

접착형 2급 주조 금 인레이의 치은변연 접합도에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보존학교실
최희경 · 신동훈 · 홍찬의

I. 서 론

주조 금 인레이는 해부학적 형태 재현, 교합력의 분산등으로 치아의 파절을 줄이며 구강내에서의 불용성과 다른 복합 레진이나 도재 수복물보다 대합치 마모가 적어 수직고경을 유발시킬 수 있다는 다양한 장점등으로 말미암아 많은 수복물들이 심미성 물질로 대체되고 있음에도 불구하고 경우에 따라 여전히 가장 적합한 치료 방법으로 선택되고 있다. 이런 주조 금 인레이는 마찰력등에 의한 주 유지력과 시멘트등에 의한 부수적인 유지력을 필요로 하며 특히 치질과의 직접적인 화학 결합을 이루지 못하므로 수복물과의 틈새를 메울 수 있는 물질인 시멘트가 필요하다. 이에 ZPC를 비롯한 다양한 시멘트들이 사용되어 왔으나 근래에 들어서는 치질 및 주조체에 대한 접착력을 보다 증진시켜 줄 수 있는 레진 시멘트에 대한 관심이 커지고 있다.

한편 주조 금 인레이의 임상적 성공률은 치질에의 접착성과 변연누출 여부에 의해 결정되는 것으로 사료되며 접착형 인레이의 접착력에 대해서는 Van der Veen 등¹⁾, Watanabe 등²⁾, 한 과 홍³⁾이 기존의 ZPC에 비해 우수하다고 보고한 바 있다.

또 다른 요소로 변연 누출이 거론되는 것은 이에 의해 술후 과민증, 세균과 이물질의 침투, 치수에 대한 유해성, 2차 우식증등이 야기될 수 있기 때문이다. 이에 Richter와 Ueno⁴⁾도 치은 염증과 수복물의 실패를 막기 위해 수복

물의 적합도가 우수해야 한다고 한 바 있다.

주조 금 인레이의 우수한 변연적합도를 얻기 위해서는 주조체의 적합도는 물론 치면과의 틈새를 최소화할 수 있고 용해되지 않은 항우식성 시멘트를 사용해야 한다. 또한 이러한 수복물의 변연 적합도를 측정하기 위해 많은 학자들이 SEM⁵⁻⁸⁾, SM⁹⁾, exploration¹⁰⁾, tracing jig¹¹⁾, computer simulation¹²⁾, reflected light transmission법¹³⁾ 등을 사용해 왔다.

한편 논문마다 기술된 적합도에 관한 용어가 다양하여 이에 대해 Holmes등¹⁴⁾이 주조체의 적합도를 정의내린 바 있으며 본 연구에서는 이중 시멘트의 두께와 관련깊은 internal gap의 marginal gap을 측정하였다.

상기한 바처럼 접착형 주조 금 인레이의 우수한 접착력에 대해서는 많은 연구가 진행되고 있으나 적합도에 관한 연구는 드문 실정이라 저자는 레진 시멘트의 치은변연 폐쇄효과 및 bevel부위의 주석도금 여부가 변연폐쇄에 미치는 영향을 알아보고자 주조 금 인레이를 기존의 ZPC로 접착한 것과 주조체 내면을 Al₂O₃로 미세분사하고 주석도금한 후 레진 시멘트(Superbond, Panaviaex)로 접착한 것을 근, 원심으로 3분하여 광학 현미경 및 주사전자 현미경으로 관찰, 비교한 결과 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구재료

치주질환으로 발거된 치관이 건전한 상하악 영구 대구치 25개와 Type II gold alloy(Woori Dental Alloy Co. Ltd., Korea)(Table 1), 미세분사용 Micro etcher(Danvill Engineering, USA), 주석 도금용 KuraAce MINI(Nippon Co. Ltd., Japan)와 접착제로는 기존의 ZPC(Confidential Product Co.), 레진 시멘트의 Superbond C & B(Sun Medical Co. Ltd.)와 Panavia_{EX}(Kuraray Co. Ltd.)를 사용하였다.

Table 1. Components of the gold alloy used in this study

| Au(%) | Cu(%) | Ag(%) | Pd(%) | microbalance |
|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 77 | 7 | 14 | 1 | Bal |

2. 연구방법

대상 치아의 치근부를 carborundum disc로 절제하고 교합면의 일부 법랑질을 연마하여 요철부를 제거한 다음 파지를 용이하게 하기 위해 백아법랑 경계부를 노출시킨 상태로 레진에 포매하였다. 각 치아에 치근부 변연길이 5mm가 되도록 고속용 tapered fissure bur를 이용하여 통상적인 2급 금 인레이 와동을 형성한 다음 20배의 실물 현미경 검정하에 wax up을 시행하였으며 박 과 권¹⁵⁾과 같은 방법으로 Type II gold를 이용하여 주조하였다. 이후 주조체와 치아의 틈새가 100µm이 넘는 것은 재제작하

였으며 무작위로 5개씩 5군으로 나누어 접착용 시멘트 군에는 주조체 내면을 50µm aluminum oxide로 sandblasting [Micro etcher (Danvill Engineering, U. S. A.)]한 다음 주석 도금을 시행하였으나 ZPC로 접착시킨 대조군(이하 ZPC군으로 함)에는 도금처리없이 통법에 의해 접착시켰다. 한편 bevel 부위의 주석도금 여부에 따른 변연 적합도의 변화를 측정하기 위해 레진 시멘트 군은 bevel부위의 도금처리 군과 bevel 부위를 도금처리하지 않은 군으로 세분화하였다[bevel 부위를 제외한 내면을 주석도금하고 각기 Super-bond(이하 SNT군으로 함), Panavia_{EX}로 접착시킨 군(이하 PNT군으로 함), bevel 부위까지 주석도금하고 각기 Super-bond(이하 ST군으로 함), Panavia_{EX}(이하 PT군으로 함)로 접착시킨 군](Table 2).

