

## 주조 포스트의 유지력에 관한 연구

원광대학교 치과대학 보철학교실  
김성훈 · 조혜원 · 진태호

### I. 서 론

치아 우식증이나 외상으로 인하여 치질이 크게 상실되었거나 근관치료로 치질이 약화된 경우에 근관을 이용하여 치질을 강화시키기 위한 방법이 사용된다.

이러한 치아를 지대치로 사용하는 경우에는 치질 강화 술식의 성공여부에 따라 최종 보철물의 성공여부가 결정될 수 있으므로 이에 관한 많은 연구가 있어왔다.

18세기 Pierre Fauchard는 근관내에 나무포스트를 사용하여 금관의 유지를 얻는데 이용하였고, 1894년 Clark는 금속포스트를 이용해 치관을 유지하였으며, 1986년 Black은 금박으로 근관충진한 치아에 나사를 이용하여 금관을 유지시켰다<sup>1)</sup>.

1880년에는 Richmond crown이 소개되어 널리 사용되어 왔다<sup>2)</sup>.

현재 많이 사용되고 있는 포스트와 코아(core)의 형태는 주조 포스트와 코아, 복합레진 코아 또는 아말감 코아를 사용하는 기성 포스트 코아등으로 나눌 수 있는데 아말감을 사용하는 기성 코아는 압축강도가 높고 적합성이 좋은 반면, 최근에 코아의 재료로 쓰이기 시작한 복합레진은 아말감에 비해 조작이 간편하고, 경화시간이 짧아 코아형성 후 수분내에 지대치를 형성할 수 있는 장점이 있다. 주조 포스트 코아는 치근의 길이, 부피가 적당하면서 임상치관이 거의 없는 치아에 사용할 수 있다. 이러한 포스트 코아의 임상적 실패 원인은 유지력 부족에 의한 탈락과 지대치나 포스트의 파절이 대부분을 이룬다고 하였다<sup>3)</sup>.

Colley Lehman<sup>4)</sup>은 포스트의 표면을 거칠게하는 것이 유지력을 증가시킨다고 했으며, Standlee등<sup>5)</sup>은

포스트의 유지력에 영향을 주는 여러가지 요소들에 관하여 연구하였고, Michnick과 Raskin<sup>6)</sup>은 주조한 포스트이 장단점을 보고했다. 또한 Assif와 Ferber<sup>7)</sup>는 튼니모양의 포스트에서 시멘트의 종류에 따른 유지력에 관하여 연구하였고, Mores<sup>8)</sup>는 주조한 포스트 코아와 핀으로 보강시킨 복합레진 코아를 상호비교 하였다.

Hanson과 Caputo<sup>9)</sup>는 시멘트 접착후 시간경과에 따른 포스트의 유지력의 차이에 관하여 연구하였고, Kantor와 Pines<sup>10)</sup>는 주조 포스트 코아가 기성 포스트에 복합레진으로 형성한 코아보다 우수하다고 보고하였다.

또한 포스트 코아의 치근내 유지를 위한 치과용 시멘트도 19세기말 인산아연시멘트와 20세기초 인산아연 시멘트의 개발이래로 많은 발전을 이루어 왔다. 1950년대 중반 아크릴레진이 개발되면서 methyl-methacrylate 시멘트가 개발되었으며 또한 1960년대 중반에 Smith에 의해 polycarboxylate 시멘트가 개발되었고 1971년 Wilson에 의해 글라스아이오노머 시멘트가 개발되었다. 이중 레진 시멘트는 결합력과 심미성이 우수하며 다른 시멘트에 비해 구강내에서의 용해도가 낮은 장점이 있으나 조작시간이 짧고 잔류용액에 의한 치수조직에의 위해작용으로 그 사용이 제한되고 있다<sup>11)</sup>.

1970년대초 복합레진이 고정성 가공의치용 시멘트로 소개되었고, 1986년 이후로 포세린 비니어와 주조 도재관의 합착에 널리 사용되어 왔다. 레진계의 시멘트는 대개 점도가 낮으며, 화학적으로 중합되는 복합레진으로 새로이 등장하였으나 포스트 코아의 시멘트로서의 사용은 아직 불분명하다.

