

# 짧은 티타늄 지대주에 합착된 CAD/CAM 금속 코핑의 시멘트 종류에 따른 유지력 비교

인하대학교 의과대학 치과학교실, \*연세대학교 치과대학 치과생체재료공학교실

김효정 · 송은영 · 윤지영 · 이시호 · 이용근\* · 오남식

시멘트 유지 임플란트 지지 수복물은 치과 치료에 일상적으로 사용된다. 임플란트와 지대주 나사연결의 안정적인 견고함과 골유합 임플란트의 높은 생존율로 인해 높은 강도를 가진 시멘트의 사용이 점차 늘어나고 있다. 그러나 CAD/CAM을 이용하여 제작한 금속 코핑의 유지력에 대해 이용할 수 있는 임상 자료가 없다. 네 종류의 시멘트를 이용하여 티타늄 지대주와 CAD/CAM을 이용하여 제작한 금속 코핑의 유지력을 평가하는 것과 시멘트 유지력에 대한 sandblasting의 효과를 알아보려고 하였다. 40개의 티타늄 지대주 블록(Innovium, 세라젠타이오시스, 대한민국)을 제작하여 네 그룹으로 나누었다. 40개의 금속 코핑을 CAD/CAM을 이용하여 제작하고 금속 코핑의 교합면 상방부에 유지력 테스트를 위해 구멍을 형성하였다. 네 종류의 시멘트는 Fujicem(Fuji, Japan), Maxcem Elite(Kerr, USA), Panavia F2.0(Kuraray, Japan), Superbond C&B(Sunmedical, Japan)이다. 금속 코핑과 티타늄 지대주를 제조사의 지시대로 시멘트 혼합하여 합착하고 100% 습도 하에 37도에서 24시간 동안 보관 후 유지력 테스트하였다. 유지 실패가 발생하는 힘을 newton으로 기록하고 실패의 양상 또한 기록하였다. 유지력의 평균과 표준 편차를 ANOVA와 Paired t-test 로 통계분석하였다. Panavia F2.0이 Fujicem과 Maxcem Elite보다 통계적으로 유의하게 높은 유지력을 보였다( $p<0.05$ ). Sandblasting이 모든 시멘트에서 유의하게 유지력을 증가시켰다( $p<0.05$ ). 유지력 실패의 양상은 대부분의 시멘트가 금속 코핑 내부에 남아있는 접착성 실패였다. 본 연구의 한계 내에서 Panavia F2.0이 Fujicem이나 Maxcem Elite보다 통계적으로 유의하게 큰 유지력을 보였고( $p<0.05$ ), Fujicem과 Maxcem Elite는 유지력의 차이를 보이지 않았다. Sandblasting처리하는 모든 실험군에서 유지력의 향상을 보였다. 따라서 임플란트 지대주에 합착된 금속 코핑의 유지력은 표면 거칠기와 시멘트의 종류에 영향을 받는다.

주요어: 레진 시멘트, 유지, 임플란트, CAD/CAM (구강회복응용과학지 2012;28(2):119~126)

## 서 론

임플란트 지지 수복물에는 나사 유지형과 시멘트 유지형이 있다. Retrievability의 장점을 가지고 있으나 특별한 구성요소(gold cylinder등)와 기공테크닉이 필요한 나사 유지형에 비해 비교적

쉬운 제작과 비용, framework의 passivity, 교합, 심미적인 측면에서 시멘트 유지형이 치과치료에 일상적으로 많이 사용되고 있다.<sup>1</sup> 지대주 나사 파절이나 느슨해짐, 보철물의 파절, 임플란트의 소실이나 인접치 소실 후 등의 보철물의 수정이 필요할 때를 위해 시멘트 유지형의 합착제로 임

