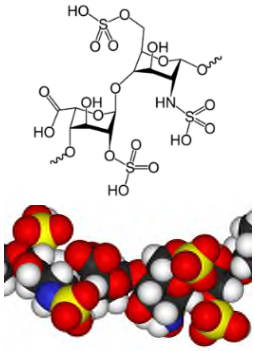


생물학적 활성과 생체적합성이 우수한 헤파린이 도입된 조직공학용 고분자 재료



적용분야1
- 재생의학



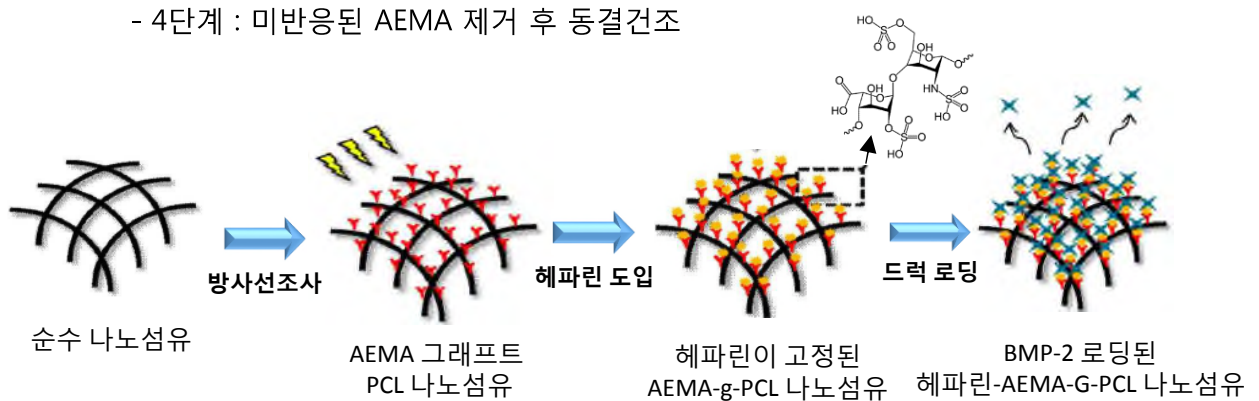
적용분야2
- 생체소재



기술완성도
- TRL 5(시작품 제작 및 성능평가)

기술개요

- 본 기술은 헤파린(Heparine)을 이용하여 **세포 뼈의 재생, 혈전방지** 등의 효과를 얻을 수 있는 세포조직공학, 생체적합 고분자 재료임
 - * 헤파린(Heparine) : 글루코사아미노글리칸(GAG) 계열에 속하는 황산화 된 다당류로 다양한 생물학적 활성을 가짐
- 화학적 가교제나 축매 없이 **방사선 기술을 적용**하여 고분자 재료에 결합하여 단백질 흡착 농도를 조절
- 제조 공정에서 별도의 레이저 조사장치 등이 필요 없어 **공정이 단순함**
- 헤파린을 도입한 고분자 재료는 다음과 같이 제작됨
 - 1단계 : AEMA를 각각 메탄올에 녹여 상온 용해
 - 2단계 : 용해된 용액을 PCL 필름 및/또는 나노섬유에 담지
 - 3단계 : 담지된 PCL 필름에 감마선 조사
 - 4단계 : 미반응된 AEMA 제거 후 동결건조



[헤파린 AEMA-PCL 나노섬유 제조 공정]

- 제조 공정 개선을 통한 이점
 - 화학 가교제를 사용하지 않아 자연환경과 인체에 무해함
 - 상대적으로 고가인 레이저조사 장비 구비 필요 없음
 - 잔존 화학물질의 높은 독성 문제 개선
 - 낮은 헤파린 도입률 개선



<헤파린 Lock>

기술 우위성

● 기존 기술 VS 본 기술

기존기술 한계

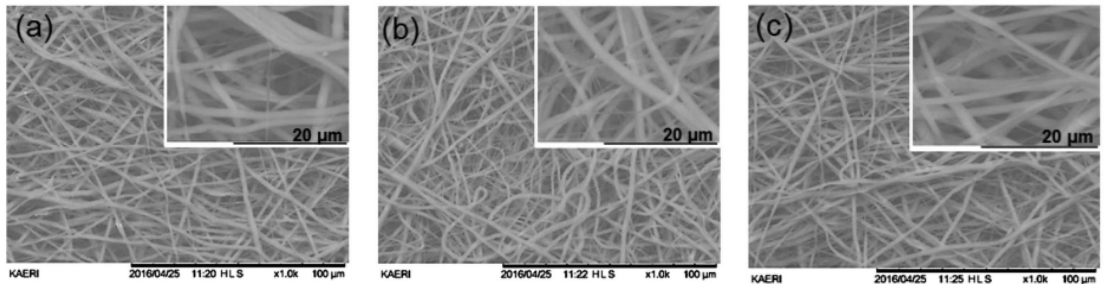
- ☑ 화학 반응에 따른 잔존 화학물질의 높은 독성 문제
- ☑ 불균일한 표면처리에 따른 낮은 헤파린 도입률 등과 같은 문제점
- ☑ 친수성이 떨어져 활용에 제한이 있음
- ☑ 이온조사, 레이저 조사 등 공정이 복잡함

