

치과용 임시합착 시멘트가 영구합착 시멘트의 결합력에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

연세대학교 치과대학 보철학교실

이진호 · 이호용 · 한동후

I. 서 론

근래에 치과임상에서 임시합착시멘트의 사용이 증가 되었으며, 여러 종류의 임시합착용 시멘트가 개발 되고있다.

영구합착용 시멘트로는 1879년 Dr. Peirce에 의해 인산아연 시멘트(zinc phosphate cement)가 소개된 후 현재에 이르기까지 가장 널리 사용되고 있으나¹⁶ Manley가 인산아연 시멘트가 치수의 조직학적 변화의 원인이 된다고 하였고, Norman은 물과 산에 용해된다고 하였고, Going은 변연 폐쇄가 불량하다고 보고하는등¹⁷, 여러 가지 결점을 나타내고 있기 때문에, 새로운 시멘트 개발에 대한 연구가 계속 되어 왔다.

1968년 Smith²⁰가 "A new dental cement"이란 제목으로 폴리카복실레이트 시멘트(polycarboxylate cement)를 소개한 이후에, Mizrahi와 Smith²⁰, Ady와Fairhurst¹¹, Moser²⁴, 이⁴⁸, 등이 폴리카복실레이트 시멘트의 결합강도에 대하여, Phillips²¹, Powers³⁵ 등은 물리적 성질과 기계적 성질에 관하여, Mclean²¹은 임상적 평가를 연구 발표하였다.

Original zinc oxide cement은 1858년 Sorel에 의해 개발 되었는데,¹⁶ 아연화유지놀 시멘트(zinc oxide eugenol cement)는 치수에 덜 위해하고 변연폐쇄성이 인산아연 시멘트보다 우수하여 영구합착용 시멘트로 개발하기 위한 연구가 계속되어 왔다. 1958년 Weiss가 유지놀에 10% polystyrene을 첨가하여 아연화유지놀 시멘트의 강도를 증가시켰고¹⁶, 그 후 Brauer¹⁰가 hydrogenated rosin, aluminum oxide, E-BA eugenol liquid를 사용하여EBA- alumina - reinfor

ced ZOE cement를 개발하였고, Phillips등²², Gilson과Myer¹² 등에 의해 임상적 연구가 보고된바 있다.

치과용 시멘트의 접착과 유지력에 관하여는, 1934년 Paffenbarger와 동료²⁸들이 치과용 시멘트의 결합력을 측정할 이래, Swartz와 Phillips⁴¹, Ady와Fairhurst¹¹, Barton등³¹, Bowen⁵, Chan등⁹, Grieve¹⁷ Kaufman등²⁷, Phillips등³¹, Richter등³⁴, Arfaei와 Asgar², Williams와 Smith⁴³ Worly등⁴⁴과, 국내에서는 김⁴⁵, 이⁴⁸, 백⁴⁷, 등의 연구 보고가 있다. 그러나 임시합착이 많이 응용되는 요즈음, 임시합착한 시멘트가 영구합착한 시멘트의 결합력에 미치는 영향은 임상적으로 매우 중요할 것으로 생각되는데, 이에 대한 연구는 드문편이다. 이에 저자는 선현들의 연구를 토대로, 임시합착시 사용된 임시합착용 시멘트가 영구합착시 결합력에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험적 연구를 하여 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

가. 연구재료

본 실험에서는 Table 1, 2에 기술한 3종의 임시합착용 시멘트와, 3종의 영구합착용 시멘트를 사용 하였다.

나. 연구 방법

1. 시편 제작

금 합금 시편의 제작은 균일한 두께를 얻기 위하여 base plate wax를 지름 8mm의 원형으로 만들어 12gauge round wax로 고리를 만들어 달고, 10gauge round wax로 주입선을 설치한 후(Fig. 1), 한

Table 1. Temporary cements selected for study.

Type	Brand	Manufacturer
No eugenol Prep.	Nogenol	COE (U.S.A)
Eugenol prep.	Tempak	WESTWARD Dental Product Co. (U.S.A)
Calcium hydroxide Prep.	Dýčal	Caulk (U.S.A)

Table 2. Permanent cements selected for study.