교신저자: 오남식

400-711인천광역시 중구 신흥동3가 7-206번지 인하대학교 부속병원 치과보철학교실

Tel: 032-890-3594. E-mail: onsd@inha.ac.kr

원고접수일: 2012년 04월 05일, 원고수정일: 2012년 05월 05일, 원고채택일: 2012년 06월 25일

시 시멘트(Temp bond 등)가 주로 사용되었는데 임플란트와 지대주 나사연결의 안정적인 견고함과 골유합 임플란트의 높은 생존율로 인해 임시 시멘트의 사용에서 높은 강도를 가진 시멘트의 사용이 보편화되어 왔다.<sup>2</sup>

Computer-aided design/ Computer-assisted manufacturing(CAD/CAM)은 주로 지르코니아 코핑의 제작에 이용되어 왔다. 지르코니아의 높은 강도, 뛰어난 물성, 생체적합성 등의 장점으로 많이 사용되지만 모든 소,구치부 수복물을 대체하지는 못한다. 금속 도재관은 통상적인 보철물 뿐만 아니라 임플란트 보철물을 포함하여 치과전반에 널리 사용되는 재료이다. 금속 하부구조를 제작하는 전통적인 방법은 주조법이나 최근에 CAD/CAM이 가능한 Innovium(세라젠티바이오시스, 대한민국)이 소개되어 전통적인 주조방식에서 발생하는 납형의 팽창과 수축, 매물체의 팽창, 금속의 주조수축, 주조결합 등을 극복할 수 있게 되었다.

유지력은 자연치와 마찬가지로 지대주의 경사도, 높이, 직경, 시멘트의 종류, 접촉 표면의 거친 정도 등에 영향을 받고 보철물의 유지에 보철물과 지대주나 지대치와의 마찰저항 또한 임상적으로 중요하다.<sup>13</sup> 그러나 CAD/CAM을 이용한 보철물은 제조 공정상 언더컷이 없이 passive하게 형성되어지므로 지대주나 지대치에 대한 내부 적합도가 주조관에 비해 떨어지고 변연부에서만 접촉한다고 알려져 있는데<sup>4,8</sup> CAD/CAM을 이용하여 제작한 금속 코핑의 유지력에 대해 이용할 수 있는 임상 자료가 없다. 시멘트 유지 임플란트 수복 시 티타늄 지대주는 자연치의 형태를 따르지 않은 작은 원형의 경부를 가지고 있어 대합치의 정출이나 감소된 약간 거리 등으로 유지에 충분한 높이의 지대주를 사용할 수 없는 경우 유지력은 시멘트의 물성에 상당 부분 영향을 받을 것이다.

본 연구의 목적은 네 종류의 시멘트를 이용하여 티타늄 지대주와 CAD/CAM을 이용하여 제작한 금속 코핑의 유지력을 평가하는 것과 시멘트 유지력에 대한 sandblasting의 효과를 알아보고자 함이다.

## 연구재료 및 방법

### 1. 시편 제작

높이 4.0 mm, 직경 5 mm, 8도의 수렴각을 가진 소구치 부위의 40개 티타늄 지대주 블록을 제작하였다.<sup>4</sup> 지대주 블록의 베이스는 인스트론에 고정되는 원통형으로 제작하였다. 그리고 40개의 금속 코핑은 Ag-Pd-In-Au조성의 금속(Innovium, 세라젠티바이오시스, 대한민국)을 CAD/CAM 방식으로 제작하였다. 금속 코핑의 교합면 상방부는 인스트론 상방 지그(jig)에 고정할 수 있도록 구멍을 뚫어두었다.<sup>4,9</sup>

### 2. 시멘트의 분류

Fujicem(Fuji, Japan), Maxcem Elite(Kerr, USA), Panavia F2.0(Kurarary, Japan), Superbond C&B (Sunmedical, Japan)를 Table I 과 같이 F, M, P, S 그룹으로 분류하였다. Fujicem(Fuji, Japan)은 레진 강화형 글래스아이오노머 시멘트 (resin-modified glass ionomer)로 paste-paste type이다. 금속 이온의 chelation을 통해 금속 코핑과의 유지력을 증가시킨다고 알려져 있다.<sup>9</sup> Maxcem Elite(Kerr, USA)는 self-adhesive modified-resin cement로 본딩 과정이 없어 쉬운 조작과 좋은 물성으로 최근 많이 사용되어지고 있다. Panavia F2.0(Kurarary, Japan)와 Superbond C&B(Sunmedical, Japan)는 본딩 과정을 거치는 전통적인 레진 시멘트이다.