제조 회사의 지시에 따라 치면 처리 및 시멘트를 혼합한 다음 일정 압력을 가할 수 있는 장치에 시편을 고정시키고 교합면에 rubber wheel을 삽입하여 접착시켰으며 Panavia_{EX}사용 군은 공기와의 접촉을 막기 위해 Oxyguard를 도포하였다. 초기 접착이 완료된 후 완전한 경화가 일어나도록 증류수에 담아 1주일간 37°C incubator에 보관하였으며 5°C와 55°C에서 100회의 thermocycling을 시행하였고 화학적 자극을 위해 75% alcohol에 24시간 침전시켰다. 이후 6개월간 증류수에 넣어 37°C incubator에 보관한 다음 Microtome(Velnus Co., Japan)과 0.3mm Diamond blade(Buehler Ltd., Evanston, IL, U. S. A.)를 이용하여 치은변연 부위를 3분하여 각 치아당 4개의 측정

Table 2. Classification of groups

| GROUP | MATERIALS AND METHODS | CODE | MANUFACTURER |
|---------|-----------------------------|------|--------------------------|
| Control | ZPC | ZPC | Confidential Product Co. |
| Group1 | Super-bond with bevel TP | ST | Sun Medical Co. |
| Group2 | Super-bond without bevel TP | SNT | Sun Medical Co. |
| Group3 | Panavia with bevel TP | PT | Kuraray Co. Ltd. |
| Group4 | Panavia without bevel TP | PNT | Kuraray Co. Ltd. |

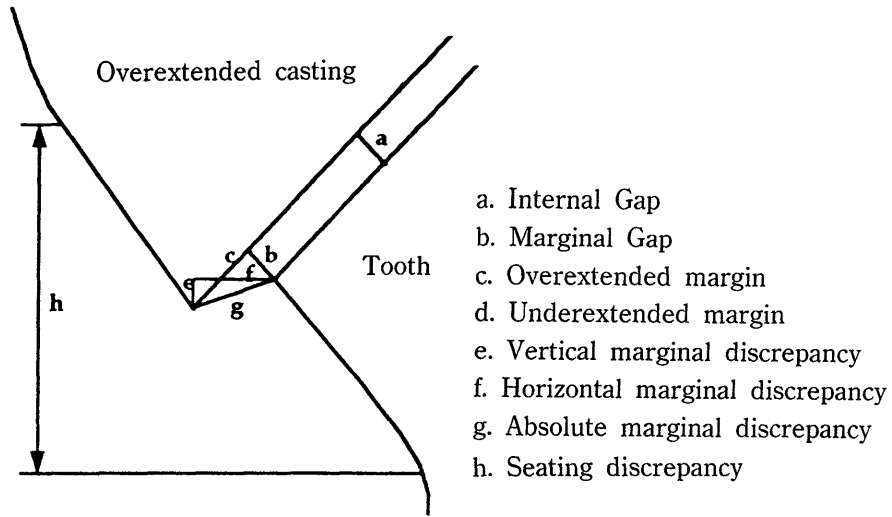


Fig. 1. Schematic drawing of the internal and marginal gap

시편을 얻었다. Bevel 부위의 internal gap과 marginal gap의 측정(Fig. 1)은 180배율의 실물 현미경(SZ series, Olympus, Japan)을 이용하였으며, 이 때 internal gap의 측정은 bevel부위의 일정 3곳을 2회 측정하여 평균치를 사용하였고, 실험군인 레진 시멘트군의 치면 및 주조체 면에 대한 접착 관계는 5,000배율의 주사전자현미경(JSM-5200, JEOL, Japan)으로 관찰하였다.

III. 연구 성적

1. Bevel 부위의 internal gap

대조군이 $51.43 \pm 19.08 \mu\text{m}$ 으로 가장 작았으며 SNT군이 $57.55 \pm 11.01 \mu\text{m}$, ST군이 $98.69 \pm 49.76 \mu\text{m}$, PNT군이 $107.59 \pm 27.73 \mu\text{m}$, PT군이 $166.52 \pm 37.56 \mu\text{m}$ 으로 가장 크게 나타났다(Fig. 2). 각 군간의 유의성 검정결과 ZPC군과 SNT군, ST군과 PNT군간의 관계를 제외한 모든 군간에 통계적 유의성이 있었다($p < 0.05$) (Table 3).

2. Marginal gap

SNT군이 $27.80 \pm 20.25 \mu\text{m}$ 으로 가장 작았으며 대조군인 ZPC군이 $33.92 \pm 15.92 \mu\text{m}$, PNT군이

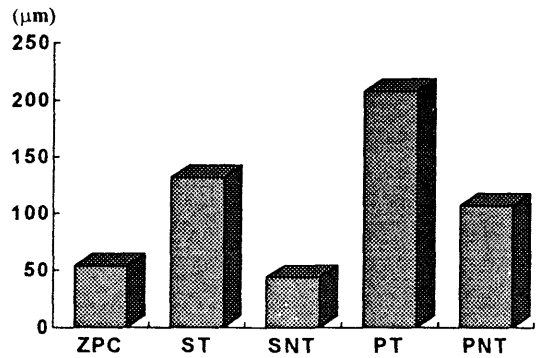


Fig. 2. Internal gap at the beveled area(μm)

Table 3. Statistical analysis of the internal gap among groups

| | ST | SNT | PT | PNT |
|---------|-------|-------|--------|-------|
| Control | 5.43* | .09 | 32.21* | 7.67* |
| ST | | 4.12* | 11.19* | .19 |
| SNT | | | 28.88* | 6.09* |
| PT | | | | 8.45* |
| PNT | | | | |

*Significant at 95%

67.55±29.27μm, ST군이 83.12±55.14μm, PT군이 131.22±42.93μm으로 가장 크게 나타났다(Fig.3). 각 군간의 유의성 검정 결과 ZPC군과 SNT군, ST군과 PNT군, ZPC군과 PNT군간의 관계를 제외한 모든 군간에 통계적 유의성이 있었다(p<0.05)(Table 4).

