

Keyword	약물전달, DDS, 소수성약물, 지능성고분자		
기술보유 기관	중양대학교 산학협력단	기술판매형식	기술협력, 라이선스
연구 책임자	오경택	기술 완성단계(TRL)	TRL 3단계

기술/개/요

본 기술은 친수성과 소수성 블록을 모두 갖는 블록공중합체의 제조 방법에 관한 것으로 소수성 약물의 물리적 봉입이 가능하여 약물전달체로서 유용하게 사용 가능함

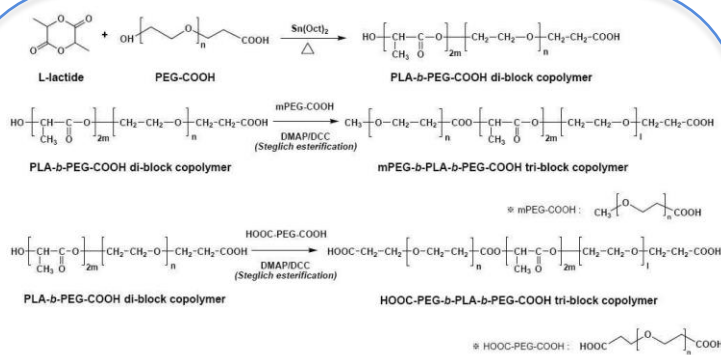
기존 기술의 문제점

양친성 블록 공중합체에서 관능기 및 가교제 문제

- 관능기를 포함하지 않은 고분자는 소수성 약물과 충분한 상호작용 할 수 없고 약물전달체로 개발 제한적
- 복수의 관능기를 포함한 경우에는 물에 용해됨으로써 약물을 봉입시키지 못하는 한계
- 가교제로 염화아디프산을 사용하면 염산이 생성되어 블록이 쉽게 분해가 되는 문제

기술 내용 및 차별성

기술 내용



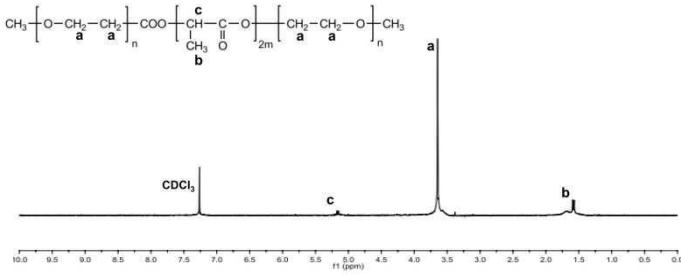
[BAB형 삼중 블록 공중합체의 제조공정]

- 합성된 **PLA-PEG**와 **mPEG-COOH** 또는 **dPEG-COOH**를 이용하여 Steglich 에스테르반응
- 디사이클로헥실카보디이미드(**DCC**)와 디메틸아미노피리딘(**DMAP**) 사용
- mPEG-OH 대신 **PEG-OH** 혹은 **PEG-COOH** 사용

차별성

- 가교제 이용의 문제점 극복
- 고분자 분자량 조절 용이
- 대칭 및 비대칭 다양한 분자량을 갖는 공중합체 합성
- 양친성 고분자의 안정성 증가
- 목적 부위 표적화 가능
- 공중합체의 자가결합으로 난용성 약물 봉입 가능한 지능형 약물전달체

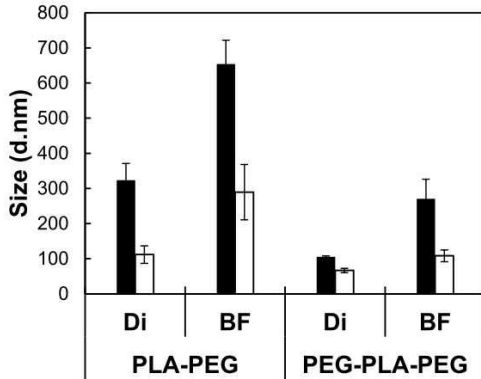
기술의 구현방법



[BAB형 공중합체의 H-NMR 결과]

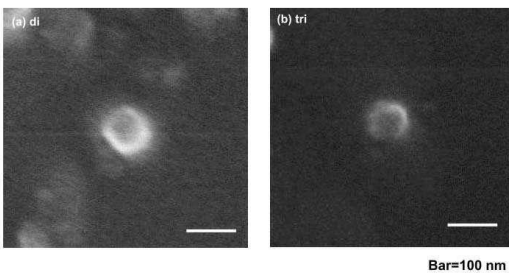
- H-NMR 분광분석을 통해 BAB형 삼중 블록 공중합체의 특성을 분석
- PEG-PLA-PEG 삼중 블록 공중합체의 H-NMR 결과는 이중 블록 공중합체와 비교하여 PEG/PLA 비율 프로톤 피크의 증가를 확인

