

II. 접착성 레진의 보철영역에서의 활용

전남대학교 치과대학 보철과

부교수 양 홍 서

I. 서 론

종래 고정성 보철물의 영구 접착제로는 ZPC, Polycarboxylate cement, GI cement 및 EBA-ZOE cement 등이 사용되어왔다. ZPC(인산아연 치과용 세멘트)는 1878년 개발되어 압축 강도가 우수한 영구 접착제로 널리 사용되고 있으나 PH가 낮아 치수에 자극을 주고 타액에 용해된다는 약점이 있다. 이러한 결점을 보완하기 위하여 개발된 Polycarboxylate cement나 EBA-ZOE cement는 long span bridge의 접착제로 사용하기에는 유지력의 측면에서 문제가 있다.

종래의 접착제는 지대치와 고정성 보철물 사이에 개재되어 gap을 봉쇄하는 것이 주 목적으로 치질과 금속면 사이의 접착력이 낮아, 주된 유지력은 지대치 형성시 retention form을 부여함으로써 얻었다.

통상의 고정성 보철물을 장착하기 위하여서는 금관과 가공치가 들어갈 공간을 충분히 확보하고 유지력을 얻기 위하여 많은 양의 지대치 삭제가 불가피하다. 지대치가 intact할때 인체에서 가장 강한 조직인 법랑질의 삭제를 최소화하여 보존하는 것이 열에 의한 자극이나 산이나 의학물질의 공격으로부터 치아를 보호하는데 유리하다. 1973년 Ibsen과 Rochette가 상실치부위를 받기된 치아나 레진치아로 대체하여 인접 자연치아와 레진으로 접착시킴으로써 이러한 시도는 고정성 보철 영역에 최초로 소개되었다.

이에 대한 배경으로 1955년 Buonocore가 법랑질 표면을 산으로 etching하면 표면에 생긴 요철의 미세

구조에 레진이 침입하여 기계적으로 결합하는 것을 발견한 이래 접착성 레진에 대한 연구가 시작되었으며 1960년대에 들어서 법랑질 및 상아질에 접착하는 BIS-GMA계의 복합레진이나 Methyl Methacrylate acrylic(MMA)계의 레진이 개발되었다. 이와같이 치질과 직접결합하는 접착성 레진을 이용하는 접착 기법에 의한 치료가 1970년대에 이르러 치과의 각분야에서 광범위하게 모색되었다.

최근에는 접착 치의학에 대한 관심이 고조되고 새로운 접착성 레진의 개발에 힘입어, 교정의 direct bonding system, 치주의 splinting, 보존의 와동충진 및 fissure sealing, 보철의 접착성 bridge등이 널리 인정 받는 치의학의 한 치료술식으로 정착하게 되었다.

II. 접착성 레진을 이용한 보철의 역사

1955년 Buonocore의 법랑질 표면에 대한 acid etching후 1973년 결혼치의 양 지대치의 인접면을 인산으로 etching하여 유지를 얻은 다음 레진 인공치를 양 지대치에 부착하는 보철법이 개발되었다. 이 방법은 치료실 내에서 바로 장착해 줄 수 있어 빠르고 경제적이지만 영구적이지 못하여 최종 보철을 하기 전까지의 임시적인 처치로 사용되었다. 이러한 형태의 설계는 contact area 부위만을 접착하는 방식으로 보철물의 수명을 연장시키기 위하여 지대치의 인접면에 3급 외동을 형성하거나 pin을 삽입하기도 하였다(Type I).

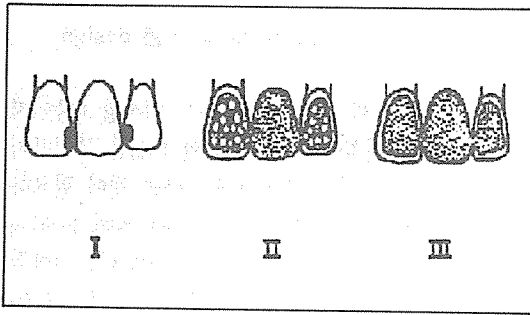


Fig. 1. 전착성 보철물의 유형 I, II, III.

