

사이클로덱스트린과 컨쥬게이션된 중합체 나노약물을 포함하는 통풍 치료용 약학 조성물 및 치료방법

기술보유기관: 충남대학교 산학협력단, 제네랄 হাসপিটাল কোপোরেশন

연구자 정보: 충남대학교 의과대학 의학과 강민웅

기술이전 상담 및 문의: 충남대학교 기술가치센터 파트장 김영찬 / 042-821-8715 / yc.kim@cnu.ac.kr

Key Word: 통풍 / 사이클로덱스트린 중합체 / 나노약물

사이클로덱스트린 중합체 나노약물을 이용하여 통풍 원인 물질인 요산 및 요산염 결정을
제거할 뿐 아니라 통풍치료제 탑재까지 가능한 나노약물 플랫폼

기술개발 배경

[기존 통풍 치료용 약학 조성물의 한계와 안전성 문제 발생]

- 기존 통풍 치료제의 효과 및 안전성 한계를 극복하고, 축적된 요산 결정을 직접 제거하기 위한 사이클로덱스트린 기반 나노약물 기술 개발
- 통풍은 혈중 요산이 일나트륨 요산염(Monosodium urate, MSU) 결정으로 축적되어 관절 및 조직에 침착됨으로써 극심한 통증, 염증 및 관절 변형을 유발하는 질환임
- 기존 요산 생성억제제(알로푸리놀, 페복소스타트) 및 요산배설촉진제(프로베네시드, 설핀피라존, 벤즈브로마론, 레시뉴라드)는 부작용과 치료 효과의 한계가 있으며, 이미 형성된 요산 결정과 통풍결절을 직접 제거하기 어려워 근본적 치료가 가능한 새로운 치료기술 개발이 요구됨

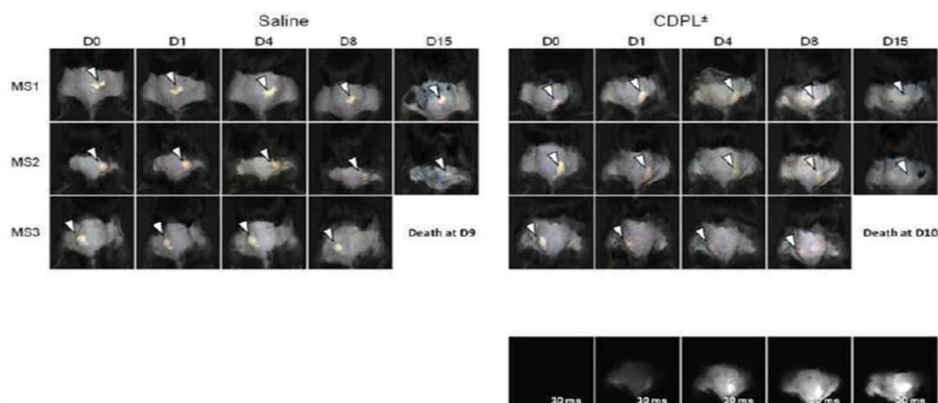
대표 청구항

[청구항 1]

사이클로덱스트린(cyclodextrine) 모이어티가 중합체(polymer)의 아미노기에 컨쥬게이션된 나노약물로서 사이클로덱스트린 모이어티가 평균 5 내지 14개이며 평균 분자량이 약 10,000 내지 22,000 g/mol을 포함하는 것을 특징으로 하는 통풍 치료용 약학 조성물.

대표도

[도 5]



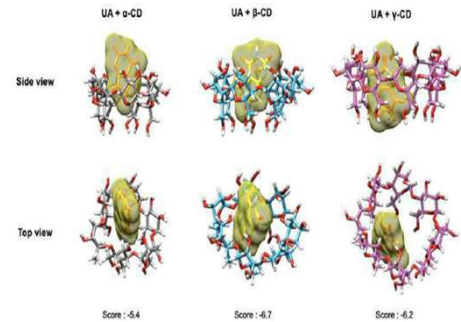
기술 완성도(TRL)

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/ 아이디어	기초연구/ 개념정립	실험실 규모의 기 본성능 검증 / 기준규격 설정	연구실 규모의 시작품 test / 세포주 실험 in-vitro	유사환경 구성 시스템 성능평가/ 실험동물모델 효능 검증 in-vivo	Pilot 규모 시제품 제 작 / 인체적용시험	실제 환경에서 성능 검증/ 개별인정 진행	표준화/ 인허가 취득	사업화

기술 구현 내용

[요산을 포획하는 사이클로덱스트린 기반 나노약물 개발]

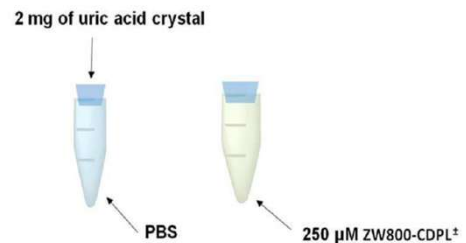
- β -사이클로덱스트린을 알데히드화한 후, ϵ -폴리-L-라이신(EPL) 및 형광체와 결합시키고 숙시닐화 공정을 적용하여 양쪽성 이온 특성을 갖는 형광체-초소형 나노약물을 제조함
- 사이클로덱스트린의 요산(UA, Uric acid) 결합도 확인 결과, 본 발명의 나노약물 요산과 효과적으로 상호작용하여 제거 가능성을 확인함



