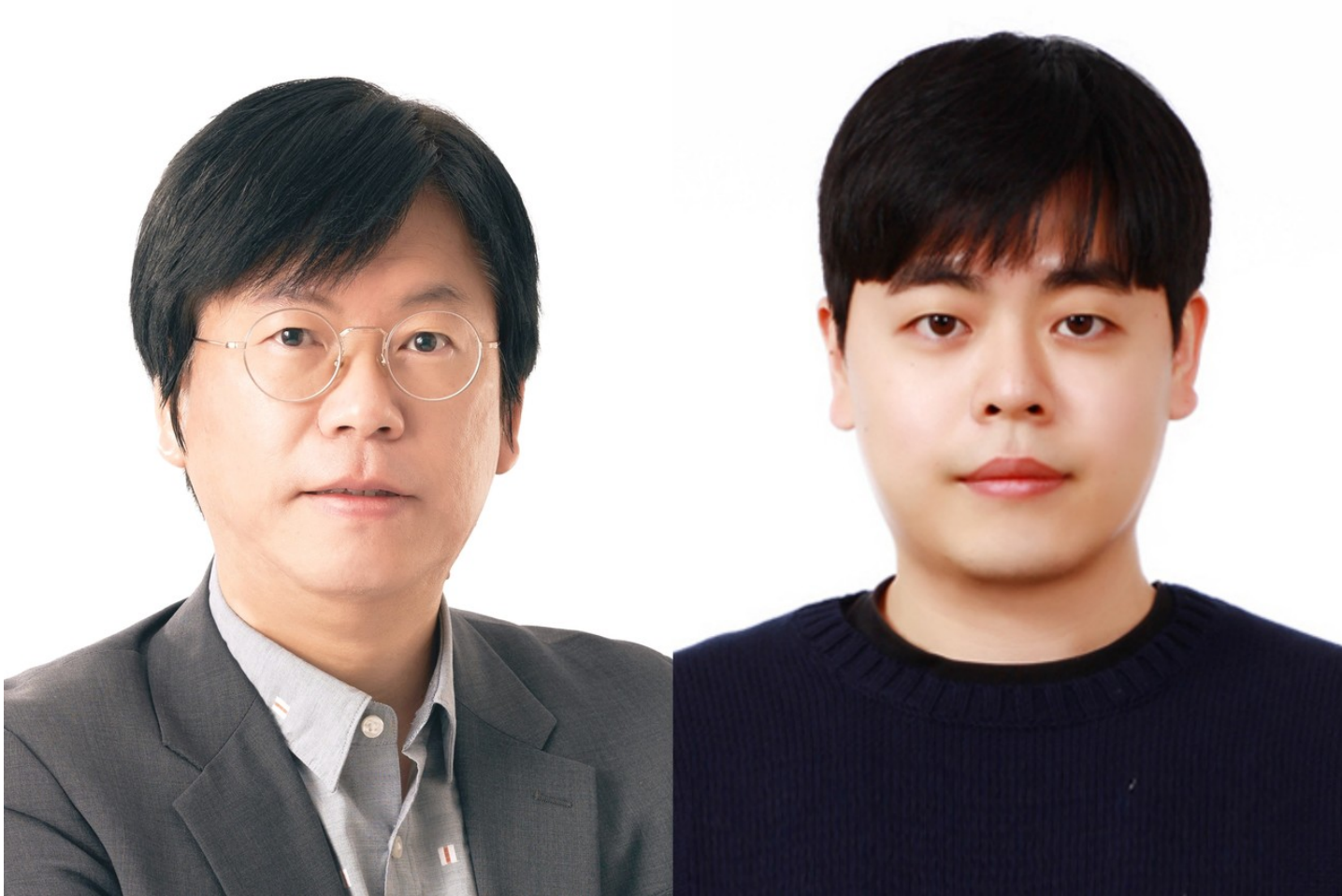


녹내장 스마트 콘택트렌즈 개발...자동 안압조절·약물투여 기능

이준섭 인턴기자 | 승인 2023.01.26 10:52

한세광 POSTECH 신소재공학과 교수, 김태연 박사 연구팀
실시간 모니터링 후 발현 증상에 맞는 치료 가능 확인

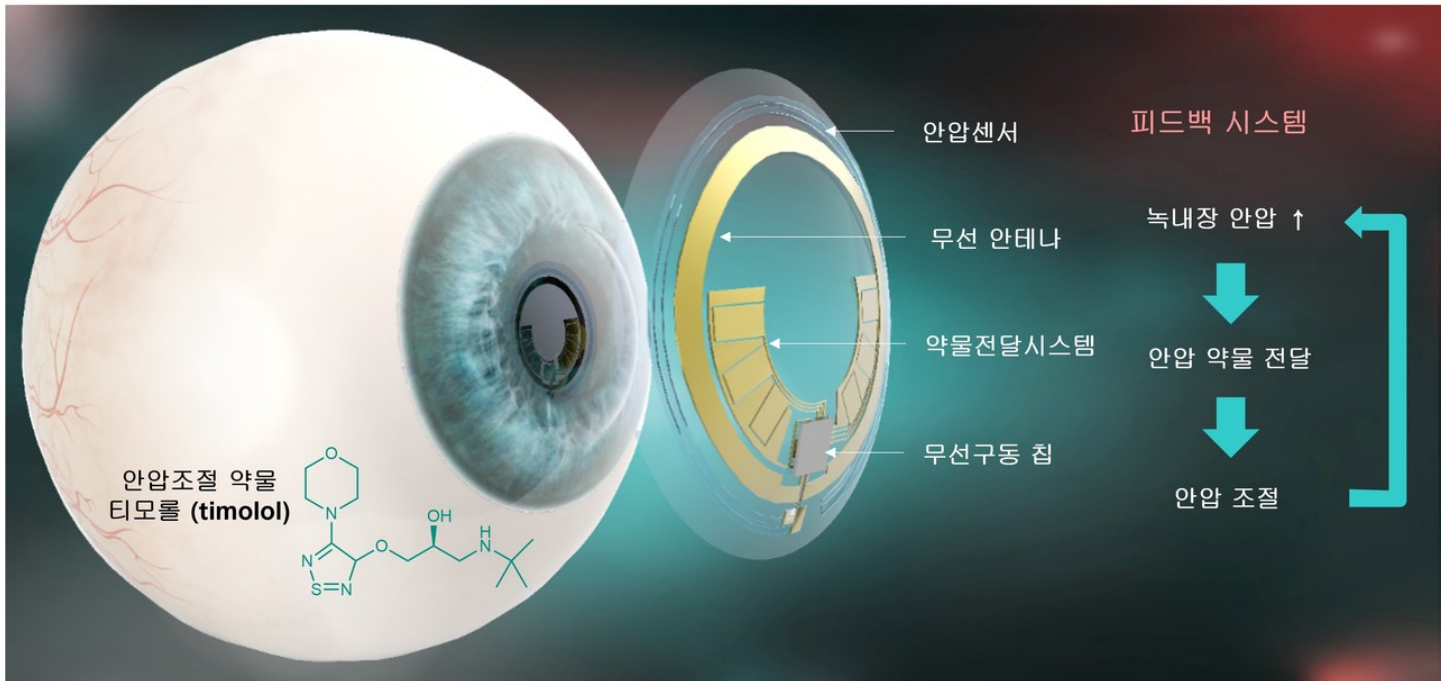


한세광 POSTECH 신소재공학과 교수와 김태연 박사 연구팀이 녹내장 환자의 눈을 실시간 모니터링해 안압을 진단하고 발현 증상에 자동으로 대응하는 스마트 콘택트렌즈를 개발했다. (왼쪽부터)한세광 교수, 김태연 박사. [사진=POSTECH 제공]

녹내장은 안구 내 안압 조절에 문제가 생겨 시신경의 기능에 이상이 생기고, 이로 인해 주변 시야부터 좁아지다가 악화될 경우 시력을 잃게 되는 대표적인 안질환이다. 따라서 녹내장 환자들은 평생 안압을 관리가 필수적이다. 이 가운데 국내 연구진이 자동 모니터링을 통해 안압 조절과 약물 투여를 해주는 스마트 콘택트렌즈를 개발했다.

POSTECH(총장 김무환)은 한세광 신소재공학과 교수, 김태연 박사 연구팀이 녹내장의 안압 진단 센서와 안압 조절용 유연성 약물전달시스템이 장착된 무선 구동 테라노스틱(theranostic) 스마트 콘택트렌즈를 개발했다고 26일 밝혔다.

지금까지 녹내장의 안압을 모니터링하기 위한 안압 센서는 미국 FDA 승인을 받아 상용화된 사례가 있다. 다만 안압 수준에 반응해 적절한 약물 치료를 병행할 수 있는 기술은 개발된 이력이 없다.



녹내장 환자의 안압 모니터링과 안압 조절 약물 전달 피드백 시스템에 대한 모식도. [자료=POSTECH 제공]

이에 연구팀은 안구의 실시간 모니터링이 가능한 스마트 콘택트렌즈를 개발했다. 이 렌즈는 ▲금 할로우(hollow) 나노와이어 기반 고민감도 안압 센서 ▲유연성 약물전달시스템 ▲무선 전력·통신 시스템 ▲녹내장의 안압 모니터링·제어를 위한 집적 회로 칩이 정밀하게 통합돼 있다.