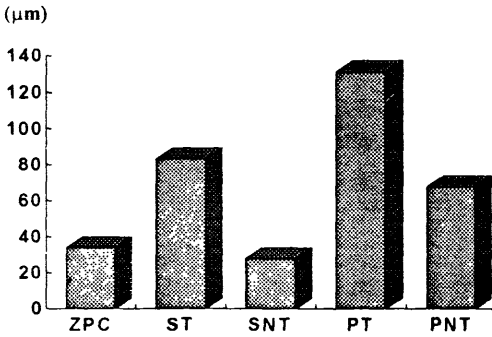


Fig. 3. Marginal gap(μm)

Table 4. Statistical analysis of the marginal gap among groups

| | ST | SNT | PT | PNT |
|---------|-------|-------|--------|-------|
| Control | 4.73* | .07 | 18.48* | 2.21* |
| ST | | 5.97* | 4.51* | .47 |
| SNT | | | 20.87* | 3.08* |
| PT | | | | 7.91* |
| PNT | | | | |

*Significant at 95%

3. 시멘트의 용해성 및 치면과 주조체에 대한 접착 양태

ZPC(Fig. 4, 5)에 비해 레진 시멘트의 Super-bond(Fig. 6, 7), Panavia_{EX}(Fig. 8, 9)의 용해가 적었다. 레진 시멘트는 치면(Fig. 10, 11, 12, 13) 및 주조체(Fig. 14, 15, 16, 17)의 미세 요철면으로 긴밀하게 유입되었으나 부분적인 기포형성(Fig. 18)을 보였으며 이런 현상은 Super-bond로 접착시킨 실험군보다 Panavia_{EX}로 접착시킨 실험군에서 더욱 많이 나타났다.

주사전자 현미경상을 얻기 위한 표본 제작시

가해진 열 및 건조현상에 의해 모든 레진 시멘트 군에서 접착제의 분리가 나타났으며 주조체보다는 치질과의 접착면에서 보다 큰 분리양상을 보였다.

IV. 총괄 및 고안

주조 금 인레이는 구강내에서의 불용성, 해부학적 형태 재현, 교합력의 분산등으로 치아의 파절을 감소시키는 등의 다양한 장점으로 인해 경우에 따라 가장 적합한 치료 방법으로 선택되고 있으며 Taggart¹⁶⁾가 lost wax법을 제창한 이래 현재에 이르고 있다. 이런 주조 금 인레이는 치아와의 마찰유지력등에 의해 유지되고 부족한 유지력 및 치아와의 틈새를 메우기 위해 비교적 불용성의 시멘트를 사용해왔다. 즉, 수복물이 치질과 직접적인 화학결합을 이루지 못하므로 틈새를 메울 수 있는 시멘트가 필요한 것이다. 그러나 기존의 접착제인 ZPC와 ZOE 시멘트는 상아질이나 법랑질에 화학적으로 결합되지 않기 때문에 치질에 대한 접착력을 가진 시멘트를 개발하려는 노력의 결과 polycarboxylate cement¹⁷⁾, glass ionomer cement¹⁸⁾가 개발되었으며 최근에는 sandblast 처리된 비귀금속 및 sandblast 처리와 주석도금된 귀금속에 매우 잘 접착되는 레진 시멘트가 개발되었다. 또한 이들은 피막두께가 얇고 거의 녹지 않는 양상을 띠며 상아질이나 법랑질 접착제와 같은 레진과도 잘 중합되어 치면 뿐만아니라 주조체에 대한 접착력도 증가시켜 주는 것으로 알려져 있다.

한편 주조 금 인레이의 접착에 이와 같은 레진 시멘트를 사용하기 위해서는 금속 피착면을 sandblast에 의한 기계적 처리 및 주조체와 접착제간의 화학적결합을 위해 산화막을 형성해주는 주석도금을 시행해야 한다. 한 과 흥³⁾은 기계적 처리에 의해 표면 조도 즉, 미세기계적 유지형태가 크게 증가되며 주석도금에 의해 둥근 입자의 산화주석층이 형성됨을 보고한 바 있다. 본 실험에 사용된 레진 시멘트중 Super-bond는 4-META(4-metha-cryloxyethyl trimellitate anhydride)를 함유하며 이러한 화학적으로 활

동적인 성분이 치질, 복합레진, 아크릴릭 레진, 도재, 아말감 및 다른 주조용 금속과의 결합을 증진시켜주는 것이다. 또 다른 레진 시멘트의 Panavia_{EX}는 금속에 대한 wetting과 접착을 증대시킬 수 있는, 화학적으로 활성화된 phosphate ester기를 함유한 BIS-GMA 레진으로 레진의 안정성과 적응성은 접착제인 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate에 의해 유지되지만¹⁹⁾ 공기에 의해 중합이 억제되므로 polyethylene glycol gel(Oxyguard, J. Morita, Japan)로 시멘트 표면을 도포해줘야 한다. 또한 성분내의 phosphate ester와 methacryl base에 의해 acrylic resin과도 화학적으로 결합한다고 알려져 있다.

