

상처치료용 사이프로플록사신 함유 나노 섬유 합성

김태웅*, 김한솔*, 정민지**, 정윤상*, 장윤성*, 장현태*

*한서대학교 화학공학 전공

**성균관대학교 미래에너지공학과

e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Synthesis of nanofibers containing ciprofloxacin for wound healing

Tae-Woong Kim*, Han-Sol Kim*, Min-Ji Jung**, Yun-Sang Jung*, Youn-Sung Jang*, Hyun-Tae Jang*

*Dept. of Chemical Engineering, Hanseo University

**Dept. of Future Energy Engineering, Sungkyunkwan Universityamsung

요약

나노섬유상 약물전달체는 상처의 물리적 보호와 화학적 치료를 동시에 수행할 수 있는 차세대 플랫폼이다. 본 연구에서는 상처에 적용하기 위한 약물 전달 시스템으로 약물의 함유된 섬유상을 전기방사(Electrospinning)법을 이용하여 합성하였다. 섬유상은 polyvinyl alcohol, polyvinylpyrrolidone, sodium alginate 기반의 복합 나노 섬유 매트에 항생제인 ciprofloxacin을 적재하였다.

합성된 나노 섬유상은 SEM, EDS, FT-IR, DSC, TGA를 이용하여 특성을 분석하였으며, 용출실험, 팽윤실험으로 구조적, 화학적 특성을 평가하였다. 약물 용출 특성은 피부 적용을 위하여 pH 7.4 PBS 용액을 이용하였다. ciprofloxacin 용출 실험 결과, 초기 빠른 약물 방출 이후 점진적이고 지속적인 방출 특성을 나타내었다. 합성된 나노 섬유상 고분자 매트릭스의 팽윤과 확산에 의하여 방출이 조절되었다. 섬유상의 구성에 따라 자유 확산이 아닌 제어된 약물 방출 메커니즘을 달성하였다. 따라서 합성된 상처치료용 나노섬유상은 감염 억제와 상처 치유 촉진을 위한 약물 전달 시스템으로 적용될 수 있는 가능성을 제시하였다.

1. 서론

상처 감염은 회복을 지연시키고 합병증을 유발하는 주요 원인 중 하나로 효과적인 항균 치료 필요성이 있다. 경구, 주사제 형태의 항생제 투여는 전신적인 부작용을 동반할 수 있으며 반복적인 투여가 필요하다는 한계가 있다. 이에 따라 국소적으로 약물을 전달하여 감염을 억제하고 상처 치유를 촉진할 수 있는 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

현재까지 다양한 약물 전달 시스템(하이드로겔, 필름, 드레싱 등)이 개발되어 왔다. 장기적이고 안정적인 약물 방출이 가능하면서도 동시에 상처 부위의 습윤 환경을 유지하며 상처 치료를 할 수 있는 Gatifloxacin함유 섬유상이 제시되었다[1].

전기방사(electrospinning)로 제작된 섬유는 높은 비표면적과 다공성 구조를 가지며 다양한 특성의 고분자 조성으로 친수성과 생체 적합성 등을 조절할 수 있다. 특히 약물의 균일한 분산과 점진적 방출이 가능하다는 점에서 상처치료용 드레싱 소재로 주목받고 있다[2].

본 연구에서는 polyvinyl alcohol (PVA), polyvinylpyrrolidone (PVP), sodium alginate (Na-Alg)를 혼합하여 전기방사 매트를 제조하고 약물로는 ciprofloxacin을 적재하여 약물 방출의

특성을 평가하고자 한다[3]. 따라서 전기방사로 합성한 PVA/PV P/NA-Alg 기반 복합 매트의 구조적·화학적 특성을 분석하고 ciprofloxacin의 방출 거동을 평가함으로써 상처 치료용 국소 약물 전달 시스템으로서의 적용 가능성을 검토하였다.

참고문헌

- [1] Rancan F, Contardi M, Jurisch J, Blume-Peytavi U, Vogt A, Bayer IS, Schaudinn C., "Evaluation of Drug Delivery and Efficacy of Ciprofloxacin-Loaded Povidone Foils and Nanofiber Mats in a Wound-Infection Model Based on Ex Vivo Human Skin", *Pharmaceutics*. 11(10):527, 2019
- [2] Zhen Wang, Yichuan Wang, Jiaqi Yan, Keshi Zhang, Feng Lin, Lei Xiang, Lianfu Deng, Zhenpeng Guan, Wenguo Cui, Hongbo Zhang, "Pharmaceutical electrospinning and 3D printing scaffold design for bone regeneration", *Advanced Drug Delivery Reviews*, 174, 2021
- [3] Saraiva MM, Campelo MDS, Câmara Neto JF, Lima ABN, Silva GA, Dias ATFF, "Alginate/polyvinyl alcohol films for wound healing: advantages and challenges", *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.*, 111 :220-33, 2023