

해외의약뉴스

당뇨병, 패취제로 인슐린 투여 가능해진다

개요

최근 *Nature Chemical Biology*지에 발표된 연구에 따르면, 혈당 상승을 감지하여 자동으로 인슐린을 분비하는 합성 췌장 베타세포가 개발되었다. 현재는 인슐린을 투여하는 데 침습적인 방법밖에 없으나 이를 이용하면 피부에 붙이는 패취제 형태로 인슐린을 투여하는 것이 가능할 것으로 보인다. 연구진은 당뇨병 쥐를 이용해 합성 베타세포의 기능을 조사한 결과, 1시간 이내에 고혈당에서 정상혈당으로 돌아왔으며 이후로도 정상혈당이 5일까지 유지되었다고 전했다.

키워드

당뇨병, 인슐린, 합성 베타세포, 피부 패취제

혈당 상승을 감지하여 자동으로 인슐린을 분비하는 합성 췌장 베타세포가 개발되었다.

노스캐롤라이나 대학교 및 노스캐롤라이나 주립대학교 연구진은 이러한 합성 세포를 어떻게 개발하고 검증했는지를 *Nature Chemical Biology*지에 발표하였다.

두 대학교의 생체의공학 교수이자 이번 연구의 수석 저자인 Zhen Gu 및 연구진은 이 세포가 당뇨병을 치료할 수 있는 비침습적 피부 패취제로 사용될 수 있다고 전했다.

이들은 당뇨병 쥐를 대상으로 시험한 결과 합성 베타세포를 1회 투여하는 것만으로 혈당이 5일 동안 정상 수치로 유지되는 것을 발견하였다.

당뇨병은 우리 몸이 인슐린을 사용하거나 생산하는 데 문제가 생겼을 때 발생하는 질환으로, 인슐린은 세포들이 당을 흡수하여 에너지로 전환하는 것을 돕는 호르몬이다.

인슐린은 췌장에서 생산된다. 췌장은 위 뒤쪽에 있는 장기로서, 췌장에 있는 베타세포가 당 수치에 따라 적정량의 호르몬을 만들어서 분비한다.

비침습적 인슐린 전달의 필요성

미국 당뇨병 환자 3천만 명 중 약 6백만 명이 인슐린 치료를 받고 있다.

지난 수년 간, 알약 형태의 인슐린을 개발하기 위한 시도들이 이뤄져 왔으나, 우리 몸의 강력한 소화체계로 인해 알약 속 고분자가 흡수되기 전에 분해되는 등 한계에 부딪혀 왔다.

일부 당뇨병 사례의 경우 췌장 세포를 이식해서 치료가 가능하기도 하다. 그러나 이러한 치료법은 비싸고, 이식

세포에 대한 면역반응을 억제하기 위한 약물 치료가 필요하며, 기증된 조직이 부족한 경우가 많다. 또한 이식된 세포도 언젠가 죽을 위험이 높다.

연구진은 그동안 생체공학 기술을 이용해 췌장 베타세포의 핵심 기능을 재생시키려는 시도가 이뤄져 왔다고 설명하였다. 예를 들어, 세포막에 싸여 있는 나노입자나 약물을 서서히 방출하는 마이크로젤(microgel)과 같은 것들이 연구되어 왔다.

합성 세포, 더 똑똑해져야 한다.

그러나 베타세포를 모방하려는 이전 접근법들에서 발견된 흔한 문제는, 베타세포가 “단일-구성요소” 구조를 갖고 있다는 점과, 체내에서 생물학적 상호작용을 하는 데 있어 “상대적으로 수동적”인 방식을 취한다는 데 있다고 저자는 설명하였다.

일부 연구자들은 베타세포를 모방할 수 있는 다중-구성요소 구조를 개발하고자 시도하기도 했다.

그러나 현재까지 천연 베타세포의 고차원적 기능까지 모방 가능한 경우는 없었다. 천연 베타세포의 경우 정교한 시스템을 통해 외부 환경을 정확하게 감지하여 내부 결정을 내리며 피드백 작용을 일으킨다.

이번 새로운 연구는 Gu 교수 및 연구진이 이 문제를 두고 거의 십년에 걸쳐 씨름한 결과이다. 이들은 천연 베타세포의 핵심 기능을 매우 유사하게 모방할 수 있는 합성 베타세포를 개발하였다.

합성 베타세포는 지질로 구성된 단순 이중막 세포벽을 가지고 있으며 이 안에는 인슐린이 가득 찬 작은 주머니, 소포(vesicles)가 있다.

쥐 실험 결과, 정상 혈당 수치로 5일간 유지되었다.

당-대사 체계가 당 수치 상승을 감지하면 소포 외막의 변화가 촉발되어 세포 외막과 융합 및 인슐린을 분비하기 시작한다.

연구진은 실험실적 모델뿐만 아니라 당뇨병이 있으면서 베타세포가 없는 쥐를 이용해 합성 베타세포의 기능을 조사해 왔다.

Gu 교수는 “1시간 이내에 고혈당에서 정상혈당으로 돌아왔으며, 이후로도 정상혈당이 5일까지 유지되었다.”고 설명하였다.

반대로, 인슐린을 함유하고 있지 않은 합성 베타세포를 당뇨병 쥐에 투여했을 때에는 혈당 수치가 감소하지 않았다.

연구진은 이제 피부 패취를 이용해 통증 없이 합성 베타세포를 전달할 수 있는 치료법을 개발하고자 추가 연구를 계획 중에 있다.

Gu 교수 및 연구진은 이미 “스마트 인슐린 패취”를 개발하고 있는데, 이는 세포를 이용하지 않고 혈당 수치를 감지하여 자동적으로 혈중에 인슐린을 전달한다.

“보다 큰 동물을 대상으로 이러한 합성 세포를 조사하고자 계획 중에 있으며, 피부 패취를 이용한 전달 체계를 개발하여 궁극적으로는 당뇨병이 있는 사람에게 적용하는 것을 목표로 하고 있다.”

- Zhen Gu 교수

■ 원문정보 ■

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/319913.php>