

## 지르코니아



이 득 용  
대림대학  
dylee@daelim.ac.kr

지르코니아는 알루미늄보다 우월한 물리적, 기계적 성질을 가지며 생체 적합성도 우수하기 때문에 이를 이용하여 프랑스, 미국 및 일본의 Kyocera 회사에서 접형외과용 인공고관절의 골두(femoral head)를 제작하였으나 기존의 지르코니아는 고온, 고압의 멸균 소독 시 저온열화에 의하여 강도 및 상 안정도가 저하되는 단점이 있어 소독이 자주 필요한 치과용 임플란트 상부구조(abutment)의 경우에 본래의 기계적인 특성을 유지하기 어려운 단점이 있다. 최근에 개발된 고강도, 고인성 지르코니아 복합체는 멸균소독에도 안정하고 장기간 구강내에서 사용이 가능하였다. 이 소재의 개발은 치과는 물론 정형외과 및 일반산업현장에도 적용이 가능할 것으로 사료된다. 또한, 기존의 알루미늄 임플란트 상부구조가 작고 있는 문제점인 인성이 낮아 임상 시 발생하는 파절의 위험과 귀급의 어려움을 수월하고 안전하게 시술할 수 있도록 하였다.

하지만, 지르코니아 복합체의 강도값이 700 MPa로 상용 3Y-TZP의 850 MPa의 강도값보다 작은 문제점을 갖고 있다. 따라서, 기계적 특성의 저하없이 상 안정성을 유지하는 새로운 제조공법이 우크라이나의 Institute for problems of strength에서 개발되었다. 반도체 제조기술을 응용한 skull melting법으로 지르코니아 단결정 제조를 가능하게 하였다. 특히, 지르코니아 단결정의 특징은

상 안정성을 유지하기 위하여 안정화제를 상당량 첨가하는 기존의 지르코니아와는 달리 미량을 첨가하여도 결점입계가 존재하지 않으므로 상 안정성과 기계적 특성이 더욱 증가된다고 보고되었다. 초고강도, 초고인성을 가진 지르코니아 단결정의 개발은 향후 의학분야에서 신체 경조직 소재 및 의료용구뿐만 아니라 산업현장에도 활용범위가 지대할 것으로 기대된다.

현재 약 400억원이상인 국내 치과용 임플란트 시장에서 지대주(abutment)가 차지하는 비율은 1/3정도인 100억원정도가 지출되고 있다. 이들의 대부분은 외국에서 수입되고 있는 실정이다. 국산화가 완성되면 세계시장에서 품질로나 심미성으로 충분한 경쟁력을 확보할 수 있으므로 수출을 통하여 2억불이 넘는 지대주 시장에서 외화 획득이 가능할 것이다. 세계적으로 경쟁력이 치열한 분야에서 제품의 개발 및 임상응용이 중요하며 이를 위하여 임플란트 상부지대주의 제작을 위한 신소재의 개발, 생체 적합성 평가가 이루어지고 정밀성형방법의 확립과 함께 구강내의 상황과 유사한 조건에서 장기간 사용 후의 안정성 시험인 반복피로시험을 통한 안정성 검사등 제품의 품질관리를 하는 것이 중요하다. 상기와 같은 제품의 신뢰성을 부여하기 위하여는 다기관 공동연구(multicenter study)를 통하여 이루어지는 것이 요구된다.