이러한 주조 금 인레이의 임상적 성공은 수복물의 치질에 대한 접착성과 변연누출 여부에 달려 있다. 특히 접착형 인레이는 치질과는 산부식법에 의해 상아질이나 법랑질 모두에 잘 결합되고 주조체 내면을 거칠게 만드는 미세 분사 방법으로 레진 시멘트와의 접착력이 증가한다. 이처럼 우수한 접착성에 대해 Van der Veen 등¹⁾, Watanabe 등²⁾, Tjan²⁰⁾, Olin과 Hill²¹⁾, 한 과 홍³⁾이 보고한 바 있고 Eakle 등²²⁾은 파절 저항도 커진다고 한 바 있다.

또 다른 요소인 변연누출은 술후 과민증, 세균과 이물질의 침투, 치수에 대한 유해성, 2차 우식증 등을 야기할 수 있으므로 이를 미연에 방지할 수 있어야 하며 Richter와 Ueno⁴⁾도 치은 염증과 수복물의 실패를 막기 위해 적절한 적합도를 보여야 한다고 하였다. 이처럼 이상적인 변연 적합도를 얻기 위해서는 주조체의 적합도는 물론 치면과의 틈새를 최소화할 수 있는 접착술식과 더불어 구강내에서 용해되지 않는 시멘트를 사용해야 하는 것이다.

주조체의 적합도는 여러 학자들^{8, 23, 24)}이 마무리 및 연마과정으로 적합도를 증진시킬 수 있다고한 반면 Lofstrom과 Asgar²⁵⁾는 연마보다는 주조체 자체의 적합도가 더욱 중요하다고 하였다. 한편 너무 잘 맞는 주조체는 인산 용액으로부터 zinc oxide가 분리되어 나오는 filtration effect가 일어날 수도 있다²⁶⁾고 하였으며 이에 Eames 등²⁷⁾은 vent를 형성하거나 spacer로

미리 보완해야 한다고 하였다.

접착술식에 대해 Moore 등²⁸⁾은 접착 과정에서 변연 틈새가 커지며 잘 맞았던 주조체라도 수직 고경이 크게 높아진다고 한 바 있다. 또한 이러한 접착 과정시 수복물의 적합도에 영향을 줄 수 있는 요인들에 대해 Kay 등¹²⁾, Jorgensen²⁹⁾, Fusayama 등^{30, 31)}, McLean과 Von Fraunhofer³²⁾가 보고한 바 있다.

한편 이러한 시멘트를 사용한 수복물의 변연 적합도에 대해 SEM⁵⁻⁸⁾, SM⁹⁾, tracing jig¹¹⁾, computer simulation study¹²⁾, reflected light transmission¹³⁾, 3 clinical methods(impression, radiograph, explorer)¹⁰⁾를 이용하여 많은 연구가 이뤄져 왔으며 본 실험에서는 보다 간편하고 정확한 SEM과 SM을 이용하였다. 또한 이러한 적합도에 관한 많은 용어들에 대해 Holmes 등¹⁴⁾이 정의내린 바 있으며 본 실험에서도 시멘트의 두께와 관계깊은 internal gap과 marginal gap을 측정하였다. 본 실험에서는 특히 하나의 치아를 3분하여 4개의 단면을 각기 측정하였으며 internal gap의 경우 특정 부위의 틈새만을 측정한 것이 아니라 변연부에서 일정 거리로 떨어진 3곳을 측정하여 평균치를 산출하였으므로 보다 신빙성이 있는 것으로 사료된다. 측정결과 bevel부위의 internal gap은 대조군인 ZPC로 접착한 것이 51.43 μ m으로 가장 작았고 SNT군이 57.55 μ m, ST군이 98.69 μ m, PNT군이 107.59 μ m의 순이며, PT군이 166.52 μ m으로 가장 컸다. marginal gap은 SNT군이 27.80 μ m으로 가장 작았고, ZPC군이 33.92 μ m, PNT군이 67.55 μ m, ST군이 83.12 μ m의 순으로 점점 커지고 PT군이 131.22 μ m으로 가장 큰 틈새를 보였다. 이처럼 marginal gap이 internal gap보다 작게 나타난 것은 Eames와 Little²³⁾, Metzler와 Chandler²⁴⁾의 연구처럼 burnishing과 finishing에 의해 틈새가 줄었으며 변연부위의 주조체 자체 두께가 얇은 점도 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 또한 bevel 부위까지 주석도금한 실험군이 도금하지 않은 실험군보다 통계적 유의성이 있는 ($p < 0.05$) 큰 틈새를 보였으나 SEM상으로 주석도금층을 발견할 수는 없었다. 그러나 이러한 주석도

금층의 두께도 일부 영향을 미쳤으리라 추론할 수 있겠다.

특히 본 실험에서 Panavia_{EX}로 접착시킨 군이 Super-bond로 접착시킨 군보다 변연 틈새가 크게 나타났는데 이는 Panavia_{EX}의 flow가 낮아 접착시 어려움이 있기 때문으로 사료되며 보다 많은 기포형성 현상도 균일한 혼합이 어려워 많은 공기의 유입이 있었던 것으로 보인다.