Type	Brand	Manufacturer
Zinc phosphate cement	Lee Smith	Teledyne dental
Polycarboxylate cement	Durelon	Espe
EBA ZOE cement	alumina SUPEREBA	HARRY, J. Bosworth Co.

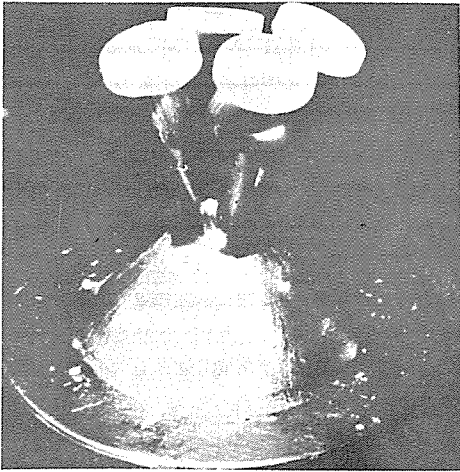


Fig. 1. Wax pattern for casting.

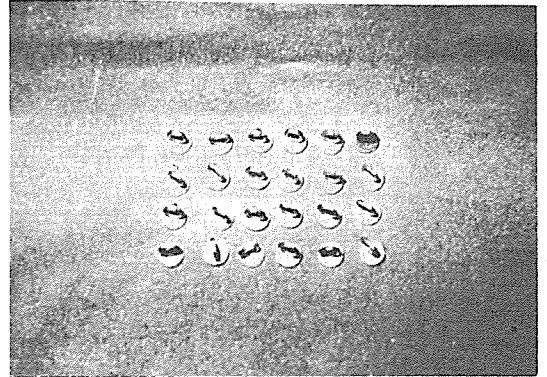


Fig. 2. Type III gold specimens.

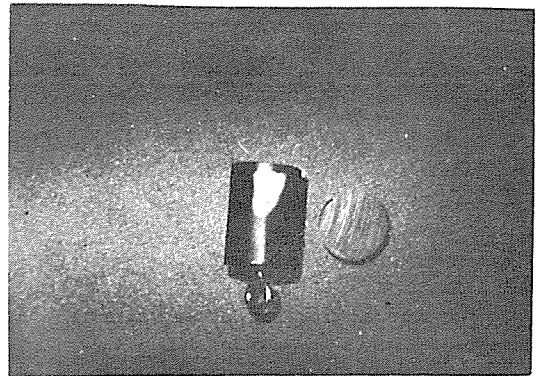


Fig. 3. Tooth specimen and temporary plate.

ring에 4 개씩 매물하여 동일 조건의 주조 시편이 되게 하였다.

매물제는 WhipMix사의 Cristobalite를 사용하였고 제조 회사의 지시대로 교반하여 매물 소환해서 산소 아세틸렌 불꽃을 사용하여 제 3형 금 합금을 용융시켜 원심 주조기로 주조하여 지름이 8 mm, 두께가 1.5mm되는 제 3형 금 합금 24개를 제작 하였다. (Fig. 2)

제작된 시편은 100 grit silicone abrasive paper 로 연마한 후 초음파 세척기로 10분간 세척 하였다. 그리고 Instron측정을 위하여 Rexillum III를 사용하여 S 형태의 고리를 주조, 제작 하였다.

치아 시편의 제작은 성별과 나이에 관계없이 최

근 발치하여 생리 식염수에 보관 하였던 건전한 대구치 96개를 sticky wax로 PVCring 중앙에 고정 시키고, Instron측정을 위하여 반대측에 고리를 식립하고 불포화 폴리에스테르 수지도료로 매물 제작 하였다. (Fig. 3). 제작된 시편은 시편 연마기를 사

Table 3. Numbers of specimens according to cement types.

