

접착성 레진 시멘트와 범랑질 및 니켈-크롬 합금 간의 전단결합강도

서울대학교 치과대학 치과보철학 교실

이선형 · 양재호 · 정현영 · 장일성

I. 서론

1973년 Rochette²¹⁾이 하악 전치의 치주적 고정을 위해 유공 유지 장치(Perforated retainer)를 레진으로 접착하는 방법을 소개한 이래, 레진 접착성 유지 장치(resin bonded retainer)를 이용한 가공의치에 대한 연구가 활발하게 진행되어 왔다.

1982년 Livaditis와 Thompson¹⁵⁾이 전기화학적 식각법에 의한 레진 접착성 유지 장치의 내면 처리 방법과 이에 의한 획기적인 유지력의 증진을 보고함으로써 접착성 가공의치는 기존의 고정성 가공의치를 대체할 수 있는 보존적인 대안으로 광범위하게 사용되게 되었다.

이러한 접착성 가공의치는 치질 삭제가 적기 때문에 진료 시간을 절약할 수 있고, 환자의 불쾌감을 감소시킬 수 있으며, 제작이 용이하고 이차우식 및 치주질환의 발생을 방지할 수 있다는 등의 많은 장점^{3, 15)}을 갖고 있음에도 불구하고 실제 임상에서는 여러 가지 불리한 구강내 환경적 요인과 접착 방법의 문제로 인해 비교적 높은 빈도의 탈락에 의한 실패가 보고되고 있다^{26, 31)}.

이러한 탈락을 방지하기 위해 여러 가지 금속 표면 처리 방법이 레진과 금속의 접착력 향상을

위해 개발되어 왔다. 이러한 방법들로는 유공 유지 장치²¹⁾, silicoating법^{8, 19)}, 주석 도금법³⁰⁾, 전기화학적 식각법¹⁵⁾, sandblasting법²⁹⁾ 등이 있는데 이중 최근에 가장 널리 사용되는 방법은 silicoating법, sandblasting법, 전기화학적 식각법의 세가지이다¹⁰⁾.

Silicoating법과 전기화학적 식각법은 고가의 장비를 필요로 하고 기술적으로 매우 민감하다는 단점이 있다. 한편 최근에는 sandblasting 처리된 금속 표면에 화학적으로 접착하는 접착제(bonding agent)가 소개되어 구강내 접착전의 금속 구조물 처리를 간편화하면서도 더 높은 접착 강도를 얻을 수 있게 되었다^{13, 17, 27)}. 이러한 접착제 중 인산 에스테르계 접착제인 Panavia는 최초의 분말과 액 형태에서 임상적 사용이 더욱 간편한 연고 형태로 개선되었다. 그러나 이러한 성상의 차이가 접착성 가공의치의 접착 강도에 미치는 영향에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구는 접착성 가공의치 제작시에 사용 빈도가 가장 높은 니켈-크롬-베릴륨 합금에 대한, 비교적 많은 연구가 진행된 인산 에스테르계 접착제 Panavia EX와 성분은 같지만 성상과 사용법이 다소 다른 Panavia 21의 전단 결합강도를 비교해 봄으로써 이러한 접착제의

이 연구는 '95년도 서울대학교 병원 지정연구비(02-95-368) 지원에 의한 결과임

임상적 유용성을 검증해보기 위해서 시행하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서는 금속 시편으로 니켈-크롬-베릴륨계 합금인 Verabond (Aalba Dent Inc., Concord, CA., USA)를 사용하였고, 레진 시멘트로는 Panavia EX (Kuraray Co., Ltd., Japan)와 Panavia 21 (Kuraray Co., Ltd., Japan)을 사용하였다.

2. 시편 제작

1) 치아 시편

발거된 치아 중 치아우식증에 이환되지 않은 건전한 30개의 치아를 증류수에 보관하였다. 시편 제작에 앞서 러버 컵과 부석말을 이용해 치아를 깨끗이 닦고 치아의 협면을 위로 향하게 하면서 치아를 원주형의 실리콘 mold에 자가 중합형 레진으로 포매하였다. 법랑질상에 최소한 5×5mm 이상의 평면이 형성되도록 충분한 분무하에서 다이아몬드 디스크(Shofu, Japan)를 이용해 치아-레진 블록을 삭제하였다.

