

R-7. 고농도의 당이 치주인대세포의 세포활성에 미치는 영향

칙미예, 김현숙, 박진우, 이재목, 서조영
경북대학교 치의학전문대학원 치주과학교실

연구배경

당뇨는 인슐린 분비와 작용의 결함으로 인한 고혈당이 특징적인 대사성 질환이다. 당뇨병환자에서 치유가 지연되는 것은 오랜 기간 동안 받아들여지고 있지만, 아직 그 기전은 명확히 설명되지 않는다. 증가된 당 농도는 많은 세포의 기능면에서 직접적인 영향을 끼칠 수 있다. 또한, 당뇨로 인한 피부 섬유아세포와 골아세포의 감소된 증식능이 세포 노화와 관계된다는 많은 보고들이 존재하며, 당뇨는 골대사와 골밀도에도 영향을 준다.

당뇨환자에서 치주질환의 높은 이환율에 대해서도 보고되고 있지만, 당뇨가 구강건강에 영향을 주는 정확한 기전 역시 아직 밝혀진 바 없으며, 몇몇 가설만이 존재할 뿐이다. 치주인대세포는 치주조직의 치유와 재생에 가장 중요한 세포이며, 치주인대세포는 골아세포나 백악아세포로 분화될 수 있는 세포를 포함한 이형의 여러 세포들로 구성된다. 따라서, 고농도의 당에 대한 치주인대세포의 반응은 조절되지 않는 당뇨병환자와 관련된 사건을 이해하는 중요한 열쇠가 될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 생체 외에서 고농도의 당이 치주인대세포의 활성화에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 및 재료

1. 고농도의 당이 치주인대세포이 증식에 미치는 영향

5명 환자의 치주인대세포를 정상 농도의 당(1100mg/L of glucose) 또는 고농도의 당(4500mg/L of glucose)에서 14일 간 배양하였으며, 1, 4, 7, 10, 14일에 혈구측정기로 세포수를 측정하여 증식율을 비교, 분석하였다.

2. MTT assay를 통한 고농도의 당과 정상농도의 당에서의 세포 활성화도 비교

5명 환자의 치주인대세포를 정상농도의 당과 고농도의 당에서 7일간 배양하였으며, 1, 4, 7일째, MTT 분석을 시행하였다. ELISA reader(Precision Microplate Reader, Molecular Devices, USA)를 사용하여 570nm의 파장에서 optical density를 측정함으로써, 미토콘드리아 활성화도와 세포활성도를 비교, 분석하였다.

3. 치주인대세포가 유사골아세포로 분화하는데 고농도의 당이 미치는 영향

50 μ g/ml ascorbic acid, 10mM β -glycerophosphate, 100nM dexamethasone이 포함된 배지로 21일간 배양하여 치주인대세포에서 광물화 결정형성을 유도하였다. 배양 14, 21일에 Alizarin red로 염색하여 광물화 결정형성을 관찰하였고 이미지 분석 프로그램인 I-solution(IMTechnology, Korea)으로 비교, 분석하였다.

연구결과

1. 고농도의 당이 포함된 배지에서 배양된 치주인대세포는 통계적으로 유의하게 감소된 증식능을 나타내었으나, 증식 정도나 증식 양상은 환자마다 다양하게 나타났다.
2. 4일 째 MTT 분석에서, 정상농도보다 고농도의 당에서 배양된 치주인대세포의 활성도가 6명 환자 중 5명에서 감소하였으며, 이들 중 4명에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
3. 21일째 고농도의 당에서 배양된 치주인대세포에서 더 작고, 적은 수의 광물화 결정형성을 관찰할 수 있었다. 전체 배양접시에 대한 광물화된 면적은 고농도의 당에서 평균 0.808%, 정상농도의 당에서 5.332%로, 고농도의 당에서 광물화된 면적이 유의하게 감소되어 나타났다.

결론

고농도의 당은 치주인대세포의 증식과 분화를 억제하며, 치주인대의 세포활성을 감소시킨다. 증식과 분화와 같은 세포의 활성은 치주조직의 상처치유와 재생에 필수적이므로, 당뇨병환자에서 고농도의 당에 의해 감소된 치주인대세포의 세포 활성은 당뇨병환자에서 치주조직의 치유와 재생을 방해할 수 있다.