Table 1. Experimental group

Group	Brand	Manufacturer
F	Fujicem	Fuji, Japan
M	Maxcem Elite	Kerr, USA
P	Panavia F2.0	Kurarary, Japan
S	Superbond C&B	Sunmedical, Japan

### 3. 시멘트 혼합과 적용

F, M, P, S 그룹의 시멘트를 제조사의 지시에 따라 혼합하여 금속 코핑 내부에 담았다. 금속 코핑을 티타늄 지대주 위에 위치시키고 합착하였다. 손가락 압력을 이용해 10분간 유지하였다.<sup>4,10</sup> 흘러나온 과잉의 시멘트는 익스플로러로 제거하였다. 모든 시편은 24시간동안 37도 증류수에 담귀 보관하였다.<sup>4,9,11-13</sup>

### 4. 유지력 테스트와 통계 분석

F, M, P, S 그룹의 시편을 인스트론 하부 지그(jig)에 위치시켜 고정하고 코핑 교합면 상방에 형성한 구멍에 와이어를 끼운 후 인스트론 상부 지그에 고정시켰다.<sup>4,9-13</sup> 각각의 금속 코핑을 티타늄 지대주로부터 crosshead speed 1.0mm/min으로 장축으로 잡아당겼다.<sup>11</sup> 분리가 되는 Newton값을 기록하고 파절 양상을 육안으로 관찰하여 티타늄 지대주와 시멘트간이나 금속 코핑과 시멘트

간의 접착성 실패인지, 시멘트 자체의 응집성 실패인지 아니면 혼합성 실패인지 기록하였다.

sandblasting전의 시편들의 테스트가 끝나면 기존의 금속 코핑 내부의 잔여 시멘트를 제거하고 50 $\mu$ m 산화 알루미늄으로 sandblasting하였다. 이전과 같은 방법으로 시멘트를 합착하고 유지력 테스트하였다.

모든 그룹에서 유지 실패가 일어나는 때의 Newton값의 평균과 표준 오차를 ANOVA와 Paired t-test를 이용하여 분석하였다.

## 결 과

Superbond C&B(그룹D)는 시편 10개중 2개만 제거되었다. 나머지는 인스트론 하부 지그가 티타늄 지대주 블록을 견고하게 잡아주지 못해서 유지력을 기록할 수 없었다.

유지 실패가 일어나는 때의 F, M, P, S 그룹의 평균 유지력과 표준 오차 값을 Table II, III에서 제시하였다.

Table II. Mean values and standard deviation of loads required to removal (ANOVA)(N)

	F	M	P	p-value
Before sandblasting	0.2336 $\pm$ 0.0657	0.2270 $\pm$ 0.0392	0.4405 $\pm$ 0.0655	<.001
After sandblasting	0.3244 $\pm$ 0.0760	0.2793 $\pm$ 0.0456	0.5545 $\pm$ 0.0940	<.001

F: Fujicem, M : Maxcem Elite, P : Panavia F2.0

Table III. Comparison of results after sandblasting (Paired t-test)(N)

	Before sandblasting	After sandblasting	Difference	p-value
F	0.2336 $\pm$ 0.0657	0.3244 $\pm$ 0.0760	-0.0908 $\pm$ 0.0668	0.002
M	0.2270 $\pm$ 0.0392	0.2793 $\pm$ 0.0456	-0.0523 $\pm$ 0.0492	0.008
P	0.4405 $\pm$ 0.0655	0.5545 $\pm$ 0.0940	-0.1141 $\pm$ 0.1131	0.011