2) 금속 시편

금속 시편의 구조를 위한 플라스틱 패턴을 제작하기 위해 깊이 2mm 넓이 5×5mm의 음형이 형성되어 있는 주형을 제작하였다. 이러한 주형을 이용해 G. C. Pattern resin (G. C. Corp., Japan)으로 총 30개의 플라스틱 패턴을 제작하였다. 주형을 통해 플라스틱 패턴을 제작하는 과정에서 주형으로부터 흘러나오는 과량의 재료에 의해 약간의 변형이 발생하는 경향이 있었는데 모든 패턴은 800 grit의 사포를 사용해 수정하였다. 인산염계 매몰재인 Hi-Temp 2 (Whip Mix Corp., Louisville, Kentucky)를 이용해 제조사의 지시에 따라 0.14의 혼수비가 되도록 혼합한 후 매몰하였고, 매몰한 링은 한 시간동안 실온에서 경화시켰다. 실온의 전기로에서 30분동안 500°F에 이르게 한 후 그 온도에서 30분간 계류시켰고 역시 제조사의 지시에 따라 1550°F로 올려 30분 동안 계류시킨다음

구조하였다. 구조링으로부터 구조체를 조심스럽게 분리한 후 초음파 세척기 (Branson, USA)를 이용해 잔여 매몰재를 제거하였다.

3. 금속 표면 처리

잔여 매몰재를 깨끗이 제거하고 모든 시편을 1800°F까지 4번 가열하여 도재 소성 과정과 동등한 과정을 거치게 함으로써 실제 임상 과정에서와 같은 금속의 상태를 갖게 하였다. 이후 50μm의 산화 알루미늄 입자를 이용해 각 시편당 10초씩 sandblasting하였다 (Hi-Blaster III, Shofu, Japan). Sandblasting 후 각 시편은 증기 세척기 (Triton S, Bego, Germany)를 이용해 1차 세척하고 증류수에서 20분간 초음파 세척하였다.

4. 접착 과정

치아 시편을 저속 handpiece에서 러버 컵과 부석말을 이용해 닦고 수세, 건조시켰다. 40% 인산을 이용해 60초간 탈회시키고 증류수로 20초간 수세한 후 압축 공기로 건조시켰다.

Panavia EX는 제조사의 지시에 따라 한 방울의 액과 한 국자(3.2g)의 분말을 90초간 균질상태가 되도록 혼합하여 사용하였고, Panavia 21은 30초간 역시 균질상태가 되도록 혼합하여 사용하였다. 치아면에 금속 시편을 접촉시킨 후 임상적 상황과 유사하도록 4분간 지압을 이용해 견고하게 유지시켰다. 이 과정 중에 레진의 완전한 중합을 위한 혐기성 환경을 제공하기 위해 Oxyguard gel을 도포하였다. 시멘트의 혼합 개시 10분 후 Oxyguard gel을 30초간 증류수를 이용해 제거하고, 금속 시편과 치아 시편 주위로 밀려나온 과잉의 레진은 예리한 칼날로 제거하였다. 전단 결합 강도를 측정하기 전 24시간 동안 실온의 수조에 보관하였다.

5. 전단 결합 강도 측정

상부 구조와 하부 구조 및 외부 금속링의 세 부분으로 구성된 mounting jig(사진1)을 제작하였다. 하부 구조는 치아 시편이 적합되도록 설계하였고 결합강도 측정을 위한 압축력이 가해질 때 시편 양 끝을 지지할 수 있도록 특수

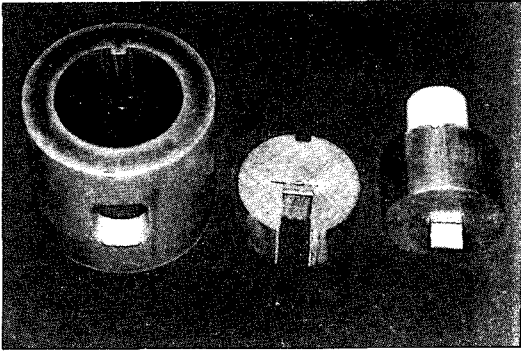


사진1

강철로 제작하였다. 상부 구조는 단면이 0.5×10 mm의 사각형인 특수 강철 끝을 가지며, 강도와 경도 증진을 위하여 열처리 하였다. 하부 구조는 외부 금속링에 포함되어 있으며, 상부 구조는 외부 금속링의 유도에 의해 동일한 위치로 갈 수 있게 하였다. 이에 따라 유도된 상부 구조는 하부 구조의 홈에 고정된 시편의 치아와 금속 경계부 금속 쪽에 압축력을 가하게 된다. 시편의 위치 확인 및 실험의 진행 과정을 살펴보기 위하여 외부 금속링에 창을 내었다.