수복물의 적합도 및 치면과 주조체에 대한 접착양태를 판별하기 위한 SEM 관찰결과 ZPC로 접착한 군에서는 비교적 우수한 적합도를 보였지만 많이 용해된 양상을 볼 수 있었다. 그러나 Super-bond를 이용한 ST군과 SNT군에서는 우수한 적합도와 치면 및 주조체에의 접착양태도 좋았으며 주조체의 미세요철면으로도 시멘트의 유입이 관찰되었을 뿐만 아니라 녹지않은 양상을 보였다. 이런 현상은 특히 SNT군이 ST군보다 우수하였다. 한편 Panavia_{EX}를 이용한 PT군과 PNT군은 주조체의 미세요철면으로 시멘트의 유입이 관찰되었고 녹지않은 양상을 보였으나 치면으로부터 떨어져 나온 양상과 많은 crack을 보였다. 이는 SEM 표본제작시 가해진 열 및 건조에 의해 생긴 것으로 사료되며 보다 변형없는 관찰을 위해서는 critical-point dry방법이 고려되어야 하겠다.

결과에서 보이는 것처럼 기존 시멘트인 ZPC에 비해 녹지 않으며 변연 적합도도 결코 뒤떨어지지 않는 레진 시멘트가 있음을 알 수 있으나 이런 시멘트를 사용하기 위해서는 복잡한 접착술식이 요구되므로 향후 이런 단점을 극복할 수 있는 방법이 연구되어야 할 것이며 실제 임상과는 달리 단기간의 급속한 열변화를 주었으며 저작력, 타액과의 접촉 등이 배제되었으므로 다른 결과가 초래될 가능성도 있으리라 사료되나 머지 않아 보다 보완된 실험 조건과 접착력 및 변연 적합도를 증진시킬 수 있는 새로운 방법들이 개발되기 기대한다.

V. 결 론

주조 금 인레이의 접착력을 증진시키는 것

으로 알려져 있는 레진 시멘트의 치은변연 폐쇄효과 및 bevel 부위의 주석도금 여부가 변연 폐쇄에 미치는 영향을 알아보고자 주조 금 인레이를 기존의 ZPC로 접착한 것과 구조체 내면을 Al₂O₃로 미세분사하고 주석도금한 후 레진 시멘트(Super-bond, Panavia_{EX})로 접착한 것을 근, 원심으로 3분하여 광학 현미경 및 주사전자 현미경으로 비교, 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 군에서 internal gap보다 marginal gap이 작은 양상을 보였다.
2. Internal gap과 marginal gap 모두 ZPC를 이용한 대조군과 bevel 부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Super-bond로 접착시킨 실험군이 가장 작았으며 bevel부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Panavia_{EX}로 접착시킨 군, bevel 부위까지 주석도금하고 각기 Super-bond, Panavia_{EX}로 접착시킨 군의 순서로 크게 나타났다.
3. Internal gap에서는 ZPC를 이용한 대조군과 bevel 부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Super-bond로 접착시킨 군, bevel부위까지 주석도금하고 Super-bond로 접착시킨 군과 bevel부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Panavia_{EX}로 접착시킨 군간의 관계를 제외한 모든 군간에 통계적 유의성이 있었다($p < 0.05$).
4. Marginal gap에서는 ZPC로 접착한 대조군과 bevel 부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Super-bond로 접착시킨 군, ZPC를 이용한 대조군과 bevel부위까지 주석도금하고 Super-bond로 접착시킨 군과 bevel부위를 제외한 내면을 주석도금하고 Panavia_{EX}로 접착시킨 군간의 관계를 제외한 모든 군간에 통계적 유의성이 있었다($p < 0.05$).
5. ZPC에 비해 레진 시멘트인 Super-Bond, Panavia_{EX}의 용해가 적었다.
6. Super-bond, Panavia_{EX}는 치면 및 주조체의 미세 요철면으로 긴밀하게 유입되었으나 부분적인 기포형성을 보였으며 이런 현상은 Super-bond로 접착시킨 실험군보다 Panavia_{EX}로 접착시킨 실험군에서 더욱 많이 나

타났다.

7. 주사전사 현미경상을 얻기 위한 표본 제작시 가해진 열 및 건조현상에 의해 레진 시멘트의 분리가 일어났으며 주조체 표면보다 치질과의 접착면에서 보다 큰 분리양상을 보였다.