Temp. C \ Per. C	Nogenol	Tempak	Dycal	Control	Total
Zinc phosphate cement	8	8	8	8	32
Carboxylate cement	8	8	8	8	32
EBA ZOE cement	8	8	8	8	32
Total	24	24	24	24	96

용하여 식립된 치아의 상아질이 완전히 노출되고 상, 하가 평행이 되도록 50grit aluminum oxide paper를 사용하여 물 냉각 하에서 연마 하였다. 또 임시합착을 위하여 PVCring을 사용 불포화 폴리에스텔 plate를 48개 제작 하였다. (Fig. 3).

2. 합 착

임시합착을 하지 않은 군을 대조군으로 정하고 Nogenol, Tempak, Dycal을 사용하여 불포화 폴리에스텔 판으로 임시합착 한후, 일주일간 보관 하였다가 임시합착 시멘트를 제거하고 purmice를 사용, rubber cup으로 연마하여, 흐르는 물에 세척 한후 압축공기로 건조 시켜서, Table.3 과 같이 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, EBA 아연화유지 늘 시멘트를 제조 회사의 지시에 따라 혼합하여 금합금 시편을 영구합착 하였다.

영구합착은 압축기를 사용하여 10분동안 8kg중의 균일한 힘을 가하여 영구합착 하였고 여분의 시멘트는 excavator를 사용하여 모두 제거하였다.(Fig.4) 영구합착한 시편을 37°C 증류수에 24시간 보관후 측정하였다.

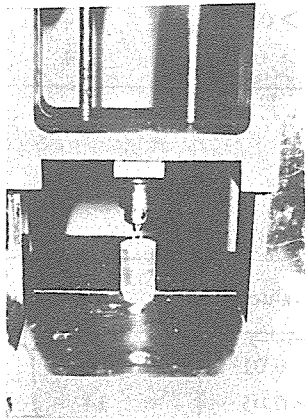


Fig. 4. Permanent cementation with compressor.

3. 측 정

Instron시험기 (Instron Universal Testing Instrument. Model 1127. U. S. A)를 Crosshead Speed 0.05cm/min로 가동하여 금합금 시편과 치아 시편이 분리될 때의 인장강도를 측정 하였다. (Fig 5)

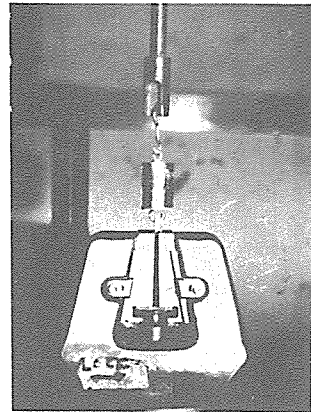


Fig. 5. Tensile strength test with Instron test machine.

III. 연구 성적

실험을 통하여 얻어진 측정치를 산술평균 및, F-test, 와 t-test를 하여 다음과 같은 실험 성적을 얻었다. 산술 평균은 Table 4 와 같으며, failure load(kg)로 비교 되었다. (Fig.6).

인산아연 시멘트에서는 Nogenol로 임시합착 했던 군이 대조군보다 결합력이 다소 증가 하였고, Dycal과 Tempak으로 임시합착 하였던 군은 약간 감소 되는 경향을 보였다. (Table 4). F-test와 t-test결과 통계학적 유의의 차는 없었다($P > 0.05$)(Table 5).

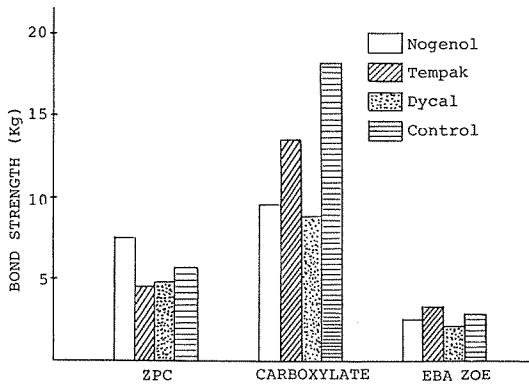
폴리카복실레이트 시멘트에서는 대조군이 18.1kg으로 비교군보다 월등히 높게 나타났고, Tempak Nogenol, Dycal순으로 결합력이 감소하는 경향을 보였다(Table 4). 각 군간의 F-test결과 유의의 차가

Table 4. Mean bond strength of permanent cements.

