



GIST(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	신소재공학부 권인찬 교수	062-715-2312 / 010-6653-6243

안구 염증 치료를 위한 콘택트렌즈 개발

- 가장 흔한 안구 질환인 결막염 및 각막염을 콘택트렌즈로 치료 가능...콘택트렌즈를 이용한 안구질환 치료의 범위가 대폭 넓어질 것으로 기대
- 연구 성과, 바이오재료 분야 상위 학술지인 'Biomaterials Science' 에 8월 13일자 온라인 논문 게재

- GIST(지스트, 총장 문승현) 신소재공학부 권인찬 교수 연구팀이 결막염 및 각막염 치료를 위한 콘택트렌즈 개발에 성공하여 향후 콘택트렌즈를 이용한 안구질환 치료의 범위가 대폭 넓어질 것으로 기대된다.
 - 권인찬 교수 연구팀은 소프트 콘택트렌즈에 기능성 단량체 첨가에 성공하여 기존 콘택트렌즈에 항염증 약물을 효과적으로 적재하여 결막염이나 각막염과 같은 안구 감염증 치료의 길을 열었다.
- 콘택트렌즈를 이용한 약물전달은 점안액을 직접적으로 주입하는 것보다 안전하며, 높은 효과의 약물치료가 가능하다는 장점이 있다. 치료용 콘택트렌즈는 렌즈를 약물용액에 담가서 만들 수 있으나 모든 약물이 콘택트렌즈에 잘 적재되지 않고, 적재되더라도 치료에 필요한 충분한 양의 약물이 적재되기 어렵다는 한계가 있다.
 - 또한 약물 분자의 형태나 성질에 따라 적재여부가 결정되므로 현재 치료용 콘택트렌즈로 응용되는 약물은 매우 한정적이다. 대표적으로 오픈로삭신(Ofloxacin)과 네오마이신(Neomycin)*은 각막염 및 결막염 치료에 자주 사용되는 항생제이나 일반 콘택트렌즈에 거의 적재되지 않아 콘택트렌즈를 통

한 약물전달 연구에 이용되지 못하고 있었다. 이에 연구팀은 콘택트렌즈에 기능성 단량체를 첨가하여 약물과의 상호작용을 증대시켜 기존보다 오픈로삭신은 20배, 네오마이신은 50배에 달하는 양을 콘택트렌즈에 적재시키는데 성공했다.

* 오픈로삭신과 네오마이신은 친수성이며 양전하를 갖고 있다.

- 이는 기능성 단량체의 첨가로 콘택트렌즈 흡수율(친수성)의 증가 및 약물의 양전하와 기능성 단량체 음전하 사이의 정전기적 상호작용 발생에 의한 결과이다.
- 연구팀은 치료용 콘택트렌즈의 상용화를 위해 사용가능한 약물의 범위를 넓히고 적재되는 약물의 양을 증가시킬 필요에 따라 콘택트렌즈에 기능성 단량체를 첨가하는 간단한 방법을 통해 오픈로삭신과 네오마이신의 적재량을 안약의 1회 투여량에 달하는 수준까지 올리는데 성공하였다.
- pHEMA(Poly(2-hydroxyethyl methacrylate))를 주재료로 하는 소프트 콘택트렌즈를 연구에 사용하였다. 기능성 공단량체로는 카르복실산(음전하)을 갖는 MAA(Methacrylic acid), AA(Acrylic acid), MPA(4-methyl-4-pentenoic acid)가 사용되었으며, 콘택트렌즈 합성용액에 해당 단량체를 소량 첨가한 후 열처리하여 고효율의 치료용 콘택트렌즈를 합성하였다. 기능성 단량체가 첨가된 콘택트렌즈는 그 크기와 투명도가 기존 렌즈와 동일하였다.
- 권인찬 교수는 “이 연구는 콘택트렌즈에 적재되지 않았던 약물들을 치료용 콘택트렌즈에 성공적으로 적용시킴으로써 치료용 콘택트렌즈의 광범위한 사용 가능성을 보여주었다며, 향후 다양한 안구질환 치료용 약물들, 특히 양전하를 갖는 약물들에 널리 적용가능할 것으로 기대된다”고 연구의 의의를 설명했다.
- 신소재공학부 권인찬 교수(교신저자)가 주도하고, 이다솜 연구원(제1저자)과 이노옥 연구원(제1저자)이 수행한 이번 연구는 GRI(GIST연구원) 사업의 지원을 받아 수행되었으며, 바이오재료 분야 상위 학술지인 ‘Biomaterials Science’에 2018년 8월 13일자 온라인으로 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Efficient loading of ophthalmic drugs with poor loadability into contact lenses using functional comonomers(기능성 단량체를 사용하여 콘택트렌즈에 적재되지 않던 안약의 적재 효율 향상)
- 저자 정보 : 이다솜(제1저자, 광주과학기술원 신소재공학부),
이노욱(공동 제1저자, 광주과학기술원 신소재공학부),
권인찬(교신저자, 광주과학기술원 신소재공학부)

