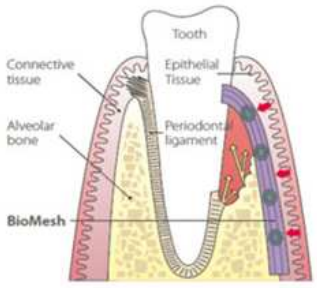
KAERI
한국원자력연구원
Korea Atomic Energy Research Institute



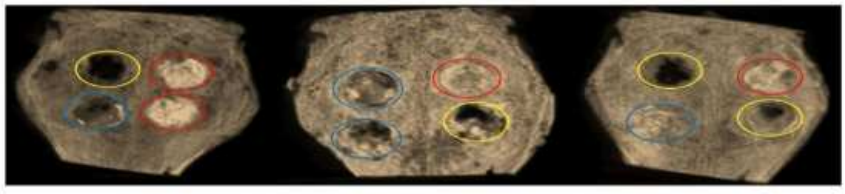
방사선 기술 및 박테리아 셀룰로오스의 생분해 조절을 이용한 흡수성 치주조직 재생유도재

적용분야
- 치과용 재료 분야

기술완성도 : TRL 5
- 연구실 규모 성능평가

기술개요

- 해당 기술은 **방사선이 조사된 박테리아 셀룰로오스**를 유효성분으로 함유하는 **흡수성 치주조직 또는 골 재생 유도용 차폐막, 골 재생 지지체** 등을 제공함.
- 방사선 조사를 이용한 박테리아 셀룰로오스는 두개골 결손 마우스 및 토끼 모델에서 **연조직의 침투를 차단하고 우수한 흡수력을 나타내어 골형성에 기여**함.
- 박테리아 셀룰로오스는 **인체와 자연환경에 유해한 화학약품의 사용 없이 단순한 방사선 조사 기술을 이용하여 생분해성을 조절하여 의공학에 필요한 흡수성 치주조직 및 골 재생유도재로 사용이 가능**함.
- 방사선 조사 박테리아 셀룰로오스 제조방법
  - **1단계** : 배양을 위한 기본 배지는 글루코오스 10%(w/w), 효모 추출물 1%(w/w), CaCo3 2%(w/w), 한천 1.5%(w/w), 잔량의 정제수, pH 6.8을 혼합하여 제조하고 배양 과정으로서 200 ml의 배지가 함유된 식물조직배양용 SPL Incu Tissue 용기에 평판 한천 배지에서 보존 중인 균주 백금이로 접종하여 27℃, 48시간 정치배양 후 다시 배양액 1,300 ml가 함유된 트레이에 제조된 배양액 1%(w/w)를 접종하여 30℃에서 5일간 정치배양
  - **2단계** : 배지의 표면의 탄력이 있는 얇은 막이 생성되면 형성된 셀룰로오스 균막을 0.25 M 수산화나트륨 수용액으로 여분의 박테리아를 제거함과 동시에 순수셀룰로오스를 분리하고 증류수를 이용하여 반복세척하여 최종적으로 박테리아 셀룰로오스를 수득
  - **3단계** : 박테리아 셀룰로오스에 전자선조사장치를 이용하여 동결건조상태, 증류수에 침지한 상태 및 인산염완충액(PBS)에 침지한 상태와 같은 조건 하에서 방사선 선량을 25~300kGy로 전자선 조사
- 두개골 결손 토끼 모델에서 이식 4주 후, 마이크로 CT 촬영 결과 **200kGy이 조사된 박테리아 셀룰로오스를 이식한 경우 골형성 기여도가 가장 높은 것을 확인**할 수 있음.



마이크로CT 이미지: 노란색(대조군), 파란색(100kGy), 붉은색(200kGy)

방사선 기술 및 박테리아 셀룰로오스의 생분해 조절을 이용한 흡수성 치주조직 재생유도재

기술 우위성

● 기존 기술 대비 본 기술 우위성

기존기술 한계

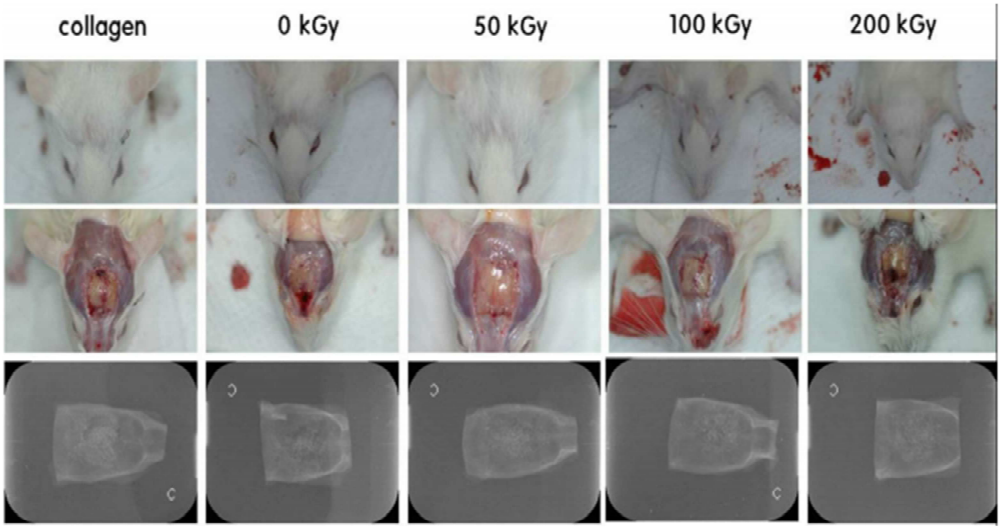
- 치과용 멤브레인은 소재의 특성에 따라 비흡수성과 흡수성 치과용 멤브레인으로 구분되며, **비흡수성 치과용 멤브레인의 경우 치조골이 재생된 후에 멤브레인의 제거를 위한 2차 수술이 요구**됨.
- 흡수성 치과용 멤브레인의 경우 콜라겐 멤브레인을 이용하나 결손된 **치주골이 완전히 형성되기 전에 생분해가 되어 완벽한 골형성이 어렵**고, **제품 가격이 높은 단점**이 있음.