Type of cement	Mean tensile dental bonding strength*			
	Nogenol	Tempak	Dycal	Control
Zinc phosphate cement	7.43 ± 0.80	4.47 ± 0.82	4.65 ± 1.12	5.53 ± 1.00**
Polycarboxylate cement	9.50 ± 1.46	13.37 ± 1.34	8.57 ± 1.44	18.10 ± 2.22
EBA ZOE cement	2.46 ± 0.72	3.19 ± 0.58	2.17 ± 0.58	2.64 ± 0.70

* Average of 8 samples

** Standard error



있었고, t-test결과 대조군과 Nogenol, 대조군과 Dycal은 유의의 차가 있었으나, 대조군과 Tempak에서는 유의의 차가 없었다(Table 6).

EBA 아연화유지놀 시멘트에서는 Tempak으로 임상합착한 군이 대조군보다 결합력이 다소 증가하였고, Nogenol과 Dycal군에서는 대조군보다 약간 감소하는 경향을 보였다(Table 4). F-test와 t-test 결과 유의의 차는 없었다(Table 7).

대조군 영구합착용 시멘트의 결합력은 폴리카복실레이트 시멘트가 18.1kg으로 인산아연 시멘트의 5.53kg과 EBA 아연화유지놀 시멘트의 2.46kg 보다 월등히 높은 결합력을 나타내었다(Table 4).

F-test결과, 각 영구합착용 시멘트간의 결합력에

Table 5. F-test and t-test with zinc phosphate cement.

F-test: F-value = 0.414
P value > 0.05 not significant
DF (3,28)

t-test	t-value	P value	DF
Control vs. Nogenol	1.4140	P > 0.05	14
Control vs. Tempak	- 0.7947	P > 0.05	14
Control vs. Dycal	- 0.6566	P > 0.05	14

Table 6. F-test and t-test with polycarboxylate cement.

F-test: F value = 6.8627
P value < 0.01 significant
DF (3,28)

t-test	t-value	P value	DF
Control vs. Nogenol	- 3.6699	P < 0.01	14
Control vs. Tempak	- 2.0206	P > 0.05	14
Control vs. Dycal	- 4.0684	P < 0.01	14

Table 7. F-test and t-test with EBA ZOE cement.

F-test: F value = 0.4291
 P value > 0.05 not significant
 DF (3,28)

t-test	t-value	P value	DF
Control vs. Nogenol	- 6.0566	P < 0.01	14
Control vs. Tempak	1.3950	P > 0.05	14
Control vs. Dycal	7.4517	P < 0.01	14

Table 8. F-test and t-test with control group.

F-test: F value = 31.3858
 P value < 0.01 significant
 DF (2,21)

t-test	t-value	P value	DF
ZPC vs. carboxylate	- 6.0566	P < 0.01	14
ZPC vs. EBA ZOE	1.3950	P > 0.05	14
Carboxylate vs. EBA ZOE	7.4517	P < 0.01	14

유의의 차가 있었다(P < 0.01) (Table. 8)

IV. 총괄 및 고찰

임시합착을 시행해 줌으로서, 삭제된 치아를 외부의 자극으로부터 보호하고, 지대치의 이동을 방지하며, 보철물의 교합상태, 인접 연조직과의 반응, 심미성 등을 평가, 관찰할 수 있는등, 여러가지 이점이 있으나, 임시합착용 시멘트가 영구합착시 결합력에 어떠한 변화를 가져오지 않는가 사료 되어진다.

치과용 시멘트의 결합력에 관한 연구는 일찌기 1934년 Paffenbarger 등이²⁰⁾ 치과용 시멘트의 결합력을 측정할 때 많은 선현들이 연구 보고한 바 있는데^{1, 2, 3, 5, 9, 17, 27, 28, 31, 34, 43, 44, 45, 47, 48)}, Paffenbarger는 결합력의 측정은 시멘트의 점착력을 극복하는데 요구되는 하중을 측정하는 것이 아니라, 시멘트 분말 입자의 변형력이나 분쇄력을 측정하는 것이라 하였고, Kaufman과 동료²⁰⁾들은 보철물의 유지력은 지대치의 표면광택, 수렴각도, 삭제된 치아의 표면적과, 구조체의 표면광택 등에 의하여 달라진다고 하였다.