따라서 본 연구는 레진계 시멘트의 임상적 적용이 확대됨에 따라 주조 포스트의 합착을 위한 시멘트

로서의 가능성에 관하여 연구하고자 주조 포스트를 위한 방법을 달리하여 포스트를 제작하고 이를 인산아연시멘트와 글라스아이오노머 시멘트 그리고 레진계 시멘트를 이용하여 치아에 합착한 후 포스트의 유지력에 관하여 비교 연구한 결과, 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 연구재료 및 방법

### 가. 연구재료

주조 포스트의 제작을 위하여 니켈-크롬합금(Mondo Dental Alloy Mfg. Co., LTD. Japan)을 사용하였고 시멘트로는 인산아연시멘트(Fleck's zinc cement, Mizzy Inc., U. S. A.), 레진계시멘트(Panavia-EX, Kuraray Co., Japan) 그리고 글라스 아이오노머시멘트(Fuji I, G-C Co., Japan)를 이용하였다.

### 나. 연구방법

#### 1. 시편제작

본 실험에 사용된 치아는 최근에 발거된 건전한 전치를 사용하였다. 발거된 치아를 실험과정을 제외하고는 섭시 37도씨 증류수에 보관하였다. 통상적인 방법으로 치수강을 개방, 확대한 다음 paper point로 건조시킨 후에 gutta-percha cone과 치관밀봉재로 근관을 충전하였다. 치아의 법랑백아질 경계부에서 치아 장축에 수직되게 diamond point로 치관을 절단하였다.

실험모형의 표준화를 위해 직경 18mm 길이 30mm의 둥근 mold를 사용하여 치아를 치아장축에 수직으로 세우고 교정용 레진(Caulk Co. U. S. A.)을 이용하여 법랑백아질 경계부까지 부어서 경화시킨후 레진블럭을 얻었다.

#### 2. 주조 포스트의 제작

근관충전후 24시간이 경과한 후 gutta-percha를 제거하고 써베이어에 핸드피스를 장착한뒤 최대직경 1.5mm 길이 10mm의 끝이 가늘어지는 diamond pint를 사용하여 동일한 크기가 되도록 근관을 확대하였다.

주조 포스트의 제작을 위하여 분리재를 도포한후 플라스틱 인상용 포스트에 wax dipping unit의 인레이 엑스를 이용하여 30개의 납형을 제작하였고 Du-

ralay레진(Reliance Dental Mfg. Co., Worth, Ill.)을 이용하여 회사의 지시대로 주조 포스트를 위한 레진형(resin pattern)을 30개 제작하여 방법에 따른 주조 포스트이 유지력을 비교하고자 하였다.

인산 매몰제(Hi-temp, Whip-Mix co.)를 이용, 제조회사의 지시대로 혼합 매몰하여 일반적인 방법으로 소환하고 니켈 크롬합금(Hi-crown, Mondo Dental alloys Mfg. Co. Ltd. Japan)으로 주조하여 시편을 제작하였다.

#### 3. 합착

시멘트의 종류와 방법에 따라 Table 1에서와 같이 시편을 6개군으로 분류하였고 각 각의 시멘트를 제조회사의 지시대로 혼합하여 lentulo spiral (Pulpdent Co. U. S. A.)를 이용하여 근관내에 주입시키고 주조 포스트를 위치시키고 항압기(constant static load press)를 이용하여 5kg의 힘으로 10분간 가압하였다.

Table 1. Classification of specimen by pattern material and dental cement.