이러한 방법과 병행해서 1973년 Rochette은 동요가 심한 치아의 설면에 유지공이 있는 얇은 금 합금의 backing을 주조하여 레진으로 접착하여 고정하였다. 1977년에는 소수치 결손이 있을 때 유지공이 있는 비귀금속 합금으로 metal backing을 제작한 bridge를 복합레진으로 접착한 보고가 있었다. 이런 형태는 유지공이 있는 금속 framework가 지대치의 설측에 부착되고 가공되는 금속 framework위에 porcelain을 축성하여 제작한다(Type II). Type II 형은 Type I에 비해 훨씬 나은 유지력을 보여 주었다. Rochette은 또한 refractory cast법이나 resin bonding시 rubber dam 사용법 등 많은 혁신을 이룩하였다. 이 방법이 구치 부위의 상실 치아 수복에 까지 넓게 활용되었으나, 금속 framework과 MMA레진의 강도를 증진시킬 필요성이 제기되었다.

1982년 Livaditis와 Thompson은 유지공이 없는 metal framework에 전기화학적으로 etching하여 복합레진에 유지되도록 한 Type III 전착성 보철물을 개발하였다(Fig. 1). 오늘날까지 사용되는 레진 시멘트도 Bis-GMA계 복합레진과 4-META 함유 레진, 인산 에스테르계 monomer로 된 복합레진 등이 수종 개발, 발전되어 이용되고 있다.

III. 치아표면의 처리

치아의 법랑질과 접착성 레진이 접착하는 것은 산 etching후 표면에 생긴 요철 미세구조에 레진이 침입하여 발생한 기계적 결합력과 Van der Waals력, 수소결합 등의 분자 수준의 결합력으로 생각할 수 있다. 그러므로 접착제가 치면에 견고히 부착하기 위하여서는 치면의 cleaning에서 부터 etching시킬 적절한 산의 선택, washing, 건조등의 과정을 충실히 이

행하여 최적의 요철 구조를 만드는 것이 중요하다.

(1) 치아의 cleaning

치질 표면은 치태, Pellicle, Nicotin과 같은 stain 등으로 덮혀있는게 보통이다. 이를 제거하지 않은 상태에서 산 etching시키면 정상적인 미세요철구조가 만들어지지 않고 레진과도 낮은 접착 강도 밖에 얻을 수 없다. 보통 연마제와 rubber cup을 low speed handpiece에 장착하여 부착물을 제거하고 cleaning한다. 사용되는 연마제로는 불소가 함유되지 않은 pumice가 이용된다.

(2) 산 etching

치아의 법랑질은 무기질로 구성되어있으나 그 구조는 균일하지 않아 각 부위별로 산에 대한 저항성이나 용해도가 서로 다르다. 따라서 acid를 가했을 때 그 탈회량이 달리 나타남으로써 미세한 요철 구조를 형성하게 된다. 각 접착성 레진에는 그 회사에서 함께 제공되는 etching용 산이 gel이나 용액의 형태로 제공된다. 예로써 40%인산 용액을 60초간 작용시킨다.

(3) 산 제거 및 건조

산 etching후 washing은 syringe로 spray하여 충분히 세척한다. 색소가 들어 있는 gel 상의 etching제를 사용하면 산의 잔존 여부를 용이하게 알 수 있다. spray가 끝난 후 syringe로 충분히 건조하면 치질 표면이 white chalky surface로 보인다. 표면에 잔존 습기가 있을 때는 접착 강도가 급격히 저하되므로 철저한 방식이 필수적이다. 또한 etching된 치질의 미세구조는 매우 약하므로 sponge나 cotton으로 누르지 않아야한다. 만약 etching후 타액의 오염이 발생했을 때는 오염된 치면을 충분히 수세한 후 약 10초간 다시 etching한다.

IV. 금속 피착면 처리와 접착

Adhesive bridge를 제작하기 위한 합금의 종류와 사용할 접착제와 종류에 따라 금속 피착면의 처리법은 달라진다. 접착성 보철을 위한 합금은 비귀금속을 널리 사용하며 귀금속을 사용할 경우 피착면을 주석으로 전기 도금하여야 접착력이 증진된다.