고정틀의 하부 구조에 시편을 적합시키고 Instron 만능 시험기의 load cell에 올려 놓은 후 상부 구조의 metal tip이 치아와 금속의 경계부 금속 쪽에 위치하도록 하였다.

Load cell의 cross head speed는 0.5mm/min, 최대 부하는 1000kg으로 하중을 가하기 시작하여 기록기 상에서 최초로 힘의 증가가 감소하여 peak가 나타나는 순간의 하중을 전단결합강도로 정하였다.

계면에서의 파절 양상은 육안으로 관찰하였고 각각의 시멘트가 법랑질과의 전단결합강도에 미치는 영향을 평가하기 위해 t-Test를 시행하였다.

III. 연구 결과

Sandblasting한 금속 시편과 탈회한 법랑질 시편을 Panavia EX와 Panavia 21을 이용해 접착시킨 후 전단결합강도를 조사하였는데 그 성적은 표1과 같다.

표 1. 전단 결합 강도(MPa)

	Panavia EX	Panavia 21
	28.6	24.8
	31.1	33.7
	18.7	23.7
	15.9	28.7
	32.1	24.3
	31.1	22.0
	22.0	32.4
	24.4	21.5
	28.7	32.1
	24.3	22.2
	33.0	33.9
	36.1	31.1
	21.9	23.9
	29.1	36.4
	25.2	33.9
Mean	26.8	28.3
SD	5.7	5.3

SD : standard deviation

No significant difference exists between two groups

양군의 전단결합강도값간 통계학적 유의차가 있는지 알아보기 위하여 유의수준 5%에서 t-Test를 시행한 결과 유의한 차는 없었다.

육안으로 파절면을 관찰한 결과 두 군 모두에서 레진 시멘트가 치아와 금속 시편쪽에 부분적으로 부착되어 있는 복합파절의 양상을 보였다.

IV. 토론

1980년대 초반 Thompson 등²⁸⁾에 의해 전기 화학적 식각법과 복합레진 시멘트를 이용한 접착성 가공의치의 높은 성공률이 보고되면서 이러한 접착성 가공의치는 그 보존적인 특징에 의해 전 세계적으로 광범위하게 사용되기 시작했다. 최근의 장기간에 걸친 임상적 연구 결과^{18,23)}에 의하면 접착성 가공의치의 성공률은 약

70-80% 정도를 보였으며 실패의 거의 모든 양상은 지대치로부터 가공의치가 탈락하는 것이었다. 이는 접착성 가공의치의 성공률이 접착력이 우수한 시멘트들이 개발되면서 점차 높아지는 것과 함께, 접착성 가공의치의 성공에는 적절한 환자의 선택 및 적절한 유지 장치의 설계와 함께 접착에 사용하는 시멘트의 선택이 매우 중요함을 보여주는 것이다. 1955년 Buonocore⁶⁾가 85% 인산으로 법랑질을 부식시켜 레진과 법랑질의 결합을 시도한 이래, 치질에 대한 레진의 결합력을 높이기 위한 노력이 계속되어 왔다. Bis-GMA를 함유한 복합 레진이 Bowen⁴⁾에 의해 소개된 후 1960년대 후반부터 점차 사용이 증가하였고 얇은 피막 두께를 갖는 복합 레진(Comspan, L. D. Caulk Co., Milford Del.)이 소개되면서 접착제로서의 레진 사용이 가속화되었다⁶⁾. 이러한 Bis-GMA계 복합 레진은 전기화학적 식각법과 함께 사용되어 접착성 가공의치의 보급에 획기적인 역할을 하였다^{15, 16)}. 그러나 이러한 방법이 지금까지 가장 널리 사용되어 왔음에도 불구하고 전기화학적 식각법은 여러 단계의 과정을 거치면서 오차가 발생할 수 있는 여지가 많고 식각 과정이 복잡하며 특수한 장비를 필요로 하고 또한 식각 조건이 각 합금에 따라 다르다¹⁵⁾는 번거로움과 함께 식각 결과가 기술적으로 매우 민감하다는 단점^{12, 25)}이 있다. 그리고 임상적으로 금속과 레진 계면에서의 결합 실패가 보고되기도 하였다⁷⁾. 이러한 단점을 보완하려는 연구들의 결과로 인산 에스테르계 시멘트와 4-META 함유 시멘트가 개발되어 전기화학적 식각법의 복잡한 과정을 거치지 않아도 산화막에 의한 화학적 결합이 가능하게 함으로써 더 높은 접착 강도를 얻을 수 있게 되었다. 치질 및 금속과의 강력한 화학적 결합은 기계적 유지의 필요가 없어 전전한 치질을 보존할 수 있게 할 뿐만 아니라 미세 누출, 이차 우식, 변연 변색 등을 방지할 수 있게 한다.

