

이슈 & 트렌드

[기술이 미래를 바꾸는 순간]

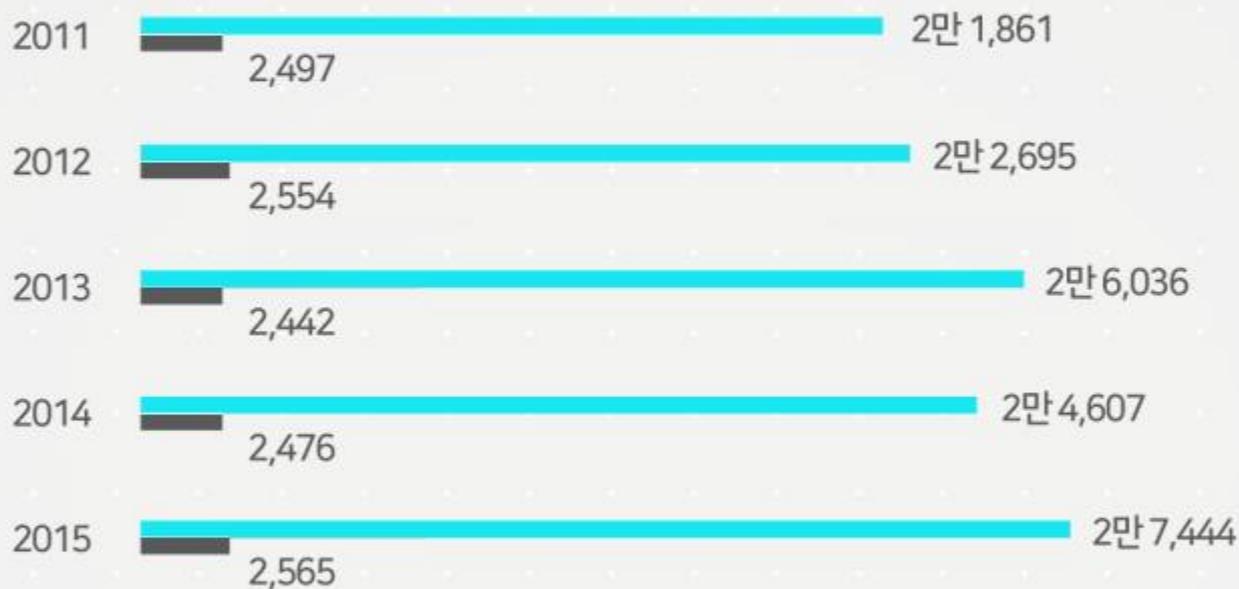
바이오의 새로운 미래 인공 장기

박종화

한국과학기술평가원

장기이식 대기자 및 기증자 현황

(단위: 명, 누적 / 출처: 질병관리본부 장기이식관리센터, 2015)



이식 대기자
기증자

I 기술 발전 과정

인공 장기의 분류



I 기술 발전 과정 - 전자기기 인공 장기

1967년 ◆ 남아프리카 공화국, 최초 인공 심장 이식 사례

2006년 ◆ 미국 아비오메드(Abiomed), 최초 인공 장기 상용화
— 완전 삽입형 인공 심장 아비오코(AbioCor)로 미국 FDA 판매 허가

2010년 ◆ 미국 신카디어 시스템즈(SynCardia Systems), 환자 3명에게 이식성공
— 신체 작용이 가능한 세계 최초 이동식 드라이버로 인공 심장에 전력 공급

I 기술 발전 과정 - 바이오 인공 장기

2011년

◆ 스웨덴 카롤린스카(Karolinska) 연구소,
최초 바이오 인공 장기 이식 사례

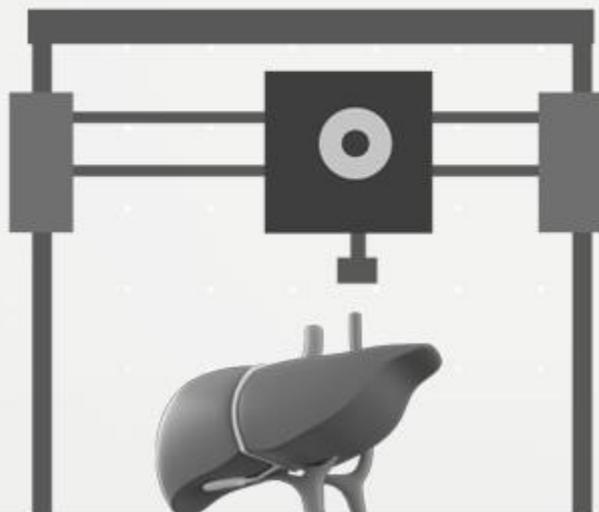
— 환자 골수에서 추출한 줄기세포로 만든
인공 기관지 이식 성공



I 기술 개발 동향 _ 해외

organovo®

VANDERBILT UNIVERSITY
MEDICAL CENTER



미국 오르가노보

환자 이식 가능 세포로 된
바이오 잉크 기반의
3D 바이오 프린팅 기술 개발

인공 간을 제작한 후 임상 진행 예정

밴더빌트대학교 메디컬센터

마이크로 실리콘 칩과 신장 세포가 결합된
바이오-하이브리드 인공 장기 개발 중

I 기술 개발 동향 _ 국내

- 조직공학기술을 이용한
맞춤형 혈관 및 피부 이식재 개발 중
- 3D 프린팅 기술과 복합 생체 재료를 이용한
인공 뼈·인공 간 개발 연구 진행 중
- 2016년 서울대·강원대 공동연구로
돼지 간을 이용한 인공 간 개발 성공

