

### 3차원 다공성 고분자 지지체 제조와 평가

김승언<sup>†</sup>, 윤희숙, 현용택, 고종현\*, 정동준\*

재료연구소 미래기술연구센터; \*성균관대학교 고분자시스템공학과  
(sek24@kims.re.kr<sup>†</sup>)

손상된 조직의 복구 재생을 위해 다공성의 지지체(scaffold)를 이용하는 연구가 활발히 이루어져 왔다. 다공체를 제조하는 일반적인 방법들로는 염침출, 전기방사, 동결건조 등 여러 가지가 이용되고 있다. 그러나 염침출, 전기방사, 동결건조 등 종래의 기술로 제조된 지지체는 임계크기 이상의 큰 결손부에 대해서는 세포성장 및 조직재생 유도에 한계가 있고, 공업적 생산을 위한 공정의 재현성과 표준화에 제약이 있을 뿐만 아니라 복잡한 3차원 형상 구현에도 어려움이 있다. 이 같은 단점들을 보완할 수 있는 제조 방법으로서 최근 주목을 받고 있는 적층조형(layer manufacturing) 기술은 지지체의 기공 구조를 자유롭게 제어할 수 있고 크기가 큰 지지체의 경우도 3차원적으로 완전히 연결된 기공 구조를 만들 수 있다는 장점을 보이고 있다. 적층조형 기술을 이용하여 고분자 지지체를 제조하는 방법은 현재까지 재료를 고온으로 가열하여 용융시킨 상태에서 압출 조형하는 공정을 이용하고 있다. 그러나 가열 용융하는 방법은 부대 장치가 필요하고 최적 공정조건에 작업 범위가 좁은 단점이 있다. 본 연구에서는 고분자 재료를 가열하지 않고 고분자 용액 중에 수용성 또는 발포성 염을 필러 물질로 사용하여 압출 적층조형하는 새로운 방법을 개발하여 3차원 다공성 고분자 지지체를 제조 평가 하였다. 3차원 다공성 지지체의 평균기공크기는 500 $\mu$ m로 제어하였다. 지지체에 대해 Microload system을 이용하여 압축특성을 분석하였으며, 섬유아세포를 파종 배양하여 MTT 평가를 하였다.

**Keywords:** Tissue regeneration, Porous scaffolds, Polymer, 3D manufacturing

### 가토 대퇴골 결손 부위에 이식된 세라믹 뼈이식체의 골 치유능 평가

김영희, Md. Anirban Jyoti, 변인선, 이병택, 송호연<sup>†</sup>

순천향대학교 의과대학  
(sombmic@sch.ac.kr<sup>†</sup>)

Calcium phosphate계 세라믹은 인간의 신체 중 경조직을 구성하는 주요 무기질로써, 우수한 생체 적합성이 특징으로 오래 전부터 천연골 대체 이식체로 사용되어 왔다. 그러나 calcium phosphate계 세라믹은 취약한 특성과 3-D 구조의 개기공을 갖는 다공성 지지체를 제조하기 어려울 뿐만 아니라, 천연 뼈와 유사한 압출강도 및 탄성 계수를 갖추어야 하는 등골 이식체로의 요구조건을 만족 하여야 한다. 따라서, 본 연구에서는 calcium phosphate의 우수한 생체적합성을 그대로 유지하면서 다공성 지지체의 기계적 특성을 향상시키기 위한 방법으로 기계적 강도가 우수한 alumina에 tricalcium phosphate가 코팅한 지지체를 제조하였다. 순수한 alumina와 TCP가 코팅된 alumina 지지체를 가토 대퇴골 결손 부위에 이식하여 그 조직학적 골 치유능력을 비교 평가하였다. 실험동물로 일정 기간 동안 동일조건에서 사육된 가토를 사용하였고, 대퇴골에 10mm x 5mm x 5mm의 골 결손 부위를 형성한 후 각각의 지지체를 이식하고, 실험 12주, 24주에 이식편을 채취하여 H&E 염색, Misson's trichrome 염색 및 micro-CT를 통해 조직학적 양상을 관찰하여 천연 골의 유도 능력과 형성 능력을 비교 분석하였다.

**Keywords:** Bone substitute, In vivo study, Micro-CT, Implantation