참고문헌

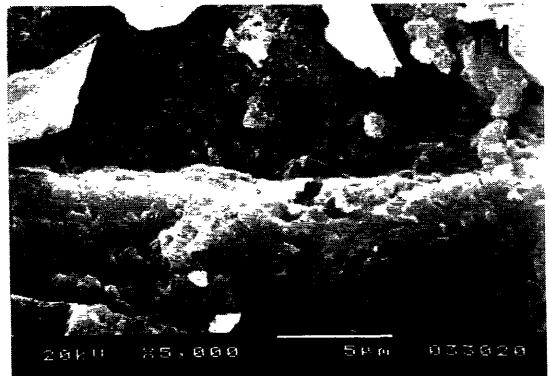
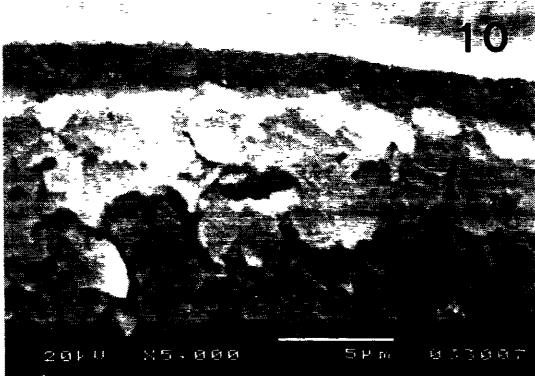
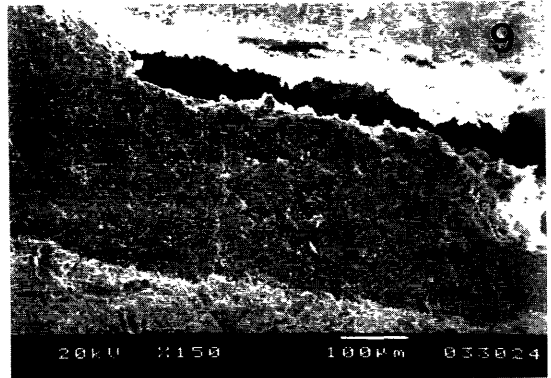
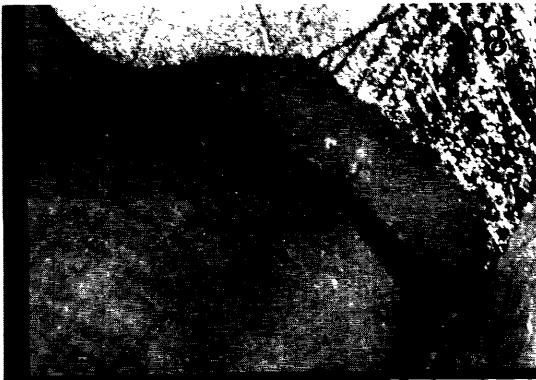
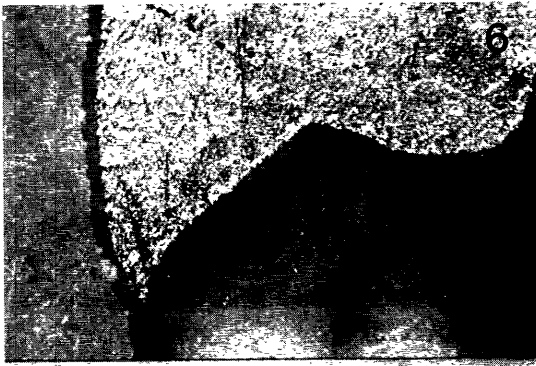
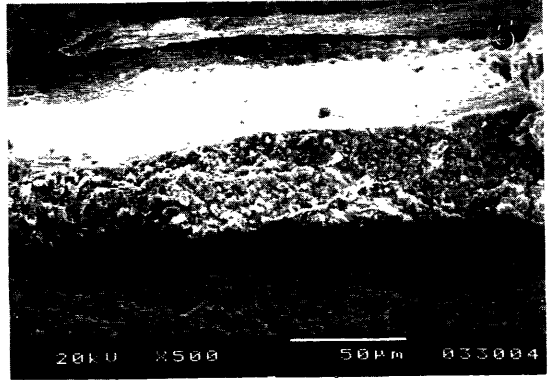
1. Van der Veen J. H., Bronsdijk A. E., Kranjenbrink T. G. : Bond strength of resins to tin electroplated precious metals. *J. Dent. Res.* 65 : 552, 1986(abstract No. 123)
2. Watanabe F., Powers J. M., Lorey R. E. : In vitro bonding of prosthodontics adhesives to dental alloys. *J. Dent. Res.* 67 : 479, 1988.
3. 한승열, 홍찬의 : 접착형 주조 금 인레이의 접착형태, 강도 및 파절양태에 관한 실험적 연구. *대한치과보존학회지.* 19 : 64, 1994.
4. Richter W. A., Ueno H. : Relationship of crown margin placement to gingival inflammation. *J. Pros. Dent.* 30 : 156, 1973.
5. Conway J. C., Baumhammers A. : Scanning electron microscopic examination of the surfaces and margins of restorations. *J. Pros. Dent.* 27 : 622, 1972.
6. Saltzberg D. S., Ceravolo F. J., Holstein F., Groom G., Gottsegen R. : Scanning electron microscope study of the junction between restorations and gingival cavo-surface margins. *J. Pros. Dent.* 36 : 517, 1976.
7. Belser U. C., MacEntee M. I., Richter W. A. : Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo : A scanning electron microscope study. *J. Pros. Dent.* 53(1) : 24, 1985.
8. Sarrett D. C., Richeson J. S., Smith G. E. : Scanning electron microscopy evaluation of four finishing techniques on margins of gold castings. *J. Pros. Dent.* 50(6) : 784, 1983.
9. Chou T. M., Pameijer C. H. : The application of microdentistry in fixed prosthodontics. *J. Pros. Dent.* 54(1) : 36, 1985.
10. Assif D., Antopolski B., Helft M., Kaffe I. : Comparison of methods of clinical evaluation of the marginal fit of complete cast gold crowns. *J. Pros. Dent.* 54(1) : 20, 1985.
11. Faucher R. R., Nicholls J. I. : Distortion related to margin design in porcelain-fused-to-metal restorations. *J. Pros. Dent.* 43 : 149, 1980.
12. Kay G. W., Jablanski D. A., Dogon I. L. : Factors affecting the seating and fit of complete crowns : A computer simulation study. *J. Pros. Dent.* 55(1) : 13, 1986.
13. Kelly R. J., Davis S. H., Campbell S. D. : Nondestructive, three-dimensional internal fit mapping of fixed prostheses. *J. Pros. Dent.* 61(3) : 368, 1989.
14. Holms J. R., Bayne S. C., Holland G. A., Sulik W. D. : Considerations in measurement of marginal fit. *J. Pros. Dent.* 62(4) : 405, 1989.
15. 박준일, 권혁춘 : 금 인레이의 치은 변연 적합도에 관한 주사전자 현미경적 연구. *대한치과보존학회지.* 16(2) : 43, 1991.
16. Taggart W. H. : A new method and accurate method of making gold inlays. *Dent. Cosmos.* 49 : 1117, 1907.
17. Smith D. C. : A new dental cement. *Br. Dent. J.* 125 : 381-384, 1968.
18. Kent B. E., Wilson A. D. : The properties of glass ionomer cement. *Br. Dent. J.* 135 : 322, 1973.
19. Albers H. F. : Metal-resin bonding, ADEPT Report. 2 : 25-40, 1991.
20. Tjan S. : Bond strength of PanaviaEX to gold and base metal alloys. *J. Dent. Res.* 70 : 289, 1991(abstract No. 188)