특히 안압 센서는 높은 민감도, 화학적 안정성과 생체 적합성을 보여준다. 또 약물전달시스템은 안압 조절을 위한 티몰롤(timolol)의 맞춤형 약물 전달에 사용될 수 있다. 티몰롤은 녹내장을 비롯한 고안압증 치료에 사용되는 약물이다.

연구팀은 스마트 콘택트렌즈를 녹내장이 유발돼 안압이 높아진 토끼 실험을 통해 검증했다. 이 실험에서 렌즈를 통해 안압 상태를 실시간으로 파악하고, 상태에 따라 적절한 약물을 방출해 안압 조절이 가능함을 확인했다.

관계자들은 개발된 기술을 녹내장 환자의 안압을 진단해 치료 효과를 극대화하고, 부작용을 최소화시킬 수 있는 미래지향적 개인 맞춤형 시스템으로 평가했다. 또 향후 이런 피드백시스템이 콘택트렌즈뿐만 아니라 다양한 웨어러블 헬스케어 디바이스에 적용될 것으로 전망했다.

한세광 교수는 "개발된 녹내장 안압 진단 및 치료용 테라노스틱 스마트 콘택트렌즈를 조기 상용화하여 녹내장 환자의 편의성 제고에 크게 기여하게 되길 희망한다"고 말했다.

한편 이번 연구는 범부처 의료기기 사업, 질병중심 연구 사업, BRIDGE 융합연구개발 사업, 중견연구자 지원 사업의 지원으로 수행됐다. 연구 결과는 국제학술지 '네이처 커뮤니케이션(Nature Communication)'에 최근 게재됐다.

[참고자료]

Wireless theranostic smart contact lens for monitoring and control of intraocular pressure in glaucoma :
<https://www.nature.com/articles/s41467-022-34597-8>



이준섭 인턴기자 wnstjq971018@hellodd.com

저작권자 © 헬로디디 무단전재 및 재배포 금지