I 사회적 확산의 의미

인체 주요 장기의 인공 장기 개발은 대부분 연구 단계 수준

- 인공 피부, 연골, 혈관, 뼈 등
임플란트성 인공 장기 상품화가 대다수

주요 장기 중에서는 신장이 인공장기로의 대체 가능성 및 활용성 높음

- 현재 장기 이식 건의 절반 정도로 비중이 큼
- 높은 기술 수준의 인공 신장이 개발되면 모든 신장 이식 대체 가능

I | 인공 장치의 기술확산점

기술확산점 정의

- 신장 이식 건수 중 16%가
인공 신장으로 이뤄지는 시점

기술확산점 도달 시기 (한국과학기술기획평가원 조사)



I 기술혁신점 도달 이후의 단계별 발전 전망

전자기기 인공 장기의 이식 사례 확대

◆ 기증자를 찾기 어려운 응급환자 중심

전자기기·생체 인공 장기의 소형화

◆ 휴대 및 인체 내 삽입 가능

바이오 인공 장기의 발전

◆ 환자의 손상된 장기를 줄기세포로
체외 배양한 후 이식

차세대 인공 장기 등장

◆ 3D 바이오 프린팅 기술로 제작한 인공 장기를
면역 거부반응 없이 이식 가능 시대 도래

I 미래사회 변화 전망

세계 인공 장기 시장규모

— 2012년 127억 달러에서
2017년 178억 달러 규모로 연평균 7.0% 성장 전망

- 미국 마케츠 앤드 마케츠(Markets and Markets)

I 미래사회 변화 전망

산업적 파급효과

- 장기 수급 불균형 문제의 직접적인 해결 가능
- 궁극적으로 인간 수명 연장에 큰 기여 예상

I | 인공 장기 실현을 위한 우선 과제

인력 양성

의학과 공학이 융합된
의용생체공학 등의 관련학과 인재 육성

기술 개발

이종 이식의 면역거부반응 해소,
인공 장기의 기능 유지 등
기초 연구 선행

바이오 인공 장기의
기술적 장벽 해결을 위한
기반기술 개발 필요

I | 인공 장기 실현을 위한 우선 과제

제도 개선

제도개선 및 윤리적 이슈에 대한
선결 필요

연구결과 불확실성으로 인한
리스크의 절감 보완책 필요

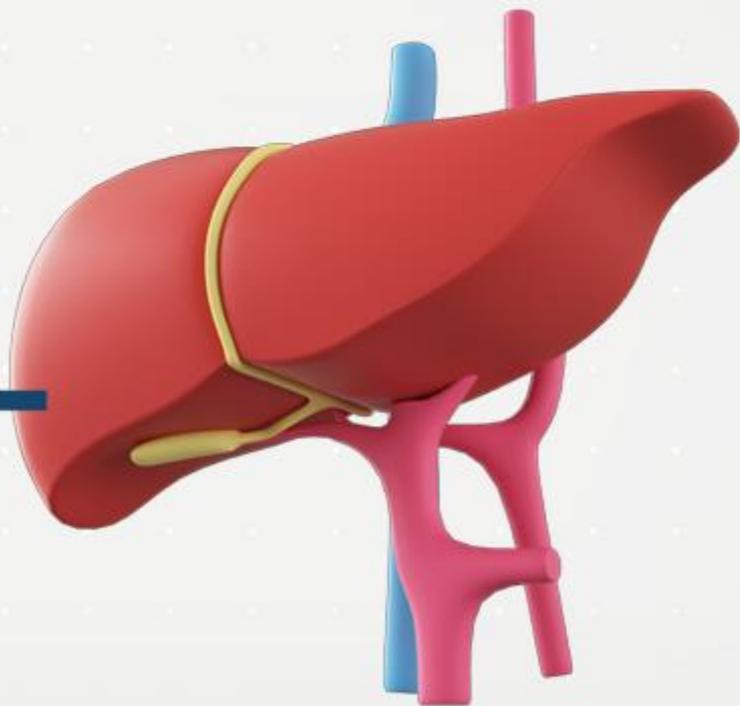
—

기술개발 초기, 고가의 비용 문제로 인한
의료격차 문제 해소방안 필요

인공 장기 이식의
윤리·기술·비용 문제를 해결해나감에 따라

인공 장기 기술은
인간 생명연장의
희망이 될 것

**ARTIFICIAL
ORGAN**



감사합니다