본 실험의 시편 제작은 결합력만을 측정하기 위하여 Paffenbarger²⁰⁾와 Berkson⁴⁾씨와 같은 방법으

로 시편을 평탄한 면으로 제작하여 물리적 유지에 의한 영향을 배제 함으로서 동일한 조건의 시편이 되도록 하였고, 얇고 균일한 시멘트 피막도를 얻기 위하여 압축기를 사용하여 8 kg중의 하중을 10분씩 균일하게 가하여 영구합착 하였다. Arfaei와 Asgar²⁾는 2종류의 시멘트를 연속으로 합착한 치아 표면을 주사전자 현미경으로 관찰한 결과, 처음 합착한 시멘트가 치아와 구조체 표면의 특성을 변화시킬 뿐만 아니라, 치아와 구조체의 표면을 변형시켜서; 두번째 합착한 시멘트의 결합력을 변화시킨다고 하였는데, 본 실험에서 Nogenol로 임시합착 했던 군에서 인산아연 시멘트의 결합력이 대조군보다 다소 증가한 것은 처음 합착한 Nogenol의 성분이 치아 표면으로 침투되어 치아 표면의 특성을 변형시켜 인산아연 시멘트와의 결합력이 다소 증가되지 않았나 사료된다.

Worley⁴⁴⁾는 임시합착 아연화유지물 시멘트의 잔사를 치아에서 모두 제거하지 않고 인산아연 시멘트로 영구합착하여도 결합력에 큰 차이는 보이지 않는다고 하였다. 그러나 Mostteler²⁵⁾는 인산아연 시멘트와 유지물이 함유된 인산아연 시멘트와의 분쇄력을 비교하여 유지물을 함유한 시멘트가 약30%의 분쇄력의 감소가 온다고 하였다. 또, Bryant와 Wing²⁷⁾도 인산아연 시멘트는 아연화유지물 시멘트

와 Dycal과는 전혀 결합되지 않는다고 하였는데, 아연화유지놀 시멘트와 결합되지 않는 것은 잔여 유지놀의 존재때문 이라고 하였다. 본 실험에서도, Dycal과 Tempak으로 임시합착했던 인산아연 시멘트의 결합력이 약간 감소하는 경향을 보였는데, Tempak으로 임시합착 했던 군에서는 치아 표면에 침투한 유지놀 성분이 인산아연 시멘트와의 결합력을 다소 감소시켰다고 사료되며, Dycal에서는 Dycal과 인산아연 시멘트가 전혀 결합되지 않았다는 Bryant²⁷의 보고대로 Dycal성분에 의해 변형된 치아 표면 때문에 인산아연 시멘트와의 결합력이 감소되지 않았나 사료된다.

Mizrahi와 2인²⁵은 인산아연 시멘트는 표면 오염이 유지력에 큰 영향을 미치지 않지만, 카복실레이트 시멘트는 표면 오염으로 인하여 유지력이 크게 감소한다고 하였는데, 본 실험에서 폴리카복실레이트 시멘트가 임시합착을 하였던 실험군들의 결합력이 모두 대조군에 비해 월등히 감소한 것은, 임시합착했던 시멘트에의해 치아 표면이 오염되었기 때문 이라고 사료되며, 폴리카복실레이트 시멘트는 아연화유지놀 시멘트나 Dycal과는 전혀 결합되지 않는다고 한 Bryant와 Wing²⁷의 결과와도 비슷하다.