Panavia는 인산 에스테르계 Bis-GMA 복합 레진으로 10-MDP (Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate)를 함유하고 있고 이러한 MDP에 포함되어 있는 인산 에스테르기가 금속의 피착면 처리에 의해 형성된 표면산화

막과 수소 결합, 금속 이온과 접착제의 음이온 사이에 생기는 정전기적 상호 작용을 통한 결합 및 van der Waal's force에 의한 결합을 가능하게 함으로써 금속과 기계적 결합은 물론 화학적으로도 결합하게 한다¹⁷⁾. 또한 Panavia는 70wt% 이상의 충전재(filler)를 함유하고 있어 수분 흡습성이 낮고 중합 수축이 적으며 온도 변화에도 민감하지 않다는 장점이 있고 낮은 점조도를 갖고 있어 치아나 금속 표면의 미세 구조대로 더욱 깊숙히 침투할 수 있으므로 더욱 높은 접착 강도를 나타낼 수 있다^{14, 32)}.

본 연구에서 Panavia를 선택한 것은 전단결합강도 시험이 접착제의 물리적 특성에 의해 많은 영향을 받기 때문으로 인산 에스테르계 Panavia 시멘트는 70wt% 이상의 충전재를 함유하고 있어 충전재를 함유하지 않는 4-META계 시멘트에 비해 더욱 우수한 물리적 특성을 보일 것으로 생각되었다³³⁾. 또한 4-META계 레진은 짧은 조작 시간과 높은 점조도, 치아로부터 여분의 레진을 제거하기 어렵다는 임상적 단점을 갖고 있기 때문이기도 하다¹¹⁾.

본 실험은 임상에서 보다 간편하게 사용할 수 있도록 연고 형태로 제작된 Panavia 21의 접착강도가 이미 여러 실험을 통해 법랑질에 대하여 매우 높은 접착 강도를 갖는다고 보고^{1, 10, 17)}된 Panavia EX의 접착 강도에 대해 어떠한 차이가 있는지를 규명해 보고자 시행하였으나 두 군간에 통계적으로 유의한 차는 없었다. 이는 비록 성상과 사용법이 다소 다르다고 해도 기본적으로 두 시멘트의 성분이 같기 때문인 것으로 생각된다. 본 실험에서는 니켈-크롬-베릴륨계 합금인 Verabond를 사용했는데 이는 니켈-크롬-베릴륨계의 합금이 임상적으로 가장 많이 사용되고 있고, 함유된 베릴륨이 합금의 용점을 낮추고 결정 입자의 크기를 작게 하여 우수한 형태의 미세 요철 구조를 형성하며²⁾, 또한 레진과의 높은 접착강도가 보고되고 있기 때문이다^{9, 22)}.

Sandblasting은 금속 표면에 미세한 요철을 형성하여 표면적을 증가시키고 실온에서도 일과성의 전자방사가 금속 표면으로부터 발생하는 exoelectron 현상을 일으켜 이 전자가 금속 표

면에서 여러 화학 반응에 관여함으로써 접착 강도를 향상시키는 것으로 알려져 있다³⁶⁾. 통상적으로 sandblasting 시에는 25 μ m과 50 μ m 입자 크기의 산화 알루미늄을 사용하는데 50 μ m 크기의 산화 알루미늄 입자를 이용하는 것이 주조 금속 산화물과의 반응을 통해 더욱 강한 결합을 획득할 수 있다는 보고가 있다³⁴⁾.

육안으로 파절면을 관찰한 결과 금속과 레진의 접착 강도가 레진과 치아의 접착 강도에 비해 2~3배 이상 크다는 보고^{24, 28)}와는 달리 부착성 파절과 응집성 파절이 복합적으로 나타나는 양상을 보였는데 이는 니켈-크롬-베릴륨계 합금에서의 산화 표면이 균일하지 않고 부분적으로 응집된 양상을 보인다는 보고⁵⁾에서처럼 레진과 금속의 화학적인 결합이 전체 표면에 균일하게 이루어지지 않은 결과로 보인다.