〈도2. 사이클로덱스트린 기반 나노약물의 요산 결합 특성 검증〉

[요산 결정 제거 성능 검증]

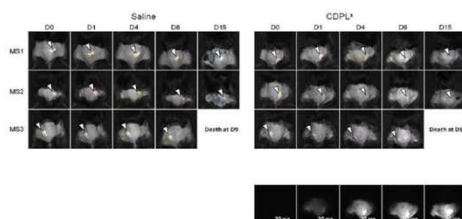
- 요산 결정(Uric Acid Crystal)에 본 발명의 나노약물(ZW800-CDPL[±])을 처리하여 제거 효과를 평가함
- 나노약물 처리군의 잔존 요산량(0.53 mg)은 대조군(1.7 mg) 대비 현저히 감소하여 요산 결정 제거능이 대조군 대비 향상됨을 확인하여 치료 가능성을 입증함



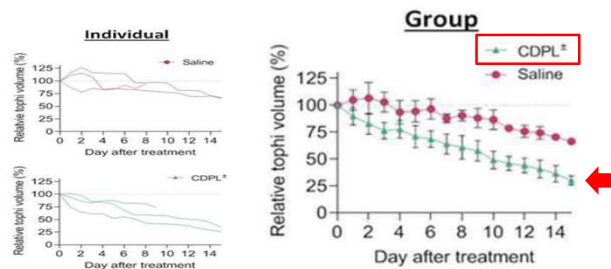
〈도3. 사이클로덱스트린 나노약물의 요산 결정 제거 효과〉

[동물모델에서 통풍결절 감소 효과 확인]

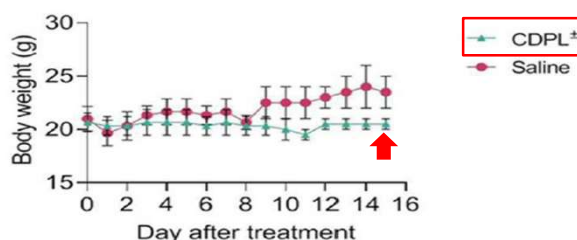
- 마우스 통풍모델에 본 발명의 나노약물을 투여하여 통풍결절(Tophi) 감소 효과를 평가함
- 이미징 분석 결과 (도 5.), 나노약물 투여군에서 통풍결절 크기(도 6.)가 현저하게 감소함
- 14일간의 추적 관찰(도. 7)에서 체중 변화가 관찰되지 않아 독성이 없는 것 확인함



〈도5. 통풍 동물모델에서 통풍결절 크기 KFLARE 이미징〉



〈도6. 통풍 동물모델에서 통풍결절 크기 변화〉



〈도7. 통풍 동물모델에서 체중변화〉

기술개발 내용 및 차별성

[사이클로덱스트린 기반 요산 제거형 통풍 치료하는 나노약물 개발]

- 기존의 통풍 치료제와 달리, 요산 결정 제거 및 통풍결절 감소를 통한 통풍 치료 효능 확인
 - “요산을 제거하는 사이클로덱스트린 기반 나노약물 개발”
 - β -사이클로덱스트린이 컨쥬게이션된 ϵ -폴리-L-라이신(CDPL) 나노약물이 통풍 원인인 요산과 복합체를 형성하여 요산을 제거하고, NIR형광체(ZW800)를 탑재하여 통풍결절의 실시간 이미징이 가능한 치료-진단 통합형 나노의약품
 - “나노약물의 요산 결정 포획 효율”
 - 대조군에 대비하여 요산 제거 효과 확인
 - “동물모델에서 통풍결절 감소 효과 확인”
 - 나노약물 투여군에서 14일간 통풍결절 크기가 현저하게 감소
 - “통풍 동물모델에서 안전성 검증”
 - 14일 동안 나노약물 투여군의 체중 변화 없음 → 독성 미확인



출처 :전남대학교 의학정보

비즈니스 아이디어

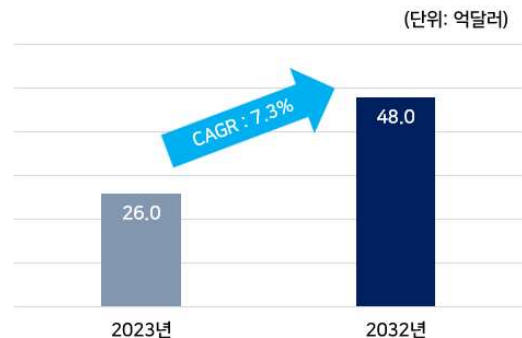
- 나노약물 플랫폼 기반의 통풍·고요산 혈증 치료제
- 희귀·난치성 관절 질환(통풍성 관절염, 통풍결절)에 특화된 표적 나노의약품



출처 : SK케미칼, 삼일제약, 한국유나이티드제약, 명인제약
〈통풍 관련치료제〉

시장동향

〈통풍 치료제 시장 규모 및 전망〉



출처: Mordor Intelligence, 재가공

- 글로벌 통풍 치료제 시장은 2023년 26억 달러이며, 연평균 약 7.3%의 성장률로 2032년에 48억 달러를 달성할 것으로 예상됨

특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호
1	사이클로덱스트린과 컨쥬게이션된 중합체 나노약물을 포함하는 통풍 치료용 약학 조성물 및 치료방법	공개	10-2024-7019017 (2024.03.25)