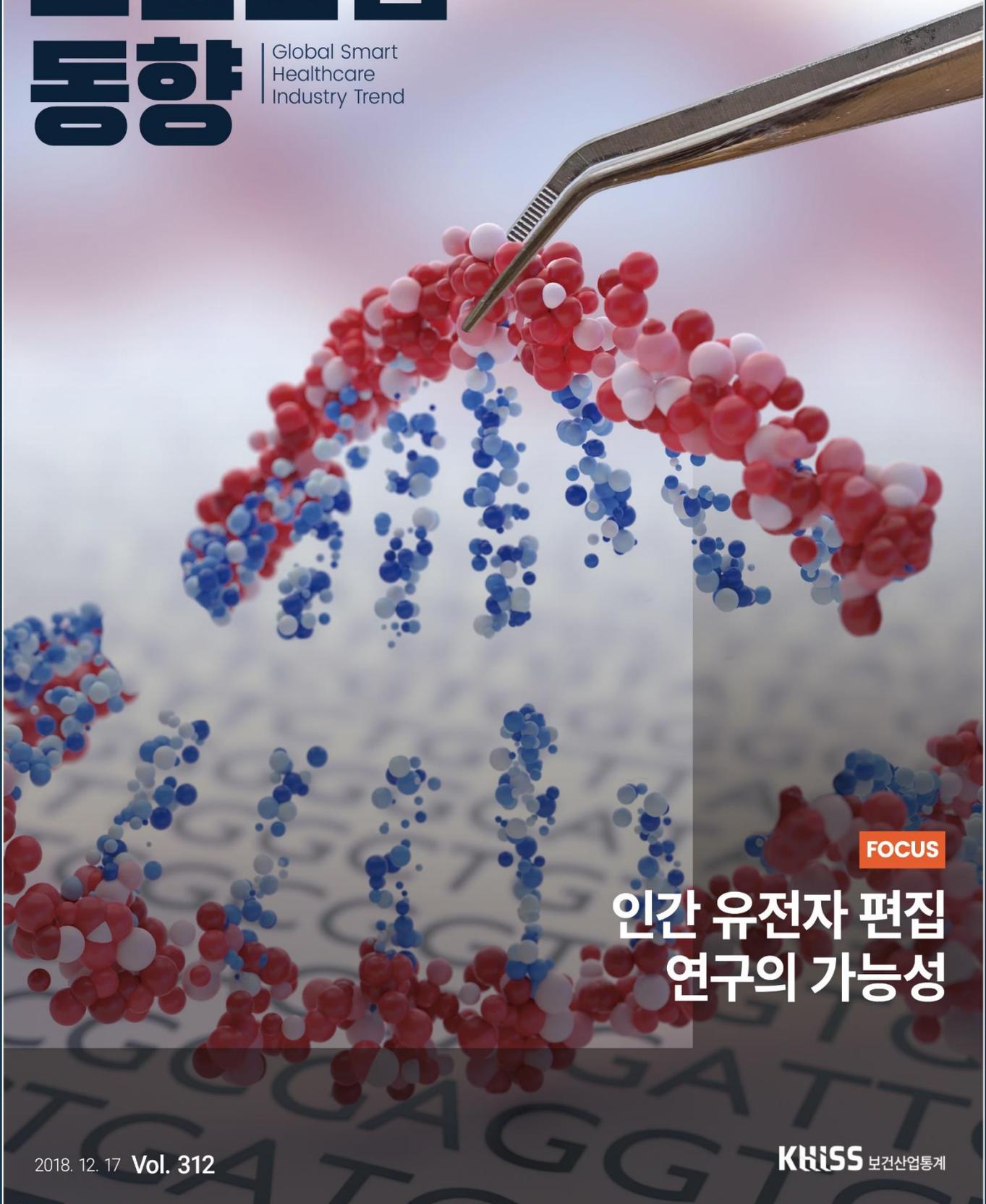


글로벌 보건산업 동향

Global Smart
Healthcare
Industry Trend



FOCUS

인간 유전자 편집 연구의 가능성

CONTENTS

포커스

인간 유전자 편집 연구의 가능성 2

스마트 헬스케어

미국 노스웨스턴대, 최소형 웨어러블 UV 센서 개발 5

인도, 심장병 환자 대상으로 세계 최초 원격 로봇 수술 시행 5

싱가포르 난양공대, 울혈성 심부전증 관련 휴대용 장비 개발 6

글로벌 의료 시뮬레이션 시장, '26년 52억5천만 달러 육박 6

4대 보건산업

일본, 특성화 기술 외국인 노동자도 간병치료 보험료 납부 7

미국 의료비 지출 증가율 2년 연속 하락 7

영국, 정신 질환자 위한 '런던 구급차 서비스' 실행 계획 8

브라질, 무자궁증 여성에 뇌사자 자궁 이식해 분만 성공 8

포커스

01 인간 유전자 편집 연구의 가능성

[CRSPR Journal, 2018.11.26.]

크리스퍼 기술에 기반한 유전자 편집 연구가 활발한 가운데, 향후 그 기술이 '질병 예방'의 차원에서 인간 유전자 편집에 대한 연구로까지 확대 적용될 가능성이 제기됨. 윤리적으로 예민한 영역인 만큼 관련 거버넌스 개발이 시급

▣ '15-'18년 동안, 세계 각국 정부 및 전문가 그룹에서 인간 유전자 편집 연구와 관련한 성명서 및 정책 제안을 60여 개 발표

- 이는 크리스퍼(CRISPR) 기술의 등장 및 인간 태아의 유전자 조작 실행가능성(feasibility)에 대한 활발한 기초 연구에서 기인

* CRISPR(Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)는 '12년 말에 개발된 3세대 '유전자 가위'로, 교정 대상 DNA를 찾아내는 RNA(리보 핵산)와 DNA를 잘라내는 제한효소 Cas9를 결합하여 만든 기술

- 인간 유전자 편집 연구에 대해 각국은 안전에 대한 우려, 유전공학적 향상(enforcement), 사회적 합의 등에 있어 조금씩 다른 입장을 표명