본 연구 결과 Panavia Ex 및 Panavia 21의 두 가지 시멘트 모두 접착성 가공의치의 접착에 성공적으로 사용할 수 있는 접착 강도를 갖고 있는 것으로 생각된다. 그러나 이는 구강내의 여러가지 불리한 환경 요인이 고려되지 않은 실험적인 결과이므로 보다 안정된 결합과 유지를 위해 금속 산화막 형성 방법과 레진 시멘트에 대한 지속적인 연구와 개발이 필요할 것이다. 또한 Panavia의 경우 혐기성 환경을 제공하기 위해 Oxyguard를 도포하는 과정이 임상에서 부가적인 시간 소모일 수 있다는 점 역시 개선해야 할 것이다.

V. 결론

니켈-크롬-베릴륨계 합금인 Verabond로 제작한 주조 시편을 sandblasting한 후 이를 산으로 탈회한 범랑질 시편에 인산 에스테르계 시멘트인 Panavia EX와 Panavia 21로 접착시키고 Instron 만능 시험기로 전단결합강도 시험을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 금속 시편과 범랑질간의 전단결합강도는 Panavia EX로 접착한 경우는 $26.8 \pm 5.7 \mu\text{m}$, Panavia 21로 접착한 경우는 $28.3 \pm 5.2 \text{MPa}$ 이었다.

2. Panavia EX와 Panavia 21을 이용해 접착한 두 군에서 금속 시편과 범랑질간의 전단결합

강도는 통계적으로 유의차가 없었다.

3. 육안으로 관찰한 결과 Panavia EX와 Panavia 21을 이용한 경우의 결합 실패는 두 군 모두 레진이 치아와 금속 일부에 부착되어 있는 복합 파절의 양상을 보였다.

VI. 참고 문헌

1. Atta M.O., Smith B.G.N., Brown D. ; Bond strength of three chemical adhesive cements adhered to a Nickel-Chromium alloy for direct bonded retainers. J Prosthet Dent 63 : 137 1990
2. Baran G.R. ; The metallurgy of Ni-Cr alloys for fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 50 : 639 1983
3. Barrack G. ; Recent advances in etched cast restorations. J Prosthet Dent 52 : 619 1984
4. Bowen R.L. ; Synthesis of a silica-resin direct filling material. J Dent Res 37 : 90 1958
5. Bumgardner J.D., Lucas L.C. ; Surface analysis of nickel-chromium dental alloys. Dent Mater 9 : 252 1993
6. Buonocore M.G. ; A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surface. J Dent Res 34 : 849 1955
7. Creugers N.H.J., Snoek P.A., Van'T Hof M.A., Kayser A.F. ; Clinical performance of resin-bonded bridges : A 5-year prospective study Part III ; Failure characteristics and survival after rebonding. J Oral Rehab 17 : 179 1990
8. Creugers N.H.J., Welle P.R., Vrijhoef M.M. A. ; Four bonding systems for resin-retained cast metal prostheses. Dent Mater 4 : 85 1988
9. Diaz-Arnold A.M., Keller J.C., Wightman J.P., Williams V.D. ; Bond strength and surface characterization of a Ni-Cr-Be al-