Group	Pattern material	Dental cement	No. of specimen
1	Duralay	Panavia-EX cement	10
2	Duralay	Zinc phosphate cement	10
3	Duralay	Glass ionomer cement	10
4	Inlay wax	Panavia-EX cement	10
5	Inlay wax	Zinc phosphate cement	10
6	Inlay wax	Glass ionomer cement	10

#### 4. 유지력 측정

완성된 시편을 만능시험기(Instron Universal Test Machine, Instron Engineering Co. U. S. A.)를 이용하여 각 시편의 인장강도를 측정하였다.(분당시험속도: 1mm/min) 얻어진 측정치를 통계처리하여 각 측정치의 평균과 표준편차를 구하고 각 측정치간의 차이를 t-test로 비교하여 유의성을 검정하였다.

### III. 연구성적

Duralay레진을 이용하여 포스트를 제작한 경우, 포스트의 인장결합강도는 Panavia에서 39.13(kg), 인산아연 시멘트에서 46.40(kg), 글라스아이오노머 시멘트에서 37.78(kg)을 보였으나 각 시멘트간의 차이는 없었다( $p>0.05$ ).

왁스를 이용하여 포스트를 제작한 경우, 포스트의 인장결합강도는 Panavia에서 39.25(kg), 인산아연 시멘트에서 44.12(kg), 글라스아이오노머 시멘트에서 40.23(kg)을 보였으나 각 시멘트간의 차이는 없었다(Table 2, Fig. 1).

Table 2. Mean of tensile bond strength(kg)

Method	Cement	Mean	S. D.
Duralay	Panavia	39.13	11.73
	ZPC	46.40	6.17 $P>0.05$
	GIC	37.78	7.91
Wax	Panavia	39.25	8.13
	ZPC	44.12	8.03 $P>0.05$
	GIC	40.23	10.40

ZPC : zinc phosphate cement

GIC : glass ionomer cement

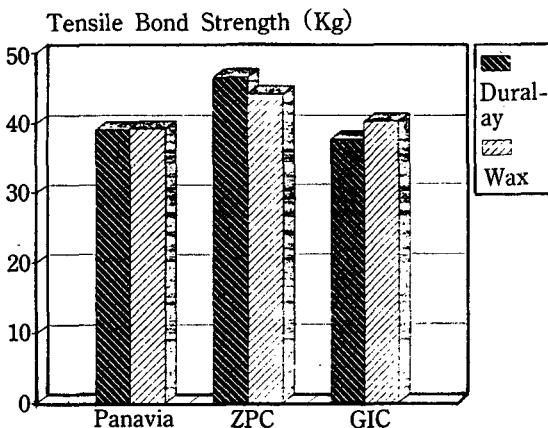


Fig. 1. Histogram of mean value of tensile bond strength by cement

Table 3에서와 같이 Panavia, 인산아연 시멘트, 글라스아이오노머 시멘트 모두에서 왁스와 Duralay

를 이용한 포스트간의 인장결합강도간에도 차이가 없었다(Table 3, Fig. 2).

Table 3. Comparison of tensile bond strength(kg)

Cement	Method	Mean	S. D.
Panavia	Duralay	39.13	11.73 $P>0.05$
	Wax	39.25	8.13
ZPC	Duralay	46.60	6.17 $P>0.05$
	Wax	44.12	8.03
GIC	Duralay	37.78	7.91 $P>0.05$
	Wax	40.23	10.40

