

삶의 질 향상을 위한 바이오세라믹스



조성백
한국지질자원연구원
sbcho@kigam.re.kr

베트남 전쟁이 한창이던 1960년대에 전쟁으로 인하여 부상당한 환자들을 치료하기 위하여 미군을 중심으로 인공재료의 개발이 활발하게 이루어지기 시작하였다. 생체 뼈를 구성하고 있는 아파타이트가 인산칼슘계의 무기재료라는 사실로부터 새로운 생체 재료도 무기재료로부터 개발할 수 있겠다고 하는 발상의 전환이 1970년대 초반 bioglass의 개발을 가져왔으며, 그와 함께 유리, 시멘트, 도자기, 반도체 등으로 대변되던 세라믹스가 생체 기능을 대신할 수 있는 길이 열리게 된 것이다. 바이오세라믹스는 30년 정도의 짧은 역사를 가지고 있음에도 불구하고 그 발상의 전환의 결과는 단순히 사고나 질병 등으로 인해 잃어버린 뼈의 기능을 인공재료를 사용하여 단순하게 회복시킨다는 개념에서 이제는 생체 내에서 사용되는 부위와 그 기능의 요구에 대처할 수 있는 지능을 가진 재료를 개발하기에까지 이르게 되었다. 이러한 결과들은 세라믹스 재료의 합성, 평가 방법 등의 향상뿐만 아니라, 생체 외에서도 의사체액(simulated body fluid) 등을 사용하여 생체 내에서의 인공재료와 체액과의 상호작용을 재현하여 이들 생체재료들의 생체 내에서의 거동을 예측할 수 있게 됨으로써 실현 가능하게 된 것이다.

이러한 연구결과에 힘입어 현재, 알루미늄, 지르코니아, 유리 및 결정화유리, 인산칼슘계 세라믹스 등의 여러 종류의 바이오세라믹스가 인공관절이나 생체 뼈를 대체하는 재료로서 임상에서 사용되고 있으나, 아직도 생체 뼈와 유사한 기계적 특성을 지닌 바이오세라믹스는 개발

되어 있지 않다. 앞으로의 생체재료의 개발은 어떻게 하면 생체용 인공재료로서 뛰어난 생체활성 및 역학적 강도 특성을 겸비한 생체재료를 개발하는가에 초점이 맞춰질 것으로 생각된다. 예를 들면, 하중이 가장 많이 받는 대퇴골 등에 사용하기 위하여 나노레벨에서 하이브리드화 시킨 생체활성 유기무기복합체의 개발이 활발히 진행되고 있다. 또한, 생체 뼈와의 결합력을 증진시키기 위하여, 또는 각종 세포나 성장인자를 조합시킨 담지체로 활용하기 위한 바이오세라믹스계 다공질 재료는 그들의 기공율, 기공의 형태 및 크기 등을 조절하는데 역점을 두고 있다. 한편, 인공 임플란트를 고정시킬 목적으로 개발된 bone cement는 생체활성인 세라믹스와의 복합재료의 형태로 만들어 수술실에서 그 형태를 자유롭게 조절하기도 하고, 여러 가지 약물을 첨가한 drug delivery system으로 사용하기도 하며, 수술하지 않고 단지 주사기로 원하는 부위에 주입할 수 있는 injectable bone cement로 하여 골다공증 치료 등에 사용하려는 연구 등이 시도되고 있다. 이러한 바이오세라믹스의 개발은 급속히 진행되고 있는 고령화 사회에 대응하여 우리들의 삶의 질을 향상시키는데 중요한 역할을 담당했음에 틀림없다. 따라서 향후 10년 간은 삶의 질 향상을 위한 생체 재료의 개발 보급을 가속적이고 효율적으로 추진하기 위하여 뛰어난 생체적합성 및 역학적 강도를 겸비한 세라믹스계 재료의 산업화를 위한 기반기술을 확립하는 데에 중점을 두어야 할 것으로 사료된다.