용어 설명

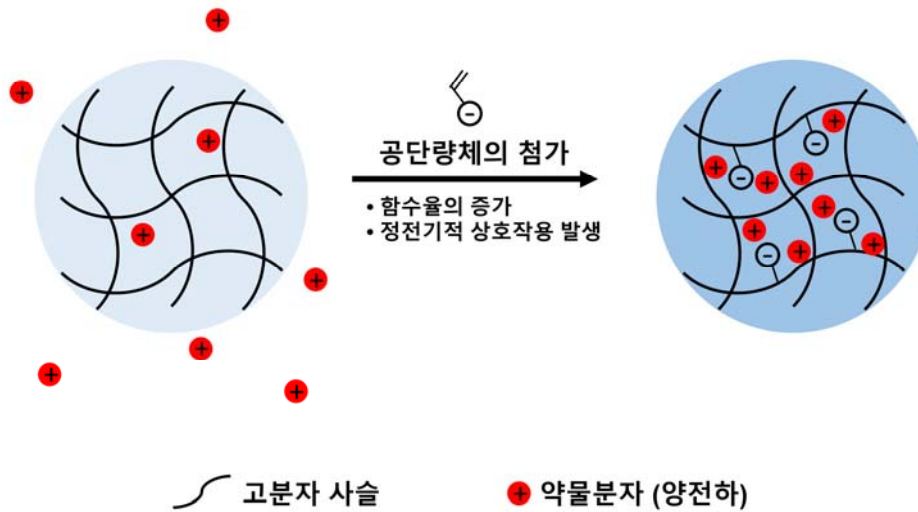
1. 기능성 공단량체(functional comonomer)

- 고분자를 이루는 기본단위를 단량체라고 하며, 주요 단량체와 공중합체를 형성할 수 있고 특별한 기능을 가지고 있는 단량체를 기능성 공단량체라 한다. 기능성 공단량체는 주로 고분자의 성질을 개선하기 위해 사용된다. 본 연구에서는 HEMA를 주요 단량체로 하는 고분자에 MAA와 같은 카르복실산을 갖는 기능성 단량체를 첨가하여 고분자 하이드로젤의 함수율을 향상시키고 전하-전하 상호작용을 할 수 있도록 하였다.

2. pHEMA (Poly(2-hydroxyethyl methacrylate)) 소프트 콘택트렌즈

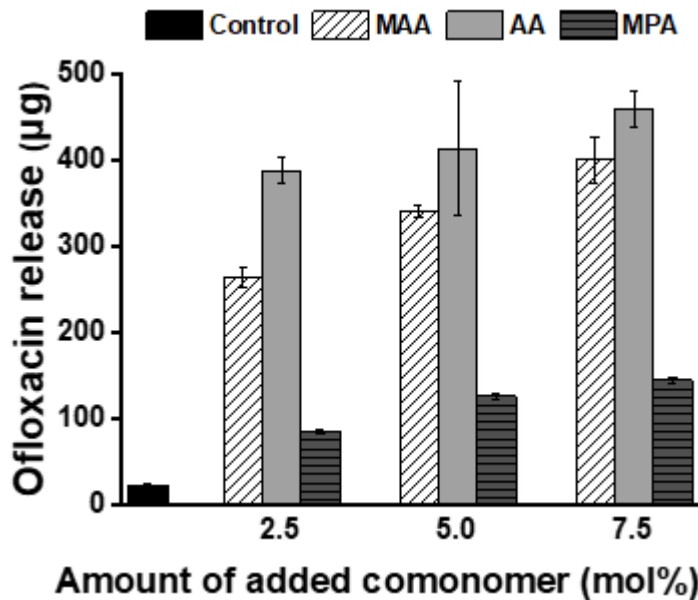
- HEMA를 주요 단량체로 하여 합성된 하이드로젤로 이루어진 소프트 콘택트렌즈이다. 소프트 콘택트렌즈는 크게 실리콘을 주로 하는 것과 pHEMA를 주로 하는 것으로 나뉜다. 본 연구에서는 pHEMA 소프트 콘택트렌즈를 사용하였다.

그림 설명



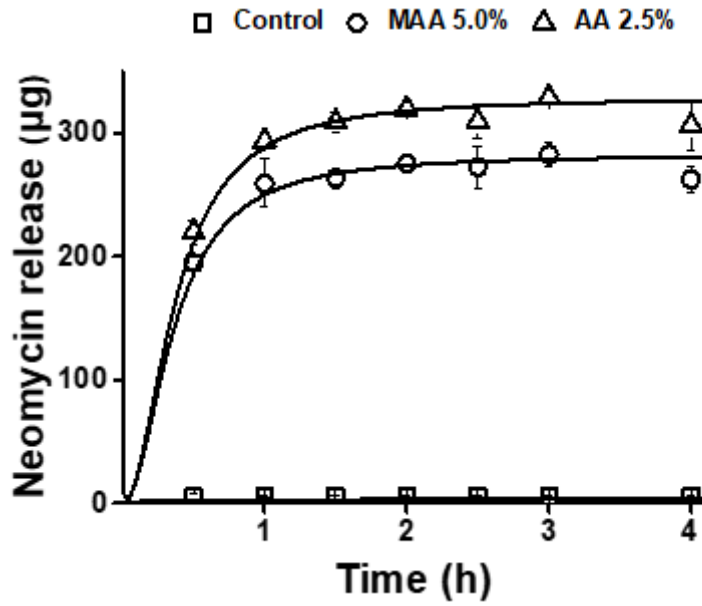
(그림1) 음전하를 갖는 공단량체를 pHEMA 콘택트렌즈에 첨가 시 약물의 적재량이 증가하는 효과

공단량체가 첨가된 콘택트렌즈의 하이드로젤 사슬 내부에 약물 분자가 잘 적재되는 메커니즘을 보여 줌



(그림2) 콘택트렌즈에 첨가된 공단량체의 종류와 양에 따른 오픈로삭신의 적재 증가량
‘Control’은 공단량체가 첨가되지 않은 일반적인 pHEMA 기반의 콘택트렌즈.

MAA와 AA에서 적재량 증가가 두드러지게 나타남



(그림3) 공단량체가 첨가되지 않은 콘택트렌즈와 첨가된 콘택트렌즈의 방출실험 그래프
 ‘Control’은 공단량체가 첨가되지 않은 일반적인 pHEMA 기반의 콘택트렌즈. 공단량체가 첨가되었을 때 네오마이신의 적재량이 크게 증가함