F: Fujicem, M : Maxcem Elite, P : Panavia F2.0



Fig. 1. Short implant abutment & metal coping (Innovium)

유지력에 대한 시멘트 종류의 효과는 F군 (Fujicem)과 M군(Maxcem Elite)사이에는 통계적으로 차이가 없었으나 F, M군에 비해 P군 (Panavia F2.0)의 결과는 통계적으로 유의하게 F군의 유지력이 높았다( $p < 0.05$ ).

sandblasting전과 후의 유지력은 sandblasting후의 값이 통계적으로 유의하게 높게 나왔다( $p < 0.05$ ).

유지력 실패의 양상은 F, M, P군 모두에서 sandblasting전에는 코핑의 교합면 내부와 지대주의 변연 마진 주위에 시멘트가 잔존한 양상이었고 sandblasting후에는 모두 금속 코핑 내부에 시멘트가 남아있는 접착성 실패였다.

## 고 찰

본 연구는 치과 임플란트 수복물의 유지력에 관해 시멘트의 종류와 sandblasting 전, 후의 효과를 평가하였다. 금속 코핑의 삽입로에 평행한 힘으로 당겨 제거 시의 값을 기록하였다. Panavia F2.0이 Fujicem, Maxcem Elite보다 높은 유지력을 보였고 Fujicem과 Maxcem Elite사이에는 유지력의 차이를 나타내지 않았다. 비록 견고한 고정 실패로 실험값을 구하진 못하였으나 Superbond C&B가 가장 강한 유지력을 보여주었다. 보다 정



Fig. 2. Pull out test in universal test machine.

확하고 견고한 Custom-made Instron jig의 사용이 요구된다.

본 연구에서는 합착 후 24시간 동안 37도 증류수에 보관 후 유지력 테스트를 시행하였다. 임상적으로 합착된 보철물은 구강 내에서 반복적인 교합력과 온도 변화, 높은 습도에 노출되는데 이런 환경은 유지력을 약화시킬 수 있다. Fujicem은 레진강화형 글래스이오노머 시멘트로 금속이온의 chelation을 통해 유지력을 증가시키나 시멘트의 경화가 24시간 동안 지속된다. 합착 후 바로 증류수에 24시간 보관함으로써 물성이 약화되어 유지력의 저하로 나타났을 것으로 추측된다.<sup>14</sup> 한 논문에서는 4mm 높이, 20도 수렴각으로 형성한 치아와 금속 도재관 사이의 시멘트 유지력을 비교 시 같은 제조사의 레진강화형 글래스이오노머 시멘트라도 powder-liquid type이 paste-paste type보다 유지력이 높은 것으로 보고하였다.<sup>15</sup> Fujicem은 paste-paste type으로 power-liquid type의 Fuji-Plus보다 30% 낮은 유지력을 보였다고 한다. Metal conditioner나 Adhesive가 필요 없는 powder-liquid type의 레진강화형 글래스이오노머 시멘트인 RelyX Luting(3M ESPE,

USA)이 7.0-8.0 MPa의 값으로 레진 시멘트인 Panavia F 2.0(Kurarary, Japan)의 5.7MPa보다 큰 유지력을 보였다고 한다. Panavia F2.0은 치관 내부에 시멘트가 100% 남아있었는데 이는 제조사의 지시대로 사용한 metal primer가 잘 기능했기 때문이었다고 한다. Palacios<sup>8</sup>도 발치한 치아를 평평한 교합면과 4mm의 높이, 20도의 수렴각으로 형성하고 CAD/CAM으로 제작한 지르코니아 세라믹 코핑(Procera AllZirkon, Nobel Biocare)을 Panavia F2.0(Kurarary, Japan), RelyX Luting(3M ESPE, USA), RelyX Unicem(3M ESPE, USA)으로 합착한 경우 각각 5.1, 6.1, 5.0 MPa의 평균 제거 스트레스 값을 보였는데 통계적 유의성은 없었다고 한다.

