

## Bis-GMA/3MA 프리폴리머를 함유한 치과용 복합레진의 물리적 특성 및 생체친화성

°전호욱<sup>1</sup>, 한동근<sup>1</sup>, 이찬우<sup>1</sup>, 김종만<sup>1</sup>, 김광만<sup>2</sup>, 김경남<sup>2</sup>, 김철생<sup>3</sup>, 안광덕<sup>1</sup>  
한국과학기술연구원 생체재료연구센터<sup>1</sup>, 연세치대<sup>2</sup>, (주)솔고 의공학연구소<sup>3</sup>

### Physical Properties and Biocompatibility of Dental Composite Resins containing Bis-GMA/3MA Prepolymers

°H. W. Jun<sup>1</sup>, D. K. Han<sup>1</sup>, C. W. Lee<sup>1</sup>, J. M. Kim<sup>1</sup>, K. M. Kim<sup>2</sup>,  
K. N. Kim<sup>2</sup>, C. S. Kim<sup>3</sup>, and K.-D. Ahn<sup>1</sup>  
Biomaterials Research Center, Korea Institute of Science and Technology<sup>1</sup>,  
College of Dentistry, Yonsei Univ.<sup>2</sup>, Solco Surg. Inst. Co., Ltd.<sup>3</sup>

#### 요 약

치과용 복합레진으로 사용하기 위해서 새로운 다관능성 메타크릴레이트 유도체를 합성하였으며, 이 유도체와 기존의 Bis-GMA를 혼합하여 새로운 복합레진을 만들었다. 제조된 복합레진의 물리적 물성 및 생체친화성은 기존의 Bis-GMA control보다도 더 우수하였다.

#### 서 론

치과용 수복재료는 수은을 함유한 아말감 등이 이용되어 왔지만 인체에 대한 독성 및 환경오염 등의 이유로 점차 유기고분자를 이용한 재료로 대체되고 있다. 치과용 광경화성 복합레진은 표면처리한 실리카 등의 무기충전제와 다관능성 메타크릴레이트 프리폴리머, 희석제, 광개시제 등으로 구성된다. 현재까지 몇가지 종류의 광경화성 복합레진용 다관능성 프리폴리머가 개발되었으나, 가장 보편적으로 사용되는 프리폴리머는 2,2-bis[4-(2-hydroxy-3-methacryloylpropyl)phenyl]propane (Bis-GMA)이다.

그러나 이것은 점도가 높아 복합레진 제조시 triethyleneglycol dimethacrylate(TEGDMA)

와 같은 희석제를 혼합해야 하고, 분자구조중 히드록시기에 기인하는 수분흡수 성질 때문에 경화물의 물리적 성질이나 심미성이 오래 지속되지 못하는 단점이 있다.<sup>1,2</sup>

본 연구팀은 치과수복용 경화물의 물성 및 심미성 저하의 원인이 되는 수분흡수를 감소시킬 수 있는 새로운 광경화용 프리폴리머(trimethacrylate, 3MA)를 합성하였으며, 이것은 Bis-GMA에 비해서 광경화 효율은 비슷하였으나 기계적 물성은 훨씬 우수하였다.<sup>3</sup> 여기에서는 새롭게 합성한 프리폴리머를 이용하여 Bis-GMA/3MA혼합 복합레진 및 시제품을 제조하고, 이들의 물리적 특성 및 생체친화성을 조사하여 기존의 Bis-GMA를 이용한 복합레진과 비교하였다.

#### 실 험

새로운 프리폴리머인 3MA는 트리메틸아민 촉매를 이용해서 Bis-GMA와 메타크릴로일 클로라이드를 반응시켜서 얻었다. 복합레진 시료는 Bis-GMA/3MA 프리폴리머를 100/0, 75/25, 50/50, 25/75, 0/100 (wt%/wt%) 비로 혼합하여 Bis-GMA, 3MA-25, 3MA-50, 3MA-75, 3MA

를 각각 얻었다. 또한 상품화를 위한 시제품으로 두 가지의 KIST A 및 KIST B를 제조하였다. 제조된 복합레진은 프리폴리머로 Bis-GMA/3MA 혼합물, 희석제로 TEGDMA, 광개시제로 ethyl *p*-(N,N-dimethylamino) benzoate (EDMAB)와 camphorquinone (CQ), 무기충진제로 silica를 함유하고 있다. 복합레진의 물리적 및 기계적 특성을 조사하기 위해서 광전환율, 광경화특성, 중합깊이, 중합수축율, 물흡수도 및 용해도, 방사선 불투과성, 간접인장강도, 굴곡강도 등의 시험을 행하였으며, 생체친화성은 한천중층평판법을 이용해서 평가하였다.

### 결과 및 고찰

광전환율은 광조사 전후의 FTIR 스펙트럼에서 C=O결합의 면적을 기준으로 메타크릴레이트 이중결합의 흡수띠 면적변화를 측정하여 계산하였으며, 3MA-50이 다른 시료보다 높은 값을 보였고, 또한 물리적 및 기계적 물성 결과에서도 비슷한 경향을 나타내었다. 즉, 복합레진의 중합 수축율(그림 1), 물 흡수율, 용해도, 간접인장강도 등도 3MA-50은 Bis-GMA보다 우수한 결과를 보였다. 이는 3MA와 Bis-GMA가 50/50(wt%)로 섞였을 때 서로의 단점을 상호 보완해주기 때문인 것으로 생각된다. 특히 시제품 복합레진의 생체친화성을 조사하기 위해서 ISO/TR 7405, 10993 평가규격에 따라 시험한 세포독성 결과(표 1), 상품화를 위한 시제품인 KIST A 및 KIST B는 positive control인 PVC보다 우수한 생체친화성을 나타내었다.

이상의 결과로부터 새롭게 제조된 Bis-GMA/3MA 프리폴리머를 함유한 복합레진은 우수한 물리적 및 생체적합성을 나타내므로 치과수복용 복합레진으로 사용이 가능할 것으로 기대된다.

### 참 고 문 헌

1. "Biomedical and Dental Application of

Polymers", C. G. Gebelein and F. F. Koblitz, Plenum Press, New York (1981).  
 2. R. L. Bower and W. A. Marjenhoff, *Adv. Dent. Res.*, 6, 44 (1992).  
 3. K. -D. Ahn, C. -M, Chung, and Y. -H. Kim, *J. Appl. Polym. Sci.*, accepted (1998).

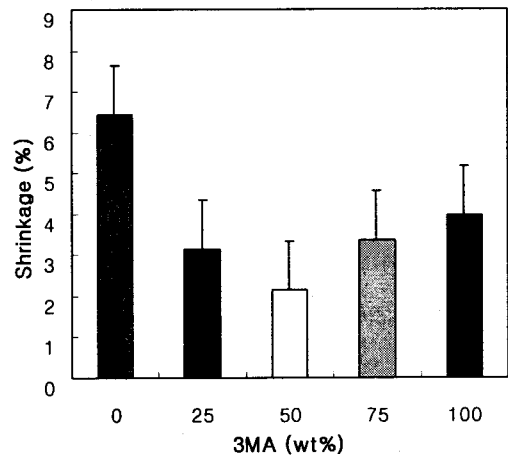


그림 1. 복합레진의 중합수축을 비교.

표 1. 복합레진 시제품의 생체친화성

시 료	Zone Lysis Response index	판 독
PVC	3 3 3/3	moderate
PE	0 0 0/0	none
KIST A	1 1 1/1	mild
KIST B	1 1 1/1	mild