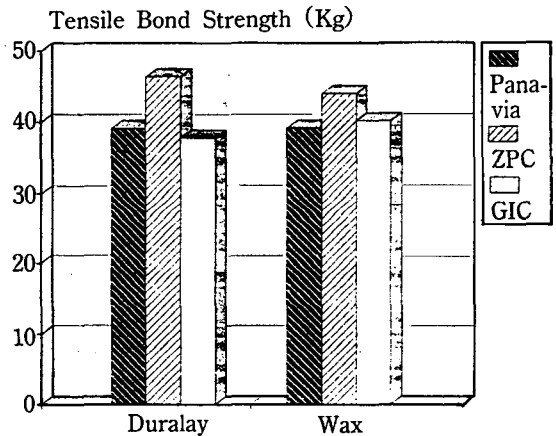


Fig. 2. Histogram of mean value of tensile bond strength by duralay and wax

### IV. 총괄 및 고찰

근관치료가 요구되는 많은 치아들은 심한 치아 우식증이나 파절로 인하여 치질이 상당히 상실되어 있거나 근관치료시의 치수개방과 근관확대로 인하여 치질이 약해져 파절되기 쉬운 경향이 있다<sup>12)</sup>. 따라서 근관치료된 치아는 치아의 파절에 저항하고 금관의 유지력을 증가시키기 위한 수복이 필요하다. Eissmann<sup>13)</sup>, Pine<sup>10)</sup>, Trabert<sup>14)</sup> 등은 근관치료 받은 치아 모두가 포스트를 이용한 치질강화를 필요로 하는 것이 아니라고 하였으나 Sapone<sup>15)</sup>, Baraban<sup>16)</sup>, Johnson<sup>17)</sup>, Perel<sup>18)</sup>, Waliszewski<sup>19)</sup> 등은 근관치료 받은 치아는 반드시 포스트로 보강시켜야 한다고 주장하였다. 이러한 포스트와 코어는 최종 보철물이 기능 할

수 있도록 충분한 유지력을 부여하여 치근과절을 방지하고 치아를 보호하는 역할을 해야 한다고 하였다<sup>3)</sup>.

1880년대에 Richmond crown이라 불리우는 주조 dowel core crown이 개발되어 널리 사용되어 왔으며<sup>2)</sup> 현재의 포스트 코아의 형태는 주조포스트 코아, 복합레진 코아 또는 아말감 코아를 사용하는 기성 포스트 코아등으로 나눌 수 있다<sup>3)</sup>.

Cohen등<sup>20)</sup>은 근관치료 전후 생길수 있는 실패의 원인으로 포스트로 보강하지 않고 수복한 경우, 부적당한 포스트의 길이, 핀을 사용한경우등을 열거하였으며 포스트에 의한 보강의 필요성을 주장하였다. Kantor와 Pines<sup>10)</sup>는 주조 포스트 코아가 기성 포스트에 복합레진으로 형성한 코아보다 우수하다고 보고하였고, Newberg와 Pameijer등<sup>21)</sup>은 기성 포스트에 레진 코아를 형성해준 시편과 주조 포스트 코아의 유지력을 비교하였다. 포스트의 기능은 근관 치료에 의해 약해진 치아를 내부스트레스와 치근과절로부터 보호하기 위해서, 또는 수복물의 기능을 위한 적당한 유지력을 제공하기 위해서 사용된다<sup>17,18,22)</sup>.

Zmenener<sup>24)</sup>는 포스트로 유지된 보철물이 성공적으로 되기 위해서는 포스트의 유지력이 좋아야 하며 잔존상아질의 강도가 충분해야 한다고 보고하였다.

본 연구에서는 레진계 시멘트를 이용한 주조 포스트의 인장결합강도를 비교 연구하고자 주조를 위한 포스트의 제작 방법을 달리하여 주조 포스트를 제작하고 각기 다른 종류의 시멘트를 사용하여 치아에 합착한 후 유지력을 측정하였다.

포스트의 유지력에 영향을 주는 인자들은 포스트의 디자인, 길이, 직경, 그리고 시멘트의 종류를 들 수 있다. Standlee<sup>5)</sup>등은 이들 인자들에 관하여 연구하였고, Colley등<sup>4)</sup>은 포스트의 표면을 거칠게하는 것이 유지력을 증가시킨다고 하였다.

Hanson과 Caputo<sup>9)</sup>는 원추형태를 갖지못한 치근은 불규칙한 시멘트의 두께와 기포를 야기시켜 포스트의 유지력에 영향을 준다고 하였다. Assif등<sup>7)</sup>에 의하면 홈이 파인 포스트에서 인산아연시멘트보다 복합레진이 우수한 유지력을 보였다고 했다. Hanson과 Caputo<sup>9)</sup>에 의하면 포스트 합착시 끝이 가늘어지는 경우의 포스트에서는 인산아연시멘트가 가장 유지력이 좋았고 carboxylate cement, epoxy cement의 순이

있다고 보고하였다. 그러나 다른 형태의 포스트에서는 시멘트의 종류에 따라 효과는 없었다고 보고하였다.

