

Fabrication of dissolving microneedle array for transdermal drug delivery system

박용훈, 김범상*, 성종환
홍익대학교
(bskim@hongik.ac.kr*)

체내로 약물을 전달하는 가장 일반적이고 효과적인 방법은 피하조직으로 주사바늘을 이용하여 직접 주입하는 방법이다. 피하주사는 빠르고 효과적이지만 출혈, 통증, 피부손상 등의 문제점을 가지고 있다. 입을 통한 전달은 간장의 해독과정이나 소화효소에 의해 생분해되어 전달효과가 떨어진다. 또 패치를 이용하는 약물전달은 표피층이라는 방어벽에 가로막혀 낮은 효과를 보인다. 이러한 약물 전달의 문제점을 해결하기 위한 새로운 약물전달 방법인 미세바늘을 이용한 약물전달은 출혈, 통증, 피부손상이 없으며 미세한 바늘이 피부 표피층을 통과하여 체내로 직접 약물을 전달하기 때문에 경구 전달과 패치를 통한 전달의 단점을 극복할 수 있다. 본 연구에서는 laser-writing 공정과 PDMS를 이용하여 mold를 만들고, PDMS mold를 이용하여 생체적합성을 지니고 녹을 수 있는 고분자를 바늘 모양으로 성형하여 마이크로 크기의 미세바늘을 제작했다. 이러한 미세바늘은 아래쪽 직경 $300\mu\text{m}$, 길이 $500\sim 700\mu\text{m}$ 크기의 뾰족한 모양으로 제작되었고, 피부에 삽입 될 수 있는 물리적인 강도를 가졌으며 별도로 제작된 측정장비와 현미경을 이용하여 생체 내에서 녹을 수 있음을 확인하였다. 본 연구에서 개발된 10×10 미세바늘 어레이는 기존의 공정에 비해 경제적으로 제작될 수 있으며 효과적이고 안전한 약물전달의 가능성을 제시하고 있다. 또한, 향후 나노입자 또는 DNA 등의 물질을 피부를 통과하여 체내에 전달하는데 적용 할 기반기술로써 가치를 지닌다.