

G I S T	지스트(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.05.25.(월)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	의생명공학과 정의현 교수	062-715-2753

나노 입자 함유 콘택트렌즈로 눈물 속 포도당의 광학적 측정법 개발

- 포도당 농도에 따라 달라지는 콘택트렌즈 반사광을 분석하는 광학적 방법 제시
- 정의현 교수 연구팀, 연구성과 네이처 자매지인 사이언티픽 리포트(Scientific Reports)에 논문 게재

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 의생명공학과 정의현 교수팀이 포도당 농도에 따라 달라지는 나노 입자 함유 콘택트렌즈의 반사광 분석을 통해 비침습적*이고 간단하게 눈물 속 포도당(누당) 농도를 측정하는 장치를 최초로 개발하였다.

* 비침습적: 주사바늘 등으로 인체(특히 피부)를 뚫거나 절개하지 않아 상해나 고통을 발생하지 않음을 의미함.

◦ 채혈이 필요한 기존의 혈당 측정기는 환자에게 고통과 거부감을 줄 수 있어 충분한 혈당 측정에 따른 당뇨 관리에 어려움이 있다고 판단하여 정의현 교수팀은 혈당과 누당의 상관관계를 이용하여 눈물 내 포도당을 측정하는 방법을 모색하였다.

□ 연구팀은 포도당 농도에 따라 가시광선 내 반사광이 달라지는 나노 입자 함유 콘택트렌즈의 반사 스펙트럼을 분석하여 눈물 포도당의 농도를 측정할 수 있는 분광 시스템을 구축하였다.

- 연구팀은 발색단과 포도당 산화효소를 함유하고 있는 콘택트렌즈를 사용하여 눈물 내 포도당 농도를 예측하는 기술을 도입했다. 용액을 제작하여 용액과 반응한 콘택트렌즈의 색상 변화를 반사 스펙트럼 측정으로 분석하였고, 스펙트럼 전처리를 통해 반사 스펙트럼과 포도당 농도의 상관관계가 두드러지는 파장 영역을 찾아내어 눈물 내 포도당 농도 예측 모델을 제작했다.
 - 나아가 당뇨 마우스 모델을 사용하여 해당 측정 장비의 타당성을 검증하고, 정상 모델과 당뇨 모델을 비교하여 마우스 모델에서 혈액과 눈물 내 포도당 농도의 상관관계를 검증하였다.
- 정의헌 교수는 “이번 성과는 새로운 광학적 방식으로 눈물 속 포도당 농도를 측정하고 이를 통해 혈액 내 포도당 농도를 예측할 수 있음을 보여줬다는 데 큰 의의가 있다”면서, “추후 최적화를 거친다면 기존의 침습적 측정 방식을 대체할 수 있는 비침습적 포도당 측정 방식이 될 수 있을 것으로 기대한다”고 말했다.
- 이번 연구는 지스트 정의헌 교수(교신저자)가 주도하고 의생명공학과 김수연(제1저자) 석사졸업생과 한양대학교 생명공학과 이동윤 교수팀과의 공동연구로, 한국연구재단 바이오의료기술사업, 중견연구자지원사업과 GIST 연구원(GRI) 등의 지원을 받아 수행되었다. 관련 논문은 네이처 자매지인 사이언티픽 리포트(Scientific Reports)에 2020년 5월 19일자 온라인에 게재되었다. <끝>

※ 논문제목 : Tear glucose measurement by reflectance spectrum of a nanoparticle embedded contact lens

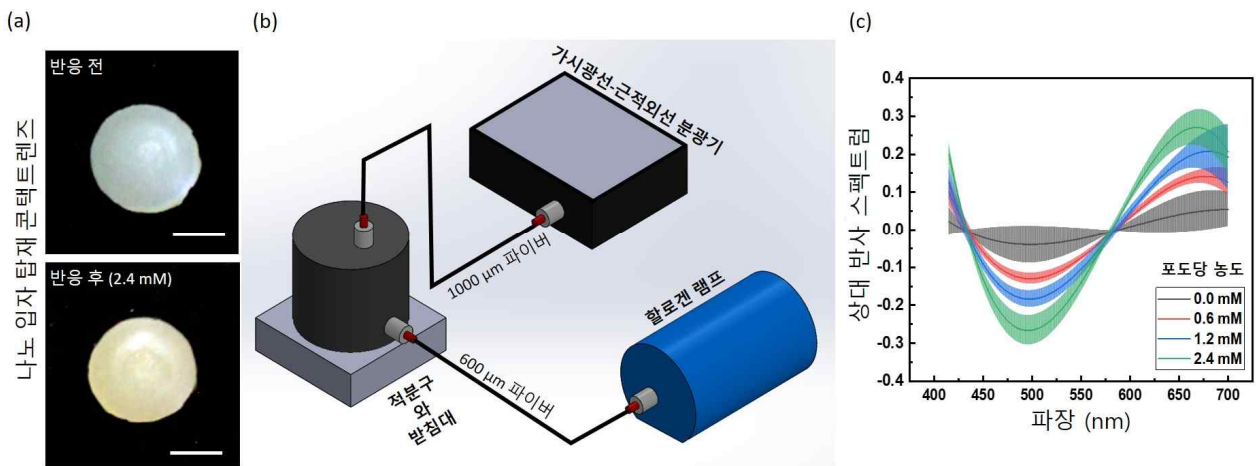
저자정보 : 김수연 (지스트 의생명공학과 석사졸업, 제1저자), 전희재 (지스트 의생명공학과 박사졸업), 박시진 (한양대학교 생명공학과 박사과정), 이동윤 (한양대학교 생명공학과 교수), 정의헌 (지스트 의생명공학과, 교신저자)

용어설명

1. 본문 및 연구결과 개요에 사용된 전문용어 소개

- 분광 분석 (Spectrum analysis): 빛을 파장(또는 에너지) 별로 나누어 파장에 따른 세기를 측정하는 방법
- 적분구 (Integrating sphere): 광원에서 방사되는 빛을 포집하고 내부에서는 반복적인 반사로 빛을 균일한 분포로 전달위한 광학기구

그림설명



[그림 1] 반사광 측정으로 눈물 포도당 예측을 위한 분광 시스템. 그림 (a)는 포도당과 반응하여 색상이 바뀐 나노 입자 콘택트렌즈 이미지를 보여준다. 그림 (b) 반사 분광 시스템의 구조이다. 할로겐 램프가 600 μm 파이버로, 분광기는 1000 μm 파이버로 연결되어 있다. 그림 (c)는 0.0, 0.6, 1.2과 2.4 mM 포도당 용액에 반응 전과 후 반사스펙트럼의 차이를 나타내는 그래프다.