본 연구에는 인산아연시멘트, 글라스아이오노머 시멘트, 레진계시멘트의 Panavia-Ex를 사용하였는데, 인산아연시멘트는 기계적 결합에 의해 합착되며 글라스아이오노머 시멘트는 치아의 칼슘이온이나 비귀금속 원소등과 킬레이트를 형성하는 화학적 결합을 통해 합착한다. 글라스아이오노머시멘트는 구강내에서 인산아연시멘트보다 용해도가 낮으며 압축강도는 인산아연시멘트보다 크다고 하였다. Methyl methacrylate에 기초한 합성레진 시멘트는 1952년부터 이용되어 왔으며 1970년대 초기에 복합레진이 소개되었다.

1986년 이래로 레진 시멘트는 porcelain veneer와 주조도재관의 합착용으로 널리 사용되고있다. 레진 시멘트의 장점으로는 구강내에서의 낮은 용해도를 들 수 있으나 치수에 대한 자극등이 문제로 되어왔다.

Panavia-EX는 금속이나 치아와 기계적 결합뿐 아니라 수소결합, Vander Waal's force에 의한 결합등 분자수준의 결합도 이루기 때문에 접착성과 내수성이 우수하다고 하였다<sup>36,37)</sup>.

Phosphate ester BIS-GMA 시멘트의 변형체인 Panavia-EX는 Omura등<sup>26)</sup>에 의해 개발되었고, 상아질, 법랑질, 포셀린 그리고 다양한 금속에 접착력을 제공한다<sup>3)</sup> 하였다.

Wood<sup>28)</sup>에 의하면 주조 포스트나 지대치에 유지를 위한 구(groove)를 제공하지 않을때 인산아연시멘트가 복합 레진보다 좀 더 우수한 유지력을 나타낸다고 보고하였다. 인산아연시멘트의 유지력 증가는 미세입자와 낮은 피막도 때문인 것으로 사료된다고 하였다. Hanson<sup>9)</sup>등의 연구에 의하면 인산아연시멘트, polycarboxylate 시멘트, cyanoacrylate 시멘트중 합착후 1.5시간에서의 결과는 cyanoacrylate시멘트가 가장 높은 유지력을 나타냈으나 7일후에는 시멘트 간의 유지력의 차이가 없었다고 하였다.

본 연구의 결과에 의하면 Duralay 레진을 이용하여 포스트를 제작한 경우, 포스트의 인장결합강도는 Panavia-Ex에서 39.13(kg), 인산아연시멘트에서 46.40(kg) 그리고 글라스아이오노머 시멘트에서 37.78(kg)을 보였으나 각 시멘트간의 유의한 차이가 없다.

이는 Hanson등<sup>9)</sup>의 연구결과에서와 유사하였으나 복합레진이 인산아연시멘트보다 우수한 유지력을 보인 David등<sup>7)</sup>의 결과에서와는 상이하였다. 왁스를 이용하여 포스트를 제작한 경우에서, 포스트의 인장결합강도는 Panavia-Ex에서 39.25(kg), 인산아연시멘트에서 44.12(kg) 그리고 글라스아이오노머시멘트에서 40.23(kg)을 보였으나 각 시멘트간의 유의한 차이가 없었다. 그러나 인산아연시멘트를 사용하여 합착한 경우 인장결합강도가 높은 경향을 보였는데, 이러한 결과는 Wood등<sup>28)</sup>의 결과와 일치하였으며 Hanson과 Caputo등<sup>5)</sup>의 결과와도 유사하였다. 포스트의 제작방법에 따른 시멘트의 인장결합강도간에는 유의한 차이가 없었는데 이는 접착성 레진의 구성 성분이 분말과 액으로 되어있고 혼합시의 점도와 피막후경이 Panavia-EX와 인산아연시멘트가 비슷하므로 인해 주조 포스트의 인장결합강도간의 유의한 차이가 없었던 결과로 사료된다.