본 기술의 우위성

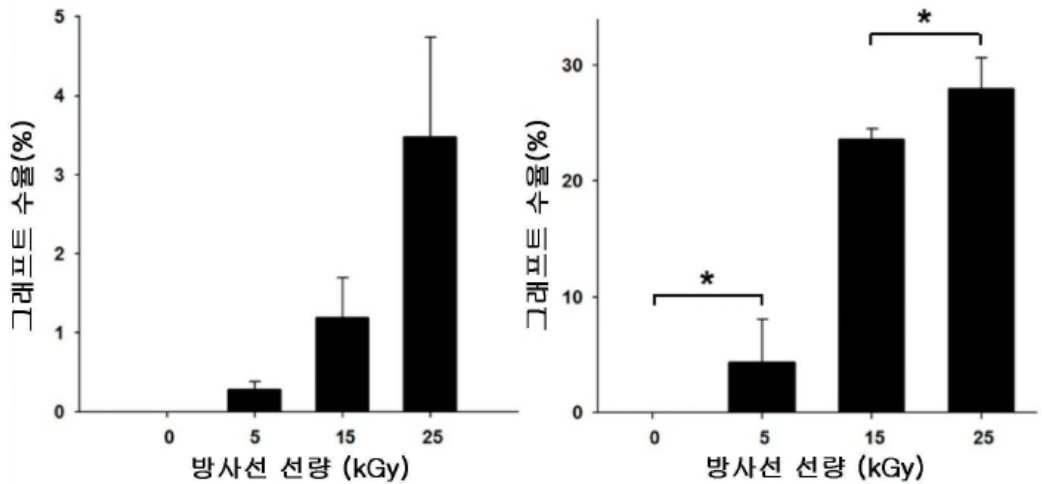
- ☑ 방사성 조사 기술을 통한, 촉매, 개시제, 가교제와 같은 화학 첨가제 없이 개질중합(graft polymerization)을 통한 재료 결합
- ☑ 우수한 친수성 및 매우 다양한 생물학적 활성 (두 종류의 음이온성 작용기의 구조적 특이성이 여러 가지 활성을 가짐)
- ☑ 단백질 흡착 조절 (골 형성 단백질 또는 혈관 내피세포 성장 인자 서방출이 가능함)

● 헤파린 농도에 따른 헤파린-아크릴아미드 그래프트 PCL 나노섬유의

- (a) 2 mg/ml 의 헤파린 적용 결과
- (b) 10 mg/ml 의 헤파린 적용 결과
- (c) 20 mg/ml 의 헤파린 적용 결과



[헤파린-아크릴아미드 그래프트 PCL 나노섬유의 SEM 이미지]



[방사선 선량에 따른 그래프트 수율 변화 확인]

지식재산권 현황

구분	명칭	출원국	등록(출원)번호	출원일
특허	헤파린이 도입된 고분자 재료의 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 고분자 재료	대한민국	10-2017-0001541	2017-11-01

시장현황

● 조직공학 및 재생분야 시장

- 2017년 기준 세계 조직공학 시장규모 약 931억 달러
- '13~'17년 까지 연평균 성장률 8.4% 유지

● 미국, 유럽 등 선진국 중심의 재생의학 시장 발달

- 미국, 유럽, 그 외 국가의 시장규모 * 출처: 생명공학정책연구센터(2015)

년도	세포공학(억 달러)	재생의학품(억 달러)
2009	521	404
2011	599	611
2016	897	738
2018	931	822

- 최근 중국 정부에서 세포조직공학 분야를 '혁신 유망분야'로 지정하여 국가차원의 투자를 강화해 나가고 있음
- 2017년도 국내 세포조직공학 제품의 시장규모는 약 350억 여원 규모로 추산됨
* 출처: Jain PharmaBiotech 보고서(2018)

● 주요 시장 참여자

- 재생의약품 산업 : 나이백, 바이로메드, 후지필름(일)
- 세포조직공학 산업 : 종근당, 마리아바이오텍, 휴림바이오셀

기술도입 필요 인프라

- 헤파린을 수득, 취급할 수 있는 전문의학 기업
- 고분자 취급 제조 및 방사선 조사 설비 구축 또는 조사 서비스 활용 가능 기업
- 시장 진출을 위한 전/임상단계를 이끌어 갈 수 있는 기업

기술도입 기대효과

- 수득이 용이한 고분자 재료개발로 생산 효율 향상
- 기존 성능 개선을 통한 고 기능성 고분자 복합 재료 생산 매출 기대
- 우수한 생체재료 제조기술 보유로 기업 기술력 재고

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	함형욱 선임	042-868-4538	ham@kaeri.re.kr
발명자	임윤묵 책임	063-570-3065	ymlim71@kaeri.re.kr