<'15년 이후 인간 유전자 편집에 대한 전문가 및 국가 차원의 정책 강령 발표 현황>



* **빨강**: 다국적 차원의 정책 강령 / **파랑**: 국가 차원의 정책 강령

- 한편 지난 11월 ‘국제인간유전자편집회의(International Summit on Human Genome Editing)’에서 각국 전문가들은 인간 유전자 편집에 대한 책임감 있는 연구 및 그 경계에 대해 심층 토론을 전개
- 현재의 핵심 화두는 인간 유전자 편집 연구를 치료적 목적에 제한할 것인가, 정상 인간의 형질 개량 방법 모색으로 그 범위를 넓힐 것인가에 관한 것

[유전자 편집에 대한 일반적 합의]

- ▣ **‘유전공학적 향상(enhancement)’은 현재 논란의 중심에 있는데, 이는 인체에 불가역적이며 감지 불가능한 변화를 유발할 수 있는 가능성 때문**
 - 예를 들어, 운동선수의 경기력 향상을 위해 유전자 구성을 변형시키는 ‘유전자 도핑(gene doping)’이나 유전적으로 변형된 인간 배아를 뜻하는 ‘맞춤 아기(designer baby)’ 등이 우려를 촉발
 - 그러나 크리스퍼 기반의 유전자 편집이 광범위한 적용점을 주기 때문에, ‘유전공학적 향상’의 의미를 분명하게 정의하는 것이 중요
- ▣ **유전자 편집에 대한 각국의 성명서에는 체세포 및 생식세포계열 유전자 편집 연구는 반드시 ‘질병 퇴치’를 목적으로 해야 한다는 일반적 합의가 있음**
 - 지금까지 학계 및 의료계는 논쟁을 줄이는 프로토콜로 연구를 제한함으로써, 인간 유전자 치료와 관련해 전통적 범주들을 준수

<표> 인간 유전자 조작의 한계선

범주	치료(Treatment)	향상(Enhancement)
체세포 계열	• 허용하되, 신중하게 진행	• 도덕적 이유로 허용 불가
생식세포 계열	• 안전상의 이유로 허용 불가	• 도덕 및 안전상의 이유로 허용 불가

출처: Walters L, Palmer JG. The Ethics of Human Gene Therapy. Oxford: Oxford University Press, 1997