일반적으로 임상가들은 유지력의 저하가 예상될 때 레진 시멘트를 자주 사용한다.<sup>15</sup> Superbond C&B, Panavia F2.0, Maxcem Elite는 레진 시멘트이다. 본 연구에서는 Superbond C&B, Panavia F2.0이 Fujicem, Maxcem Elite보다 큰 유지력을 보였는데 Superbond C&B와 Panavia F2.0의 금속 접착성 단량체인 4-META(4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride)와 MDP(10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate)가 금속표면의 산화막과 결합하였기 때문으로 추정된다.<sup>16</sup> 3mm의 높이를 가진 ITI solid abutment에 titanium crown을 Panavia 21(Kurarary)로 합착시켰을 때 casting과 crown을 sandblasting, alloy primer를 적용시킨 그룹이 가장 큰 유지력을 보였고 대조군인 5.5mm 높이 abutment를 ZPC와 합착시켰을 때 보다 23~30% 높은 값을 보였다고 보고한 연구가 있다.<sup>13</sup> Abreu<sup>17</sup>도 귀금속 합금과 비귀금속 합금에서 RelyX ARC(3M ESPE)를 합착시켰을 때 금속의 종류와 상관없이 alloy primer(Kurarary)가 적용됐을 때 가장 큰 유지력을 보였다고 한다.

본 연구에서 sandblasting 처리는 모든 실험군에서 유지력의 향상을 보여주었다. 이는 금속 코핑과 시멘트간의 micromechanical interlocking을 증가시켰기 때문이다.<sup>10,13,17,18</sup> 금속 코핑과 티타늄 지대주에 sandblasting 표면 처리를 한 실험에

서도 지대주와 시멘트간의 접촉 표면을 넓혀 유지력의 향상을 보여주었다.<sup>10,13,19</sup> 또한 티타늄 지대주에 합착된 CAD/CAM 지르코니아 코핑의 유지력에 있어 Panavia F를 사용시 air abrasion이 유지력을 증가시켰다고 한다.<sup>19</sup>

과절 양상은 F, M, P 군 모두 접착성 실패를 보였다. 시멘트는 대부분 금속 코핑의 교합면 내측과 티타늄 지대주의 변연부에 남아있었다. sandblasting처리 후에는 금속 코핑의 내부에 남아 있음을 육안으로 확인할 수 있었다.

CAD/CAM 시스템을 이용하여 보철물을 제작시 균일한 시멘트 공간과 변연부 적합을 보인다. 대부분 지르코니아 코핑을 제작할 때 CAD/CAM이 사용되었으나 본 연구에서는 금속 도재관의 코핑 제작에 이용하였다. 코핑 제작에 사용한 Innovium(Ag-Pd-In-Au조성의 금속, 세라젠타이오시스, 대한민국)은 gold color를 보이며 일반 치과용 주조 합금과 달리 CAD/CAM으로 가공이 가능한 금속이다. 일반적으로 CAD/CAM으로 제작된 코핑은 삽입을 용이하게 하기 위해 느슨한 passive fit으로 형성되어 지대주와의 접촉이 변연과 측벽의 일부에만 일어나는 경우 유지력에 문제가 될 수 있다.<sup>4,7</sup> 따라서 유지력이 강한 시멘트인 레진 강화형 글래스아이오노머 시멘트나 레진 시멘트 사용이 필요할 것으로 사료된다. 또한 유지력의 향상을 위해 지대주나 금속 코핑의 내면에 alloy primer를 적용하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다.<sup>10,13,17,18</sup>