21. Olin P., Hill E. : Tensile strength of air abraded vs in tin plated metals luted with three cement. *J. Dnet. Res.* 700 : 387, 1991(abstract No. 974)
22. Eakle W. S., Staninec M., Clark E. J. : Effect of bonded gold inlays on fracture resistance of teeth. *Quintessence Int.* 23 : 421, 1992.
23. Eames W. B., Little R. M. : Movement of gold at cavosurface margins with finishing instruments. *J. Am. Dent. Assoc.* 75 : 147, 1967.
24. Metzler J. C., Chandler H. H. : An evaluation of techniques for finishing margins on gold inlays. *J. Pros. Dent.* 36 : 523, 1976.
25. Lofstrom L. H., Asgar Kamal : Scanning electron microscopic evaluation of techniques to extend deficient cast gold margins. *J. Pros. Dent.* 55(4) : 416, 1986.
26. Jorgensen K. D. : Structure of the film of zinc phosphate cements. *Acta. Odontol. Scand.* 18 : 491, 1960.
27. Eames W. B., O'Neal S. J., Monteiro J., Miller C., Roam J. D., Cohen K. S. : Techniques to improve the seating of castings. *J. Am. Dent. Assoc.* 96 : 432, 1978.
28. Moore J. A., Barghi N., Brukl C. E., Kaiser D. A. : Marginal distortion of cast restoration induced by cementation. *J. Pros. Dent.* 54(3) : 336, 1965.
29. Jorgensen K. D. : Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. *Acta. Odontol. Scand.* 18 : 479, 1960.
30. Fusayama T., Kursosa A., Hosoda H. : Cement thickness between cast restorations and preparation walls. *J. Pros. Dent.* 13 : 354, 1963.
31. Fusayama T., Ide K., Hosoda H. : Relief of resistance of cement of full cast crowns. *J. Pros.* 14 : 95, 1964.
32. McLean J. W., Von Fraunhofer J. A. : The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Brit. Dent. J.* 131 : 107, 1971.

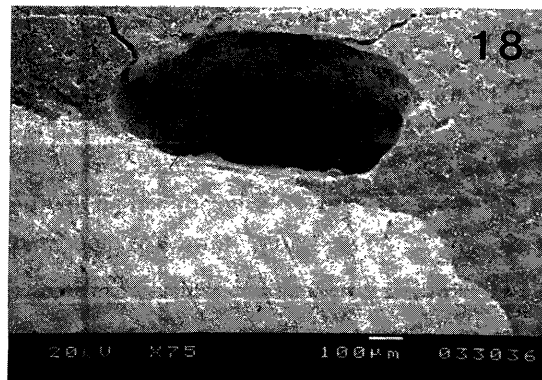
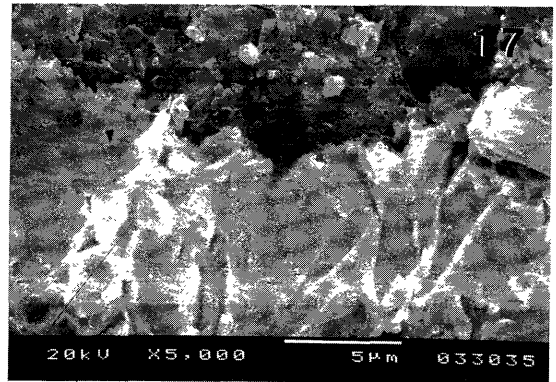
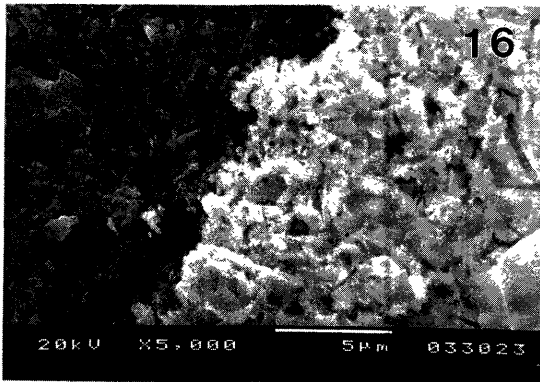
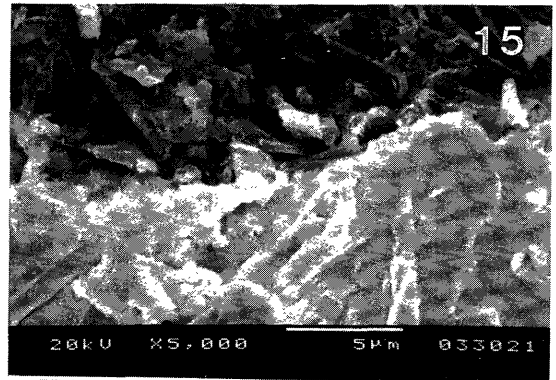
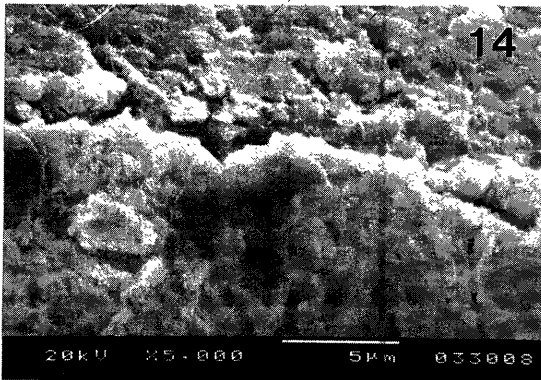
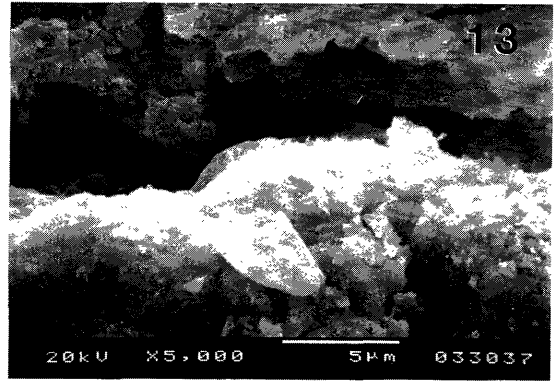
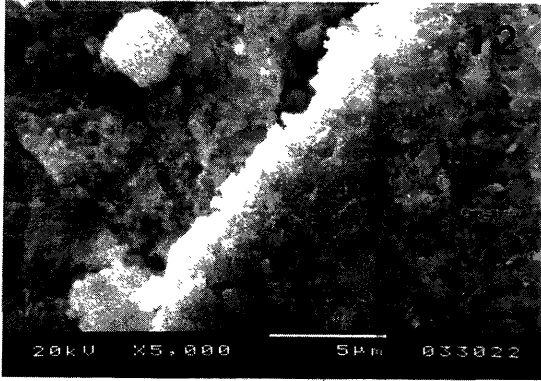
사진부도 설명