- 한편, 유전자 편집의 적용에 있어 용인 가능성 여부에 대한 규정은 과학 정책의 민주화라는 명목 하에 그 결정이 일반 대중에게 전가되는 분위기

[질병 예방 목적의 유전자 편집]

- ▣ **미국 ‘국립과학아카데미(NAS)’ 및 ‘네덜란드보건의회(Health Council of the Netherlands)’는 유전자 편집 연구의 목적이 질병 예방에 있다고 주장하면서, 사실상 인간 유전자 편집 연구를 인정**
 - 유전자 편집 기술에 기반해 ‘클로토(Klotho) 단백질’ 분비를 촉진시키는 연구가 그 대표적인 예로, 이는 알츠하이머나 파킨슨병 등의 퇴행성 신경질환 예방을 목적으로 인간 체세포 유전자를 편집

- 그런데 클로토 유전자의 발현을 촉진시킴으로써 신경 퇴화 예방은 물론, 인지 강화 및 수명 연장이라는 다면발현성 효과도 부수적으로 발생

*다면발현성(pleiotropic) 효과는 한 유전자에 의해 두 개 이상의 형질이 발현되는 것

- 이 같이 부수적으로 획득한 유전공학적 향상 역시, △경쟁을 통해서만 그 혜택을 향유 △평등한 접근성을 제한 △인간의 자연적 수명 주기에 역행 한다는 점에서 우려를 촉발
- 한편, 품종 개량을 위해 동물 유전자를 편집하는 연구에 대해서는 관대한 편

[유전공학적 향상의 리스크 평가]

▶ 현재로서는 예방적 개입에 따른 다면발현성 효과가 리스크인지 편익인지를 결정하는 것이 시급

- 예를 들어, 근육위축병 관련 유전자 편집이 해당 환자들에게는 예방적 개입이 될 수 있는 한편, 정상인에게 적용할 경우 형질이 비정상적 범위로 강화될 위험성이 존재
- 예방적 개입을 ‘승인을 거치지 않고’ 사용하는 것과 관련해, 규제 당국이 해당 연구의 안전성 및 효과성에 대한 증거 수집을 요구할 수도 있음

* '91년 국립보건연구소(National Institutes of Health)는 규제당국의 승인 없이 아동의 신장 강화를 위한 성장호르몬(Hgh) 사용이 증대된 것에 대응해 자체적으로 ‘성장호르몬이 정상 아동의 신장에 끼치는 영향’에 대한 연구를 실시

- 이런 식의 리스크 평가 연구가 결국 유전공학적 향상의 적용을 가속화한다는 점에서, 이를 허용 혹은 저지할지에 관한 정책적 결정이 필요

[거버넌스 개발의 필요성]

▶ 유전자 편집 연구에 대한 최근의 정책 토론의 동향은 배아공학(embryo engineering)에 기반한 인간 생식세포 편집 가능성에 역점

- 예방 차원의 유전공학적 개입을 용인 가능한 임상 연구 범위에 포함시킬 경우, 인간 생식 세포 편집의 길이 열릴 가능성이 제기됨
- 따라서 유전공학적 향상에 대한 사회적 비용 대비, 예방으로 얻을 수 있는 보건 이익 간 균형을 맞추는 일이 필요해질 전망
- 또한 유전자 편집 컨텍스트에서 ‘예방’이 의미하는 바에 대해 보다 신중한 숙고가 필요
- 이 같은 동향에 선제적으로 대응하기 위해서는, 인간 유전자 편집을 위한 거버넌스를 개발해 임상 연구 프로토콜의 윤곽을 도출하는 일이 가장 시급

스마트 헬스케어

01 미국 노스웨스턴대, 최소형 웨어러블 UV 센서 개발

[Medgadget, 2018.12.06.]