김⁴⁵은 아연화유지놀 시멘트는 같은 아연화 유지놀 시멘트와 친화력이 있다고 하였고, Bryant와 Wing²⁷은 EBA아연화유지놀 시멘트는 Dycal과 결합할 때 인장강도가 73kg/cm²에서 26~33kg/cm²으로 감소한다고 하였는데, 본 실험에서, EBA아연화유지놀 시멘트의 Tempak으로 임시합착 했던 군에서 결합강도가 가장 높게 나타난 것은 Tempak이 EBA아연화유지놀 시멘트와 같은성질의 아연화유지놀 시멘트 계통이기 때문에 상호 높은 친화력을 보인 것으로 사료되며⁴⁵, Dycal로 임시합착했던 군에서 결합력이 대조군보다 감소한 것은 Bryant²⁷의 보고와 비슷한 결과를 나타내고 있다.

영구합착용 시멘트의 결합력은, Ady와 Fairhurst¹¹, Arfaei와 Asgar², Moser와 2인²⁴, Smith³⁸, Richter의 2인³⁴등은 폴리카복실레이트 시멘트가 인산아연 시멘트보다 높은 결합력을 나타낸다고하여, 본 실험의 결과와 일치하였으나, Stevens⁴², Grieve¹⁷등은 폴리카복실레이트 시멘트와 인산아연 시멘트의 인장강도가 서로 비슷하다고 하였고, Mclean²¹백⁴⁷등은, 인산아연 시멘트가 폴리카복실레이트 시멘트보다 높은 결합력을 나타내었다고 보고하여, 본 실험의 결과와는 상이하게 나타났다. 이렇게 치과용 시멘트의 결합력이 연구마다 일정치 않게 나오

는 이유를 Arfaei와 Asgar²는 사용된 치아의 생물학적 변이성과, 실험 방법의 차이에서 기인하는 것 같다고 설명하였다.

이상의 연구결과, 임시합착용 시멘트가 영구합착용 시멘트에 미치는 영향은 결합력 이외에, 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 임시합착시 사용된 임시합착용 시멘트가 영구합착용시멘트의 결합력에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 임시합착용 시멘트 3종과, 영구합착용 시멘트 3종을 사용하여 결합력을 비교 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 인산아연 시멘트에서는 Nogenol로 임시합착했던 군이, 대조군보다 결합력이 다소 증가하였고 Dycal과 Tempak에서는 대조군보다 약간 감소되는 경향을 보였다.
2. 폴리카복실레이트 시멘트에서는 대조군에서 결합력이 가장 높았고, Tempak, Nogenol, Dycal의 순으로 결합력이 감소되는 경향을 보였다.
3. EBA아연화유지놀 시멘트에서는 Tempak으로 임시합착했던 군이 대조군보다 약간의 결합력증가를 보였고, Nogenol과 Dycal에서는 약간 감소하는 경향을 보였다.
4. 영구합착용 시멘트의 결합력은 폴리카복실레이트 시멘트가 가장 높았고, 인산아연 시멘트, EBA 아연화유지놀 시멘트의 순을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. Ady, A.B., and Fairhurst, C.W.: Bond Strength of two types of cement to gold casting alloy, J. Prosthet. Dent., 29: 217, 1973.
2. Arfaei, A.H., and Asgar, K.: Bond strength of three cements determined by centrifugal testing, J. Prosthet. Dent., 40: 294, 1978.
3. Barton, J.A., et al.: Reinforced polycarboxylate cements, J. Dent. Res., 47: 622, 1968.
4. Berkson, R.: Dental cement: A study of its property of adhesion, Am. J. Ortho., 36: 701, 1950.
5. Bowen, R.L.: Adhesive bonding of various