기술의 효과



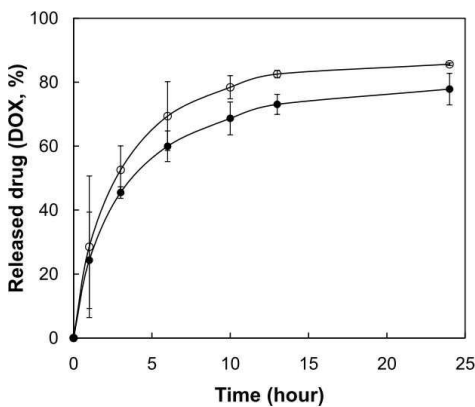
[마이셀 입자경 형성 방법 2가지 비교]

- 마이셀 제조방법으로 정용여과법(Di)과 등근 바닥 플라스크법(BF) 비교
- Di 방법에 의한 마이셀 제조가 BF방법에 의한 것보다 더 작은 크기로 나타남
- BAB형 공중합체가 AB형 중합체에 비해 에너지 주입 유무(흰색, 검정 막대)에 따른 차이가 적은 것으로 나타남



[AB형 및 BAB형 공중합체의 SEM 사진]

- 고분자 마이셀의 형상을 전계방사형주사현미경 (field emission scanning electron microscope; FE-SEM) 을 이용하여 측정
- 마이셀의 형상이 구형(spherical)으로 관찰되었으며, DLS를 통한 크기분포도 (size distribution)와 비교하여 비슷한 크기의 결과를 나타냄

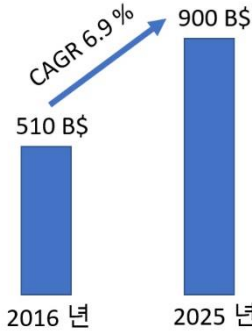


[AB형 및 BAB형 공중합체의 약물 방출 거동]

- BF방법으로 제조된 DOX-로딩된 마이셀로부터의 약물 방출을 시간의 함수로 평가
- 이중블록 공중합체로부터 방출된 DOX 양이 삼중블록 공중합체로부터 방출된 DOX 양보다 약간 많을지라도 거의 유사한 거동을 나타냄

전체 시장 동향 및 전망

글로벌 시장 전망



출처 : Transparency Market Research

[약물 전달시스템 시장, Drug Delivery Systems Market]

- 약물전달 시스템 중 경구용 시장규모는 2016년 5,100억달러
- 연평균 성장률 6.9%로 증가하여 2025년에 9,000억 달러에 이를 것으로 예상됨
- 급성 및 만성 질환의 확산, 기술 진보, 신제품 출시 및 생물 의약품에 의해 시장 성장 주도 예상
- 국부성 약물전달 시스템 부문의 고성장은 사용의 편의성 증가와 만성질환의 유별을 증가에 기인



고분자 마이셀(polymeric micelle) 기술 상용화



[존슨앤드존슨의 독실]

- 소수성 그리고 친수성의 특성을 동시에 가지고 있는 특성을 기반으로 약물전달체로 이용
- 물에 녹지 않는 난용성 약물을 비누의 계면 활성 작용처럼 마이셀 및 고분자 마이셀이 약물을 감싸게 하여 물에 녹는 형태의 투여제형으로 기술 개발
- 대표적인 예로는 존슨앤드존슨 (Johnson & Johnson)에 의해 상업화된 난소암 및 에이즈 치료제인 독실(DOXIL)

권리현황

권리현황

- 국내 특허 출원 12건

발명의 명칭	특허 등록번호	비고
폴리락트산(A)과 폴리에틸렌글리콜(B)로 이루어진 BAB형 삼중 블록 공중합체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 약물전달체	10-1286854	등록
항암제 봉입 마이셀 제제 조성물	10-2072419	등록
혼합 고분자 미셀 조성물 및 이의 용도	10-2184768	등록
광화학 병용 치료를 위한 pH 반응성 고분자 복합체 및 이의 제조방법	10-2022763	등록
루테인을 함유하는 나노에멀전 약물전달 시스템	10-1907775	등록

추가기술정보

기술분류 : 보건 의료 / 바이오

연구과제 정보

교육과학기술부 / 전이 유방암의 유전자 치료를 위한 pH 민감성 표적 전달체의 개발 및 치료 연구

기술문의

오경택 교수 (약학부)
02-820-5617
kyungoh@cau.ac.kr

김성근 (산학협력단)
02-820-6643
sungkeun@cau.ac.kr