본 연구는 레진계 시멘트의 장점을 이용하여 이를 주조 포스트의 합착을 위한 치과용 시멘트로서의 가능성에 관하여 연구하고자 하였다. Duralay 레진 혹은 왁스를 이용하여 만든 주조 포스트에서의 인장결합강도는 인산아연시멘트와 레진계 시멘트인 Panavia-EX가 유의한 차이가 없음을 보여 주조 포스트의 시멘트로서의 이용이 가능하리라고 사료된다. 그러나 레진계 시멘트가 조작시간이 짧고 중합후 시간 경과에 따라 수축등이 발생 할 수 있는 것등의 문제점을 갖고 있으므로 이에 관한 연구가 더욱 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자는 주조 포스트를 이용한 치아수복시 구강내에서의 용해도가 낮고 결합력이 우수한 것으로 알려진 레진계시멘트의 인장결합강도를 비교 연구하고자 왁스와 Duralay레진으로 주조 포스트를 위한 납형과 레진형을 각각 형성하여 주조 포스트를 제작하고 인산아연시멘트(Fleck's zinc cement, Mizzy Inc., U.S.A.), glass ionomer cement(Fuji I, G-C Co., Japna), 레진계시멘트(Panavia, Kuraray Co., Japan)로 치아에 합착한 후 Instron Universal Test Machine(Instron Engineering Co., U.S.A.)으로 인장결합강도를 측정 한 결과 다음과 같은 결론을

얻었다.

1. Duralay레진을 이용하여 포스트를 제작한 경우, 주조 포스트의 인장결합강도는 Panavia에서 39.13(kg), 인산아연시멘트에서 46.40(kg), Glass ionomer 시멘트에서 37.78(kg)로 나타났으나 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ ).
2. 왁스를 이용하여 포스트를 제작한 경우, 포스트의 인장결합강도는 Panavia에서 29.25(kg), 인산아연시멘트에서 44.12(kg), Glass ionomer 시멘트에서 40.23(kg)로 나타났으나 각 시멘트의 인장결합강도의 차이는 없었다( $p>0.05$ ).
3. 포스트의 제작방법에 따른 시멘트의 인장결합강도간에는 차이가 없었다.

## 참고문헌

1. Prothero, J. H. : Prosthetic Dentistry. Chicago. Mexico-Dental Publishers, p.1153, 1921.
2. Tjan, A. H., and Miller, G. D. : Comparison of retentive properties of dowel forms after application of intermittent torsional forces. J Prosthet Dent 52 : 238, 1984.
3. 손기한 : Post Core의 유지력과 Cement의 응용. 대한치과의사협회지 28 : 913, 1990.
4. Colley, I. T., Hamson, E. L., and Lehman, M. L. : Retention of post crown an assessment of the relative efficiency of posts of different shapes and sizes. Br Dent J 124 : 63, 1968.
5. Standlee, J. P., Caputo, A. A., and Hanson, E. C. : Retention of endodontic dowel : Effects of cement, dowel length, diameter, and design. J Prosthet Dent 39 : 401, 1978.
6. Michnick, B., and Raskin, R. : Multiple post-core technique. J Prothet Dent. 39 : 622, 1978.
7. Assif, D., and Ferber, A. : Retention of dowels using composite resin as a cementing medium. J Prosthet Dent 48 : 292, 1982.
8. Mores, D. R. : Clinical Endodontology 1974, Charles C. Thomas publishers. P.519, 1974.
9. Hanson, E. C., and Caputo, A. A. : Cementing medium and retentive characteristics of do-