- materials to hard tooth tissue, I. Method of determining bond strength, *J. Dent. Res.*, 44: 690, 1965.
6. Brauer, G.M., Richard, M., and Huget, E.F.: Aluminium oxide as a reinforcing agent for zinc oxide-eugenol-o-ethoxybenzoic acid cement, *J. Dent. Res.*, 47: 622, 1968.
 7. Bryant, R.W., and Wing, G.: Bases for gold inlays and crown restorations, *Aust. Dent. J.*, 20: 392, 1975.
 8. Chan, K.C., Azarbal, P., and Kerber, P.E.: Bond strength of cements to crown bases, *J. Prosthet. Dent.*, 46: 297, 1981.
 9. Chan, K.C., Svare, C.W., and Horton, D.J.: The effect of varnish on dentinal bonding strength of five dental cements, *J. Prosthet. Dent.*, 35: 403, 1976.
 10. Civijan, S., and Brauer, G.M.: Physical properties of cements based on zinc oxide, hydrogenated rosin, o-ethoxybenzoic acid and eugenol, *J. Dent. Res.*, 43: 281, 1964.
 11. Coleman, J.M., and Kirk, E.E.J.: An assessment of a modified zinc oxide eugenol cement, *Brit. Dent. J.*, 118: 482, 1965.
 12. Gilson, T.D., and Myers, G.E.: Clinical Studies of dental cements: I.A. preliminary study of five zinc oxide eugenol cements, *J. Dent. Res.*, 47: 737, 1968.
 13. ____: Clinical studies of dental cements: II. Further investigation of two zinc oxide eugenol cements temporary restoration *Dent. Res.*, 48: 366, 1969.
 14. ____: Clinical studies of dental cements: III. A study of seven zinc oxide eugenol cements used for temporarily cementing completed restorations, *J. Dent. Res.*, 49: 14, 1970.
 15. ____: Clinical studies of dental cements: IV. A preliminary study of zinc oxide eugenol cement for final cementation, *J. Dent. Res.*, 49: 75, 1970.
 16. Going, G.E., and Mitchem, J.C.: Cements for permanent luting: a summarizing review, *J. Am. Dent. Asso.*, 91: 107, 1975.
 7. Grieve, A.R.: A study of dental cements, *Brit. Dent. J.*, 4: 405, 1969.
 18. Iwaku, M., Takatsu, T., and Fusayama, T.: Comparison of three luting agents, *J. Prosthet. Dent.*, 43: 423, 1980.
 19. Kanais, and Fusayama, T.: Effect of cavity varnish on the retention of restoration, *J. Dent. Res.*, 57: 403, 1968.
 20. Kaufman, E.G., Coghlo, D.H., and Colin. L.: Factors influencing the retention of cemented gold casting, *J. Prosthet. Dent.*, 11: 478, 1961.
 21. Mclean, J.W.: Polycarboxylate cements: five year's experience in general practice, *Brit. Dent. J.*, 132: 9, 1972.
 22. Mizrahi, E., and Smith, D.C.: The bond strength of a zinc polycarboxylate cement, *Brit. Dent. J.*, 127: 410, 1969.
 23. Mizrahi, E., Cleaton-Jones, P.E., and Austin, J.C.: Effect of surface contamination on band retention, *Am. J. Ortho.*, 79: 390, 1980.
 24. Moser, J.B., Brown, D.B., and Greener, E.H.: Short term bond strengths between adhesive cements and dental alloys, *J. Dent. Res.*, 53: 6, 1974.
 25. Mosteller, J.H.: An evaluation of intermediate base materials, *J. Am. Dent. Asso.*, 43: 571, 1951.
 26. Nation, W., Jedrychowski, J.R., and Caputo, A.A.: Effects of surface treatments on the retention of restorative materials to dentin, *J. Prosthet. Dent.*, 44: 638, 1980.
 27. Oldham, D.F., Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: Retentive properties of dental cements, *J. Prosthet. Dent.*, 14: 760, 1964.
 28. Paffenbarger, G.C., Sweeny, W.T., and Isaacs, A.: Zinc phosphate cements: Physical properties and specification, *J. Am. Dent. Asso.*, 21: 1907, 1934.
 29. Phillips, R.W.: Dental cements: A comparison of properties, *J. Am. Dent. Asso.*, 66:

496, 1963.