- Fig. 4. SM image of the control group($\times 80$)
- Fig. 5. SEM image of the control group($\times 500$)
- Fig. 6. SM image of the SNT group($\times 60$)
- Fig. 7. SEM image of the ST group($\times 500$)
- Fig. 8. SM image of the PNT group($\times 60$)
- Fig. 9. SEM image of the PT group($\times 150$)
- Fig. 10. SEM image of the ST group(upper : tooth, lower : cement, $\times 5,000$)
- Fig. 11. SEM image of the SNT group(upper : tooth, lower : cement, $\times 5,000$)
- Fig. 12. SEM image of the PT group(Lt : tooth, Rt : cement, $\times 5,000$)
- Fig. 13. SEM image of the PNT group(upper : tooth, lower : cement, $\times 5,000$)
- Fig. 14. SEM image of the ST group(upper : cement, lower : gold, $\times 5,000$)
- Fig. 15. SEM image of the SNT group(upper : cement, lower : gold, $\times 5,000$)
- Fig. 16. SEM image of the PT group(Lt : cement, Rt : gold, $\times 5,000$)
- Fig. 17. SEM image of the PNT group(upper : cement, lower : gold, $\times 5,000$)
- Fig. 18. SEM image of the void in the PT group($\times 75$)

논문 사진부도①



논문 사진부도②



A GINGIVAL MARGINAL FIT OF THE ADHESIVE CLASS II CAST GOLD INLAY

Hee-Kyung Choi, Dong-Hoon Shin, Chan-Ui Hong

Dept. of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University

To investigate the effect of resin cement, which had been known to increase the adhesive capacity of the cast gold inlay, on the gingival marginal fit and whether the tin-planting of the beveled area affects the marginal fit, Class II cast gold inlays were made on the 25 sound molars. Control group(ZPC group) was cemented with the ZPC by conventional method. Experimental groups were cemented with the resin cement(Super-bond & Panavia_{EX}) and subdivided further by the existence or nonexistence of the tin-planting of the beveled area(ST & PT groups : with plating, SNT & PNT groups : without plating). So, each group was consisted of 5 teeth and the gingival margin of each specimen was mesiodistally sectioned by 3 times and the marginal and internal gap were evaluated by the Stereo Microscope($\times 180$) and the Scanning Electron Microscope($\times 5,000$) was used for examining the adhesive relationship of the resin cement to the cavity wall and to the cast gold surface.

The results were as follows :

1. Marginal gap was less than internal gap in all groups.
2. ZPC and SNT(bevel without tin-planting) groups showed the least gap and gap in PNT(bevel without tin-planting) group, ST(bevel with tin-planting) group, PT(bevel with tin-planting) group showed the greater value in order in evaluation of the both internal gap and marginal gap.
3. With the exception of the relationships between ZPC and SNT groups, ST and PNT groups, relationships between any other groups showed the statistical significance in the internal gap($p < 0.05$).
4. In the marginal gap, all relationships between groups showed the statistical significance ($p < 0.05$) except the relationships between ZPC and SNT groups, ST and PNT groups, ZPC and PNT groups.
5. ZPC group showed more soluble phenomena than the resin groups(ST, SNT, PT, PNT).
6. Resin cement showed the void spaces in spite of good penetration into the micro-irregularities on both the tooth surface and the cast surface.
The void was shown more in PT and PNT groups than in the ST and SNT groups.
7. After the treatment of heat and desiccation for SEM specimen, resin cements were detached more easily from the tooth surface than from the cast surface.