

정전분무를 이용한 PLGA 미세 입자 제조

김경태¹ · 김상수¹

¹ KAIST 기계공학과, aeroktkim@kaist.ac.kr, 042-869-3061

keywords : Electrospray, PLGA, Submicron, Biodegradable Polymeric Particle

생분해성 고분자 물질인 PLGA(poly-lactic-co-glycolic acid)는 체내에서 물과 이산화탄소로 분해되기 때문에 인체에 완전히 무해한 특성을 가지며, 성분 비율에 따라 분해되는 속도가 다르기 때문에 약물을 캡슐화하여 원하지 않는 조직에 해를 끼칠 수 있는 약물을 정확히 특정 조직에 전달하여 치료 효과를 극대화 할 수 있는 표적 지향성 약물전달에 응용되고 있다. 기존 PLGA 입자 제조에 사용되어진 에멀전 방법은 공정 개발이 완료된 상태이지만 일반적으로 입자 제조 과정이 수시간 이상 소요되며, 여러 종의 화학약품을 필요로 하는 단점을 가지고 있다. 반면에 정전분무 방법은 기상법으로 입자 제조가 수초의 공정 시간에 이루어질 수 있으며, 발생된 입자의 크기 제어가 용이하다. 본 연구에서는 에탄올과 정전분무 특성이 유사하며, 유해성이 낮은 2,2,2-TFE(trifluoroethanol)를 용매로 사용하였

으며, PLGA의 농도와 용액의 유량을 변경해가며 실리카 모세관을 이용하여 콘젯 모드에서 서브 마이크론 크기의 PLGA 입자를 제조하였다. 발생된 액적의 분무 전류와 액적 크기를 측정하였으며, 각 실험 조건에 대하여 30초의 포집 시간을 주었다. 발생된 입자를 오리피스형 TEM 그리드에 포집하고 전자현미경을 이용하여 영상을 얻은 뒤 입자 크기를 측정하였다. 각 유량 조건에 따라 1~7 μm 크기의 액적을 발생시킬 수 있었으며, 단분산 분포를 가진다. Fig. 1은 발생된 PLGA 입자의 SEM 영상을 나타낸다. 그리고 PLGA의 농도와 용액의 유량이 증가함에 따라 발생된 입자의 크기도 증가하는 것을 Fig. 2를 통하여 확인할 수 있다. 본 연구를 통하여 70~900 nm 크기의 PLGA 입자를 제조할 수 있었으며, 생성된 PLGA 입자는 좁은 크기 분포를 가짐을 확인하였다.

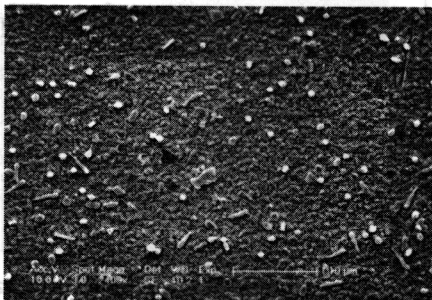


Fig. 1 SEM image for PLGA particles (1wt%, 0.1 ml/h)

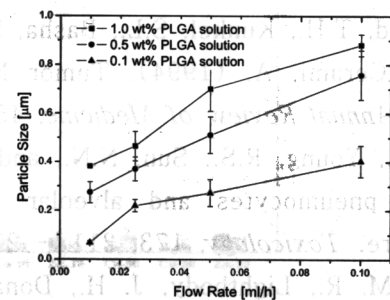


Fig. 2 Effects of concentrations and flow rates on PLGA particle size

참고문헌

- Mu, L. & Feng, S. S. (2002). A novel controlled release formulation for the anticancer drug paclitaxel(Taxol): PLGA nanoparticles containing vitamin ETPGS. *J. Controlled Release*, 86, 33-48.
- Xie, J., Lim, L. K., Phua, Y., Hua, J., & Wang, C. H. (2006). Electrohydrodynamic atomization for biodegradable polymeric particle production. *J. Colloid and Interface Sci.*, 302, 103-112.

This study was supported by the CEFV (Center for Environmentally Friendly Vehicle) of Eco-STAR project from MOE (Ministry of Environment), Republic of Korea.