- wels. *J Prosthet Dent* 32 : 551, 1974.
10. Kantor, M. E., and Pines, M. S. : A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. *J Prosthet Dent* 38 : 405, 1977.
  11. 정호일 : 치과용 인산아연시멘트의 현재와 미래. *대한치과 의사협회지* 27 : 913, 1989.
  12. Weine, F. S. et al : The use of standardized tapered plastic pin in post and core fabrication. *J Prosthet Dent*. 29 : 542, 1973.
  13. Eissmann, H. F., and Radke, R. A. : Post endodontic restoration. In Cohen, S., and Burns, R. C. : *Pathways of the pulp*, St. Louis, C. V. Mosby Co. p.537, 1976.
  14. Trabert, K. C., Caputo, A. A., and Abourass, M. : Tooth fracture a comparison of endodontic and restorative treatments. *J Endo.* 4 : 314, 1978.
  15. Sapone, J., and Lorenski, S. F. : An endodontically prosthodontic approach to internal tooth reinforcement. *J Prosthet Dent*. 45 : 164, 1981.
  16. Baraban, D. J. : Immediate restoration of pulpless teeth. *J Prosthet Dent*. 28 : 607, 1972.
  17. Johnson, J. K., Schwartz, N. L., and Blackwell, R. T. : Evaluation and restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 92 : 597, 1976.
  18. Perel, M. F., and Muroff, J. P. : Clinical criteria for posts and cores. *J Prosthet Dent*. 28 : 405, 1972.
  19. Waliszewski, K. J., and Sabala, C. L. : Combined endodontic and restorative treatment considerations. *J Prsthet Dent*. 40 : 152, 1978.
  20. Cohen, S., and Burns, R. C. : *Pathways of the pulp*, 3h ed., St. Louis, The C. V. Mosby Co. p.576, 1982.
  21. Newber, R. E., and Pameijer, C. H. : Retentive properties of post and core systems. *J Prosthet Dent*. 36 : 636, 1976.
  22. Caputo, A. A., and Standlee, J. P. : Pins and posts-Why, when and how. *Dent Clin North Am* 20 : 229, 1976.
  23. Hirschfeld, Z. : Post and core-The biomechanical aspect. *Aust Dent J*. 17 : 469, 1972.
  24. Zmener, O. : Adaptation of threaded dowels to dentin. *J Prosthet Dent*. 43 : 530, 1980.
  25. 양홍서 : 접착성 레진의 보철영역에의 활용. *대한치과 의사협회지* 30 : 516, 1989.
  26. Omura, I. et al. : Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive (abstract). *J Dent Res*. 63 : 23, 1984.
  27. Ishijima, T., Caputo, A. A., and Milto, R. : Adhesion of resin to casting alloys. *J Prosthet Dent*. 67 : 445, 1992.
  28. Wood, W. W. : Retention of posts in teeth with nonvital pulps. *J Prosthet Dent*. 49 : 504, 1983.

Abstract

## A STUDY ON THE RETENTION OF CAST POST

Sung-Hoon Kim, D. D. S., Hye-Won Cho, D. D. S., Ph. D., Tai-Ho Jin, D. D. S., Ph. D.  
*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, WonKwang University*

The purpose of this study was to evaluate the effects of method for construction of cast post and type of dental cement on the retention of cast post.

The wax patterns or Duralay resin patterns were used for construction of cast post.

The dental cements used in this study were zinc phosphate cement(Fleck's zinc cement, Mizzy Inc., U. S. A.), glass ionomer cement(Fuji I, G-C Co., Japan), and resin cement(Panavia-EX, Kuraray Co., Japan)and the retention of cast post was measured with Instron Universal Test Machine(Instron Engineering Co., U. S. A.).

The obtained results were as follows :

1. The tensile bond strength of cast posts made by Duralay resin patterns revealed 39.13(kg) with Panavia-EX, 46.40(kg) with phosphate cement, and 37.78(kg) with glass ionomer cement.
2. The tensile bond strength of cast posts made by wax patterns revealed 39.25(kg) with Panavia-EX, 44.12(kg) with phosphate cement, and 40.23(kg) with glass ionomer cement.
3. The tensile bond strength of cast posts made by Duralay resin patterns or wax patterns were not affected by the type of dental cements( $P>0.05$ ).