미국 노스웨스턴대(Northwestern University) 연구팀은 태양열로 구동되는 신용카드 두께의 최소형 경량 자외선(UV) 센서를 개발

- 신생아 황달 및 건선 환자 치료 등 광선 치료의 적용 범위는 넓으나, 빛의 양을 정확하게 측정하기가 어렵고 광선 치료용 램프의 성능이 일정하지 않다는 점이 현실의 한계
- 그러나 이 제품은 △광선 치료 시 광선 양을 최적화할 수 있도록 지원 △개별 사용자에게 UV 노출 정도를 측정해 피부암 리스크를 완화
- 장비의 구동 방식은, 극소형 창으로 빛을 흡수→내장된 통신 칩을 통해 광선 데이터를 사용자의 스마트폰으로 전송→날씨 및 UV 인덱스 정보에 접근해 수집된 광선 데이터와 결합→광선 노출량을 연산한 후 초과되었을 시 그늘로 들어가라는 알림 서비스를 제공
- 장비의 장점으로는 건전지가 필요 없다는 점 외, △초경량 △방수 기능 △저렴한 가격 △광선 강도 측정 시 기존의 자외선 측정기보다 높은 정확도 등 다수

02 인도, 심장병 환자 대상으로 세계 최초 원격 로봇 수술 시행

[ONEINDIA, 2018.12.06.]

인도의 테자스 파텔 박사(Dr. Tejas Patel)는 32km 떨어진 아메다바드병원(Ahmedbad Hospital) 내 ‘아펙스심장연구소(Apex Heart Institute)’의 심장병 환자에게 스텐트를 주입하는 원격 로봇 수술에 성공

- 아펙스심장연구소는 미국을 제외하고 심장 수술용 로봇을 도입한 유일한 시설로써, 미국 기반의 ‘코린더스(Corindus)’사가 개발한 도관 로봇 시스템인 ‘CorPaht GRX’를 활용해 시술에 성공

스마트 헬스케어

03 싱가포르 난양공대, 울혈성 심부전증 관련 휴대용 장비 개발

[Asian Scientist, 2018.12.06.]

▣ 싱가포르 난양공대(NTU)와 탄독생병원(TTSH) 연구팀은 울혈성 심부전증 환자들을 위해 조기 개입이 가능한 휴대용 의료 장비를 개발

- 울혈성 심부전증 환자 검진 시, 일반적으로 폐의 체액 축적량 검사, 심장 및 폐의 영상 촬영, 혈액검사에 의존하는데, 비용 및 시간 소요가 큰 것이 단점
- 위 연구팀은 환자가 집에서 폐의 체액 축적 상태를 신속하게 모니터 할 수 있는 휴대용 혁신 장비를 개발
- 청진기 모양의 이 장비는 스마트폰에 연동되는 음향 센서(acoustic sensor)에 기반하며, 진단에 걸리는 시간은 단 10초
- 장비는 사운드 센서를 통해 호흡 소리를 수집→모바일 앱을 통해 클라우드에 있는 서버로 전송→클라우드에 저장된 알고리즘이 사운드 시그널을 처리→모바일 앱에 그 결과를 디스플레이하는 방식으로 가동

04 글로벌 의료 시뮬레이션 시장, '26년 52억5천만 달러 육박

[CISION PR News, 2018.12.06.]

▣ '그랜드뷰 리서치(Grand View Research)'에 의하면, 글로벌 의료 시뮬레이션 시장 규모가 '26년에 52억5천만 달러에 이를 것으로 전망

- 시장을 견인하는 주요 요소로는, △기술의 급속한 발전 △최소 침습수술에 대한 수요 증대 △환자 안전에 역점을 두는 추세 등

* '브리티쉬 메디컬 저널(British Medical Journal)'의 '16년 환자 안전에 대한 연구에 따르면, 미국의 경우 병원 및 의료 기관에서 발생한 의료 사고가 사망 요인 중 3위

- 시뮬레이션 분야는 △의료 전문가들의 스킬 연마 기회를 제공 △임상 실험·제조·의료장비 산업 등에 광범위하게 적용
- '17년 의료 시뮬레이션 시장은 북미 지역이 40% 이상을 점유하며 시장을 선도했는데, 이 지역의 의료 훈련 기관 및 병원 수가 증가한 것이 원인
- 핵심 기업으로는 Canadian Aviation Electronics, Laerdal Medical AS, Simulaids 등 다수

4대 보건산업

01 일본, 특성화 기술 외국인 노동자도 간병치료 보험료 납부

[The Asahi Shinbum, 2018.12.07.]