본 기술의 우위성

- 방사선 기술을 활용하여 기존재료인 **콜라겐 멤브레인보다 생분해 속도를 낮추어 치주조직 및 골이 완전히 형성될 때까지 차폐효과 유지**가 가능함.
- 연조직의 침투를 차단하고 우수한 흡수력을 나타내어 골형성 기여가 가능함.
- 박테리아 셀룰로오스는 인체와 자연환경에 유해한 화학약품의 사용 없이 단순한 **방사선 조사 기술을 이용하여 생분해성을 조절하므로 친환경 적이며 비용적으로 저렴함.**

● 대조군으로써 콜라겐(collagen) 및 방사선 조사량에 따른 박테리아 셀룰로오스의 두개골 결손 모델 마우스에의 이식 후 결과

- **기존 콜라겐 차폐막과 방사선 조사 박테리아 셀룰로오스의 성능을 비교**한 결과, 이식 4주 및 8주 후 실험 마우스를 희생하여 두개골의 방사선 사진 촬영 및 조직 시편을 제작하여 관찰한 결과 그 성능이 거의 동등함을 입증하였음.



[대조군 콜라겐(collagen) 및 방사선 조사 박테리아 셀룰로오스의 두개골 결손 모델 비교]

지식재산권 현황

구분	명칭	출원국	등록번호	등록일
특허	방사선 기술을 이용한 박테리아 셀룰로오스의 생분해 조절 및 이를 이용한 흡수성 치주조직 재생유도재	대한민국	10-1684268	2016.12.02

방사선 기술 및 박테리아 셀룰로오스의 생분해 조절을 이용한

흡수성 치주조직 재생유도재

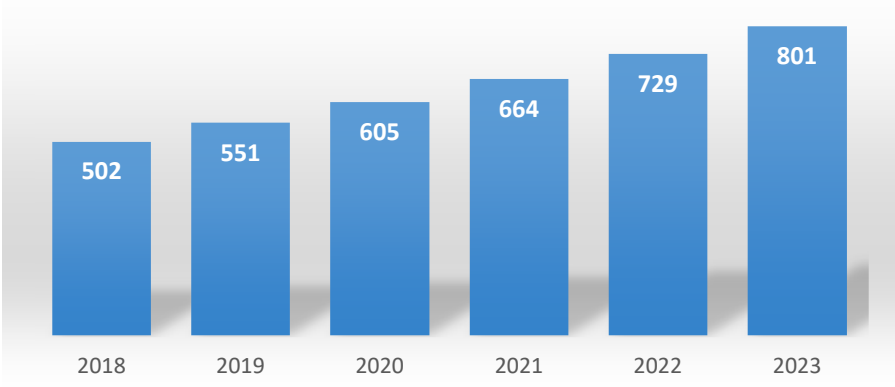
시장현황

- 세계 치과용 골 이식재 시장

☑ 세계 치과용 골 이식재 시장 2018년 5억 2백만 달러 규모에서 연평균 9.8%로 성장하여 2023년에는 8억 백만 달러 규모로 확대될 것으로 전망됨.

☑ 기대 수명과 65세 이상의 고령 인구 증가에 따라 고령 인구들에 대한 의료비 지출, 구강질환과 전신질환과의 관련성과 기술의 진보 등과 더불어 노인층의 삶의 질에 있어 구강 위생의 중요성을 부각되면서 꾸준한 시장성장이 이루어질 것으로 전망됨.

(단위 : 백만 달러)



[세계 치과용 골 이식재 시장]

* 출처 : markets and markets

- 주요 시장 참여자

☑ Institut Straumann AG(스위스), Geistlich(스위스) DENTSPLY International (미국), Zimmer Biomet(미국), Medtronic(아일랜드), BioHorizons IPH, Inc.(미국), ACE Surgical Supply Company, Inc.(미국), RTI Surgical, Inc.(미국), 덴티움(대한민국), LifeNet Health (미국)

기술도입 필요 인프라

- 치과재료용 의료기기 4등급 인증 경험 보유 기업
- 치과용 재료분야 연구 및 제조 경험 보유 기업
- 방사선 조사 서비스 활용 가능 기업

기술도입 기대효과

- 생산 단가가 낮은 박테리아 셀룰로오스를 사용하여 높은 경제적 효과를 기대할 수 있음.
- 방사선 조사를 통하여 골형성 기여도가 높은 치주 조직 재생재료 제작 가능
- 치주 재생유도재 뿐만 아니라 정형외과(인대/건 재건), 이비인후과(고막재생), 산부인과(유착방지막)용 재료로도 폭넓은 활용이 가능

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이상민 행정원	042-868-8553	sangmin@kaeri.re.kr
발명자	임윤묵 책임연구원	063-570-3065	ymlim71@kaeri.re.kr