유지력은 자연치와 마찬가지로 지대주의 경사도, 높이, 직경, 시멘트의 종류에 영향을 받는다.<sup>13</sup> 티타늄 지대주는 자연치의 형태를 따르지 않은 작은 원형의 경부를 가지고 있어 짧은 고경을 가지는 경우 유지력은 시멘트의 물성에 영향을 받는다.<sup>3,20</sup> 본 연구의 결과로 봤을 때 유지력의 저하가 예상되는 경우에는 Superbond C&B의 사용이 유리할 수 있다. 또한 Fujicem과 Maxcem Elite사이에 유지력의 차이가 없었으므로 강한 유지력이 필요한 경우가 아니라면 레진강화형 글래스아이오노머 시멘트의 사용이 보다 간단,

용이하고 비용효과가 있을 것으로 생각된다.

추후 구강 내 교합력 하에서의 유지력을 분석하기 위해 cyclic loading 적용과 구강내의 온도 변화와 습식 환경을 재현하여 시멘트를 aging시키기 위해 thermocycling을 고려해 볼 수 있다.<sup>1</sup>

## 결 론

본 연구에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Panavia F2.0이 Fujicem이나 Maxcem Elite보다 통계적으로 유의하게 큰 유지력을 보였고 ( $p<0.05$ ) Fujicem과 Maxcem Elite는 유지력의 차이를 보이지 않았다.
2. sandblasting처리는 모든 실험군에서 유지력의 향상을 보였다( $p<0.05$ ).
3. 유지력 실패의 양상은 F, M, P군 모두에서 sandblasting전에는 코핑의 교합면 내부와 지대주의 변연 마진 주위에 시멘트가 잔존한 양상이었고 sandblasting후에는 모두 금속 코핑 내부에 시멘트가 남아있는 접착성 실패였다. 따라서 임플란트 지대주에 접착한 금속 코핑의 유지력은 접착면의 표면 거칠기와 시멘트의 종류에 영향을 받는다.

## 참 고 문 헌

1. Michalakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 2003; 18(5):719-728
2. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77(1):28-35
3. Covey DA, Kent DK, St Germain HA Jr, Koka S. Effect of abutment size and luting cement type on the uniaxial retention force of implant supported crowns. *J Prosthet Dent* 2000; 83:344-348
4. Abbo Bill, Razzoog ME, Vivas Jose, Sierraalta Marianella. Resistance to dislodgement of zirconia copings cemented onto titanium abutments of different heights. *J Prosthet Dent* 2008; 99:25-29
5. Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. *J Oral Rehabil* 2005; 32:441-447
6. Grenade Charlotte, Mainjot Amelie, Vanheusden Alain. Fit of single tooth zirconia copings: comparison between various manufacturing processes. *J Prosthet Dent* 2011; 105:249-255
7. Han H.S, Yang H.S, Lim H.P, Park Y.J. Marginal accuracy and internal fit of machine-milled and cast titanium crowns. *J Prosthet Dent* 2011; 106:191-197
8. Palacios RP, Johnson GH, Phillips KM, Raigrodski AJ. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cement. *J Prosthet Dent* 2006; 96(2):104-114
9. Mansour A, Ercoli C, Graser G, Tallents TD. Comparative evaluation of casting retention using the ITI solid abutment with six cements. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:343-348
10. Al Hamad KQ, Al Rashdan BA, Abu-Sitta EH. The effects of height and surface roughness of abutments and the type of cement on bond strength of cement-retained implant restorations. *Clin Oral Implant Res* 2011;22(6):638-644
11. Ergin S, Gemalmaz D. Retentive properties of five different luting cements on base and noble metal copings. *J Prosthet Dent* 2002; 88:491-497
12. Maeyama H, Sawase T, Jimbo R, Kamada K, Suketa N, Fukui J. & Atsuta M. Retentive strength of metal copings on prefabricated abutments with with five different cements. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(4):229-234
13. Sadig WM, Al Hardi MW. Effects of surface conditioning on the "retentiveness of titanium crowns over short implant abutments. *Implant "Dent* 2007; 16(4):387-396
14. Kanchanasavita W, Anstice HM, Pearson GJ. Long-term flexural strength of resin modified glass ionomer cements *Biomaterials* 1998; 19(18):1703-13
15. Johnson GH, Lepe X, Zhang H, Wataha JC. Retention of metal-ceramic crowns with contemporary dental cements. *J Am Dent Assoc* 2009;