30. ____: Skinner's Science of Dental Materials, ed. 8., W.B., Saunders Company, P452, 1973.
31. Phillips, R.W., Swartz, M.L., and Rododes, B.: An evaluation of a carboxylate adhesive cement, J. Am. Dent. Asso., 81: 1353, 1970.
32. Phillips, R.W., et al.: Zinc oxide eugenol cements for permanent cementation, J. Prosthet. Dent., 19: 144, 1968.
33. Powers, J.M., Johnson, Z.G., and Craig, R.G.: Physical and mechanical properties of zinc polycarboxylate cements, J. Am. Dent. Asso., 88: 380, 1974.
34. Richter, W.A., Mitchem, J.C., and Brown, J.D.: Predictability of retentive value of dental cements, J. Prosthet. Dent., 24: 298, 1970.
35. Shillingburg, H.T., Hobo, S., and Whitsetl, L.D.: Fundamentals of fixed prosthodontics, Chicago, Quintessence Publishing Co., P.282, 1981.
36. Silvey, R.G., and Myers, G.E.: Clinical studies of dental cements: VI. A study of zinc phosphate, EBA-reinforced zinc oxide eugenol and polyacrylic acid cements as luting agents in fixed prostheses, J. Dent. Res., 56: 1215, 1977.
37. Smith, D.C.: A new dental cement, Brit. Dent. J., 125: 381, 1968.
38. ____: A review of the zinc polycarboxylate cements, J. Can. Dent. Asso., 37: 22, 1971.
39. Smith, D.C., and Williams, P.W.: Method of measuring the adhesion of retentive materials to enamel and dentin, J. Dent. Res., 50: 436, 1971.
40. Stevens, L.: The properties of four dental cements, Aust. Dent. J., 20: 361, 1975.
41. Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: A method of measuring the adhesive characteristics of dental cement, J. Am. Dent. Asso., 50: 172, 1955.
42. Sweeny, M.L., et al.: A laboratory and clinical investigation of certain resin restorative and cementing materials, J. Prosthet. Dent., 5: 698, 1955.
43. Williams, P.D., and Smith, D.C.: Measurement of the tensile strength of dental restorative materials by use of a diametral compression test, J. Dent. Res., 50: 436, 1971.
44. Worly, J.L., Hamm, R.C., and Von Fraunhofer, J.A.: Effects of cement on crown retention, J. Prosthet. Dent., 48: 289, 1982.
45. 김철위: 치과용 cement의 결합강도에 관한 비교 연구. 대한치과의사협회지, 제15권 제11호, 1977.
46. ____: 한국치과계에서 사용되고 있는 각종치과용 cement의 특성에 관한 비교 연구. 대한치과의사협회지, 제17권 제3호, 1979.
47. 백성기: 도재전장관용 coping과 수종 core간의 cement 결합력에 관한 비교 연구. 대한치과보철학회지, 제20권 제1호, 1982.
48. 이한무: 카복실레이트계 시멘트의 접착력에 관한 비교 연구. 대한치과보철학회지, 제17권 제1호, 1979.

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF TEMPORARY CEMENTS ON THE BOND STRENGTH OF PERMANENT CEMENTS

Jin Ho Lee, Ho Yong Lee, Dong Hoo Han

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Yon Sei University

The purpose of this study was to research how temporary cementation effected on the bond strength of permanent cementation.

Zinc phosphate, polycarboxylate and EBA ZOE cements were used as permanent cements, and as temporary cements Nogenol, Tempak and Dycal were used. The ninety six (96) specimens were prepared to measure the bond strength of permanent cements after treated with temporary cements for one week. The tensile strengths were measured with an Instron Universal Test Machine.

The results of this study were obtained as follows:

1. With zinc phosphate cement, there was a tendency that the bond strengths of the group of temporarily cemented with Nogenol were increased, meanwhile they were decreased a little in the groups of Dycal and Tempak than those of the control group.
 2. With polycarboxylate cement, there was a tendency that the bond strengths of the Control group were higher than those of experimental groups and they were decreased in order of Tempak, Nogenol, and Dycal.
 3. With EBA ZOE cement, there was a tendency that the bond strengths of the group of temporarily cemented with Tempak were increased a little, meanwhile they were decreased a little in the groups of Nogenol and Dycal than those of the Control group.
 4. Among the permanent cements, the bond strengths of polycarbosylate cement were the highest and were followed in order of zinc phosphate cement and EBA ZOE cement.
-