▣ ‘특성화 스킬(specified skills)’ 비자로 일본에 체류하는 외국인 노동자들도 내국인과 동일하게 사회보장 보험료(social insurance) 납부가 의무화

- 현행법은 40세 이상의 외국인이 3개월 이상 체류할 시, 간병치료 보험료(nursing-care insurance) 납부를 의무화
- 이에 따라, 치매 혹은 파킨슨병 등 특정 질환을 앓고 있는 40-64세의 외국인들에게 간병치료 서비스를 제공
- 그러나 특성화 스킬로 입국한 외국인 노동자들이 간병치료 혜택을 받을 만큼의 장기 체류를 정부에서 허락하지 않는다는 것이 문제
- 특성화 스킬과 관련된 ‘No.1 범주’의 외국인 노동자의 경우, 일본 체류 기간을 최대 5년으로 제한
- 5년간 보험료를 납부한다 해도, 간병 치료 서비스를 활용할 수 있는 확률은 현실적으로 희박

02 미국 의료비 지출 증가율 2년 연속 하락

[Reuters, 2018.12.06.]

▣ ‘메디케어·메디케이드 센터(CMS)’에 따르면, ‘17년 미국 의료비 지출 증가율이 전년에 이어 2년 연속 하락

- ‘17년 전국 의료비 지출은 전년 대비 3.9% 증가한 3조 5천억 달러이며, 일인당 의료비 지출은 10,739 달러
 - * ‘16년 의료비 지출 증가율은 4.8%
- 이는 △조제 처방약 건수의 증가율 감소 △저가의 제너릭으로의 전환 △고가 치료제의 더딘 보급 등이 처방약 지출을 둔화시켰기 때문인 것으로 분석
- 정부의 메디케이드 지출은 둔화된 한편, 메디케어 지출은 전년과 같은 수준

4대 보건산업

03 영국, 정신 질환자 위한 ‘런던 구급차 서비스’ 실행 계획

[NHS England, 2018.12.07.]

▣ 영국 국민건강보험(NHS)은 정신 질환자들의 가택 치료를 지원하기 위해 ‘런던 구급차 서비스(London Ambulance Service)’를 실시할 계획

- 정신질환자와 관련된 긴급구조 999 호출이 오면, 관제실 담당자가 간호사와 협의해 비상 차량 파견 여부를 결정
- 현장에 도착한 응급 구조요원들은 환자의 신체적 니즈를 파악하고, 간호사는 △환자의 정신건강 상태를 평가 △일차진료병원 진료 예약을 추천 △정신병원 입원이 시급하다고 판단될 경우 병원 구급차를 호출

▣ 이 서비스는 정신질환자에게 병원보다 가정이 더 이상적인 치료 환경이라는 전제 하에, 불필요한 병원 입원을 줄이는 것이 목적

- 이처럼 전문 응급치료 팀이 공동 대응함으로써, 정신병원 입원 건수를 연간 58,000건에서 30,000건으로 감소시킬 수 있을 것으로 전망
- 관련 차량은 1주일 내내 운영되며, 정신적 문제로 병원 방문 비율이 가장 높은 사우스이스트 런던 지역에 우선 운행할 예정

04 브라질, 무자궁증 여성에 뇌사자 자궁 이식해 분만 성공

[Interesting Engineering, 2018.12.07.]

▣ 상파울로대(Universidade de São Paulo, USP)는 의학 학술지 ‘랜싯(The Lancet)’에 사망자의 자궁 이식을 통한 성공적 출산에 대해 발표

- 자궁 기증자는 뇌졸중으로 사망한 42세 여성이며 수혜자는 선천적 무자궁증을 가진 32세의 여성으로, 자궁 이식에 총 10.5 시간이 소요
- 7개월 후 체외 수정된 수정란을 이식해 35주째에 2.5kg의 아기를 출산했으며, 이식된 자궁은 제왕절개 수술 시 제거

▣ 사망자의 장기 활용은 선천적 무자궁증 여성에게 새로운 옵션을 제공

- 지금까지 자궁 기증자는 가족이나 가까운 지인이 대부분으로 그 수가 제한적인 반면, 사망 후 장기 기증 서약을 한 사람들의 수는 증가 추세
- 향후 국제자궁이식협회 같은 협력적 네트워크의 역할이 증대해질 전망