- loy. *Dent Mater* 12 : 58 1996
10. Garcia-Godoy F., Kaiser D.A., Malone W.F. P., Hubbard G. ; Shear bond strength of two resin adhesives for acid-etched metal prostheses. *J Prosthet Dent* 65 : 787 1991
 11. Hamada T., Shigeto N., Yanagihara T. ; A decade of progress for the adhesive fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 54 : 24 1985
 12. Hill G.L., Zidan O., Gomez-Marin O. ; Bond strength of etched metals : Effect of errors in surface area estimation. *J Prosthet Dent* 56 : 41 1986
 13. Ishijima T., Caputo A.A., Mito R. ; Adhesion of resin to casting alloys. *J Prosthet Dent* 67 : 445 1992
 14. Knobloch L.A., Kerby R.E., Brantley W.A., Laurell K.A. ; Shear bond strength of REXILLUM III to enamel using resin composite cements. *Int J Prosthodont* 9 : 555 1996
 15. Livaditis G.J., Thompson V.P. ; Etched castings : An improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 47 : 52 1982
 16. Livaditis G.J. ; Cast metal resin-bonded retainers for posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 101 : 926 1980
 17. Omura I., Yamauchi J., Harada I., Wada T. ; Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive.(Abstract) *J Dent Res* 63 : 233 1984
 18. Priest G. ; An 11-year reevaluation of resin bonded fixed partial dentures. *Int J Periodont Rest Dent* 15 : 238 1995
 19. Re G.J., Kaiser D.A., Malone W.F.P., Garcia-Godoy F. ; Shear bond strength and scanning electron microscope evaluation of three different retentive methods for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 59 : 568 1988
 20. Reilly B., Davis E.L., Joynt R.B., Quevedo J. ; Shear strength of resin developed four bonding agents used with cast metal restorations. *J Prosthet Dent* 68 : 53 1992
 21. Rochette A.L. ; Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 30 : 418 1973
 22. Rubo J.H., Pegoraro L.F. ; Tensile bond strength of a composite resin cement for bonded prosthesis to various dental alloy. *J Prosthet Dent* 74 : 230 1995
 23. Samama Y. ; Fixed bonded prosthodontics : A 10-year follow-up report. Part I : Analytical overview. *Int J Periodont Rest Dent* 15 : 425 1995
 24. Simonsen R., Thompson V.P., Barrack G. ; Etched cast restorations : Clinical and laboratory techniques. Chicago, 1983 Quintessence Publishing Co., pp41-56
 25. Sloan K.M., Lorey R.E., Meyers G.E. ; Evaluation of laboratory etching of cast metal resin-bonded retainers. AADR 1983 (Abstr. No. 1220)
 26. Taleghani M., Leinfelder K.F., Taleghani A.M. ; An alternative to cast etched retainers. *J Prosthet Dent* 58 : 424 1987
 27. Tanaka T., Nagata K., Takeyama M., Atsuta M., Nakabayashi N., Masuhara E. ; 4-META opaque resin - A new resin strongly adhesive to nickel-chromium alloy. *J Dent Res* 60 : 1697 1981
 28. Thompson V.P., Del-Castillo E., Livaditis G.J. ; Resin-bonded retainers. Part I : Resin bond to electrolytically etched non-precious alloys. *J Prosthet Dent* 50 : 771 1983
 29. Thompson V.P., Grolman K.M., Liao R. ; Bonding of adhesive resin to various non-precious alloys.(Abstract)*J Dent Res* 64 : 314 1985
 30. van der Veen J.H., Jongebloed W.L., Dijk F., Purdell-Lewis D.J., van de Poel A.C. M. ; SEM study of six retention systems for resin-to-metal bonding. *Dent Mater* 4

- : 266 1988
31. Verzijden C.W.G.J.M., Feilzer A.J., Creugers N.H.J., Davidson C.C. ; The influence of polymerization shrinkage of resin cements on bonding to metal. J Dent Res 71 : 410 1992
 32. Watanabe F., Power J.M., Lorey R.E. ; In vitro bonding of prosthodontic adhesives to dental alloys. J Dent Res 67 : 479 1988
 33. White S.N., Yu Z. ; Physical properties of fixed prosthodontic, resin composite luting agents. Int J Prosthodont 6 : 384 1993
 34. Yoshida K., Sawase T., Watanabe I., Atsuta M. ; Shear bond strengths of four resin cements to cobalt-chromium alloy. Am J Dent 8 : 285 1995
 35. 치원사역 : 치과접착성 resin의 기초와임상. 도서출판 내외학술 p60 1986

Abstract

**SHEAR BOND STRENGTH OF RESIN ADHESIVE CEMENT TO
ENAMEL AND Ni-Cr-Be ALLOY**

Sun-Hyung Lee, Jae-Ho Yang, Hun-Young Chung, Il-Seong Jang

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

This study was executed to measure the shear bond strength of Panavia EX and Panavia 21 when the Ni-Cr-Be alloy castings were cemented to the enamel surfaces with these cements. The cast metal plates of Ni-Cr-Be alloy were sandblasted and cemented to acid etched enamel surface with Panavia EX or Panavia 21. Their shear bond strength were measured with Instron Universal Testing machine. Within the limits of this study, following conclusions were withdrawn.

1. The mean shear bond strength were 26.85.7MPa, in Panavia EX and 28.35.2MPa, in Panavia 21.
2. t-Test revealed no statistical significance between two groups(.05 level)
3. Macroscopically, bond failures were revealed compound fracture at metal and enamel interfaces, in cases of both cements, as the cement attached partly on both metal and enamel surface.