

### 제조 방법에 따른 은이온 담지 수산화 아파타이트의 항균 특성

#### Antimicrobial Properties of Ag-hydroxyapatites Depending on their Preparation Routes

오경식, 박상훈, 김경자, 정영근  
요업(세라믹)기술원 나노세라믹 센터

생체재료에는 우수한 생체 친화성과 함께 때로는 이식에 따른 염증을 예방하는 항균특성이 요구되기도 한다. 수산화 아파타이트 (HAp)에는 은이온의 도입을 통해 항균 특성을 부여할 수 있는데, 본 연구에서는 공침법과 이온교환법을 통하여 은 담지 HAp를 제조하였으며 그 특성을 비교 분석하였다. 이온교환에 이용된 HAp의 제조에는  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ 를 이용한 수용액법이 이용되었으며 여기에 Ag 이온을 교환하였다. 공침법을 이용한 Ag-HAp의 제조에는  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ 가 출발 물질로 사용되었으며, 부산물인  $\text{NO}_3^-$ 와  $\text{NH}_4^+$  이온의 세척을 통한 제거가 Ag 이온의 유실을 초래하므로 침전 후의 가열 처리 및 과량의  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 를 투여하는 방법으로 Ag-HAp 상이 합성에 성공하였다. 공침 공정을 통해 제조한 Ag-HAp의 항균특성을 gram negative 및 positive 균에 대하여 측정된 결과 초기살균력은 이온 교환을 통하여 제조한 시료가 우수한 반면 항균능의 지속 특성은 공침 공정을 통하여 제조한 시료가 우수한 것으로 드러났다. 이러한 차이를 용출 특성의 차이 및 은이온의 함량과 관련하여 비교하고 토의하였다.

### 치밀한 $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 응집체를 사용한 골시멘트의 제조와 특성

#### Synthesis and Properties of Bone Cement Containing Dense $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ Granules

오경식, 김수룡  
요업(세라믹)기술원

인산 칼슘계 골시멘트는 기존의 PMMA계 시멘트에 비해 생체적합성이 뛰어나고 발열이 미미하여 차세대 골시멘트로서 각광을 받고 있다. 특히  $\beta$ 상 삼인산 칼슘( $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )을 바탕으로 하는 시멘트는 생체 흡수성을 가지고 있어 사용 후 부작용 예방의 측면에서 기대를 모으고 있으나 기계적 강도에 있어서  $\sim 5 \text{ MPa}$  정도로 충분치 못한 흠이 있다. 본 연구에서는 경화액의 필요량을 감소시키기 위하여 치밀하게 응집된 직경 약  $300 \mu\text{m}$ 의 구형  $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 을 출발 물질로 사용하여 골시멘트를 제작하였다. 제작된 골시멘트는 압축강도 측정결과  $20 \text{ MPa}$  이상으로 기존의 골시멘트에 비해 대폭 향상된 결과를 보여주었으며 경화시 발열도  $0.2^\circ\text{C}$  이하로 매우 억제됨을 확인할 수 있었다. 치밀하게 응집된  $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 를 사용한 시편의 경화 후 기공율은 25%로서 일반 시멘트의 43%에 비해 대폭 감소하였으며 이러한 기공율의 차이가 압축 강도의 향상에 기여한 것으로 추정하였다.