- 140(9):1125-1136
16. Taira Y, Yoshida K, Matsumura H, Atsuta M. Phosphate and thiophosphate primers for bonding prosthodontic luting materials to titanium. *J Prosthet Dent* 1998; 79(4):384-388
17. Abreu A, LozaMA, Elias A et al. Tensile bond strength of an adhesive resin cement to different alloys having various surface treatments. *J Prosthet Dent* 2009; 101(2):107-118
18. Yang TJ, Lim JH, Jo IH. A research examining the impacts of non-precious alloy surface treatments and the different types of resin cements on tensile bonding strength. *The Korean Academy of Prosthodontics*. 1996;34:335.
19. Ebert A, Hedderich J, Kern M. Retention of zirconia ceramic copings bonded to titanium abutments. *J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(6): 921-927 (abstract)
20. Ernst CP, Wenzl N, Stender E, Willershausen B. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crown. *Am J Dent* 2009 22(2):122-128

## Retention of CAD/CAM Metal Copings Cemented on Short Titanium Abutments with Different Cements

Hyo-Jung Kim, Eun-Young Song, Ji-Young Yoon, Si-Ho Lee, Yong-Keun Lee\*, Nam-Sik Oh

Department of Dentistry, Inha University School of Medicine

\*Department of Dental Biomaterials and Bioengineering, College of Dentistry, Yonsei University

State of problem: Cement-retained implant-supported prostheses are routinely used in dentistry. The use of high strength cements has become more popular with the increasing confidence in the stability of the implant-abutment screw connection and the high survival rates of osseointegrated implants. No clinical data on retention of metal copings using CAD/CAM. To evaluate retention of metal copings using CAD/CAM system bonded to short titanium abutment with four different cements and compare retentive strength of metal copings with sandblasting or without sandblasting before cementation. Forty titanium abutment blocks were fabricated and divided into 4 groups of 10 samples each. Forty metal copings with occlusal hole to allow for retention testing were fabricated using CAD/CAM technology. The four cements were Fujicem(Fuji, Japan), Maxcem Elite(Kerr, USA), Panavia F2.0(Kurarary, Japan) and Superbond C&B(Sunmedical, Japan). The copings were cemented on the titanium abutment according to manufacture's recommendation. All samples were stored for 24h at 37°C in 100% humidity and tested for retention using universal testing machine(Instron) at a crosshead speed of 1.0mm/min. Force at retentive failure was recorded in Newton. The mode of failure was also recorded. Means and standard deviations of loads at failure were analyzed using ANOVA and Paired t-test. Statistical significance was set at  $P<0.05$ . Panavia F2.0 provided significantly higher retentive strength than Fujicem, Maxcem Elite( $P<0.05$ ). Sandblasting significantly increased bond strength( $P<0.05$ ). The mode of failure was cement remaining principally on metal copings. Within the limitation of this study, Panavia F2.0 showed significantly stronger retentive strength than Fujicem, Maxcem Elite( $p<0.05$ ). The Ranking order of the cements to retain the copings was Panavia F2.0, Fujicem = Maxcem Elite. Sandblasting significantly increased bond strength( $P<0.05$ ). The retentive strength of metal copings on implant abutment were influenced by surface roughness and type of cements.

**Key words:** Key words: Retention, CAD/CAM, Resin cement, Implant

---

Correspondence to : Nam-Sik Oh

Department of Prosthodontics, Inha University, 7-206, #3 Sinhung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea  
Tel: +8232890-3594, E-mail: onsdo@inha.ac.kr

Received: April 05, 2012, Last Revision: May 05, 2012, Accepted: June 25, 2012