금속 피착면 처리법에는 기계적 접착력 증진을 위해 표면을 50μ Al_2O_3 로 sandblasting하거나 전기 화학적으로 금속조직을 선택적으로 etching시키는 방법이 있고 화학적 결합력의 증진을 위하여 EZ-Oxisor를 이용하여 금속 표면에 산화막등 특수 피막을 형성하는 방법이 있다.

(1) Al_2O_3 에 의한 sand blasting

sandblasting에 의한 기계적 처리는 금속 피착면에 요철을 만듦으로써 피착 면적을 증가 시켜 접착성 레진의 접착성을 증가시킨다. 이 외에도 sandblast가 반응성이 풍부한 금속 표면을 만드는 mechanico-chemical한 활성화를 일으킨다. 따라서 임상에서는 sandblaster후 가능한 한 빨리 접착하는 것이 좋다. Panavia EX나 Allbond system, Superbond C & B 등의 접착성 시멘트는 이러한 금속 피착면 처리를 권장하고 있다.

(2) 전기화학적 etching

Maryland대학의 Thompson에 의해 개발된 방법으로 산 용액 내에서 비귀금속 합금을 양극에 연결시키고 전류를 흘려 금속 구조를 선택적으로 녹여 미세한 요철을 만드는 방법이다. 좋은 피착 금속면의 형상을 얻을 수 있으나 이에선 고가의 etching unit가 필요하므로 요즘은 화학 약품만을 이용한 etching을 대신 사용하기도 한다. Comspan같은 Bis-GMA계 접착성 시멘트를 사용할 때 이러한 피착면 처리가 권장되고 있다.

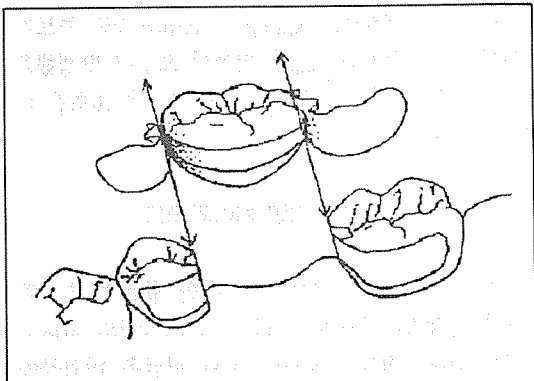


Fig. 2. 삽입 철거로는 한 방향이 되게 설계되어야 한다.

V. resin-bonded bridge의 기본 design

영구 보철물로써 접착성 bridge를 제작할 때는 지켜야할 몇가지 원칙이 있다. 명확한 POI를 부여하기 위하여 범랑질 표면의 형태를 수정하는 것이 필요하다. bridge가 일단 삽입되면 교합력에 의해 locking 되어 다른 방향으로로는 탈락되지 않아야한다. 범랑질의 삭제를 최소화하면서 접착면적은 가급적 넓어야 한다. 수직적 교합력에 저항할 수 있게 occ rest seat가 필요하고 치아를 180도 이상 감싸는 설계가 유리하다. retention과 resistance를 위해 필요 경우 짧은 groove도 형성한다. 기존의 아말감 충진을 제거하여 외동으로 활용한다. finishing line은 knife edge나 mini chamfer로 한다.

(1) 구치부 지대치 형성(Fig. 2-4)

1. 명확한 POI 형성
-치아의 최대 풍응부를 낮춤으로써 접착 면적을 늘

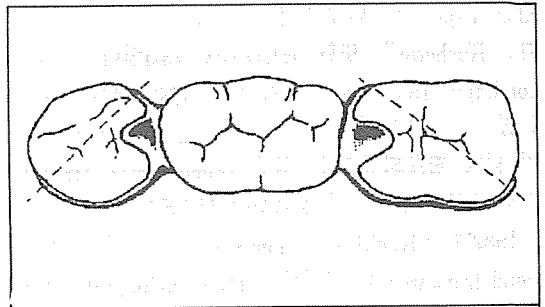


Fig. 3. 금속 framework는 180도 이상 감싸게하여 이탈에 대한 저항력을 가져야한다.

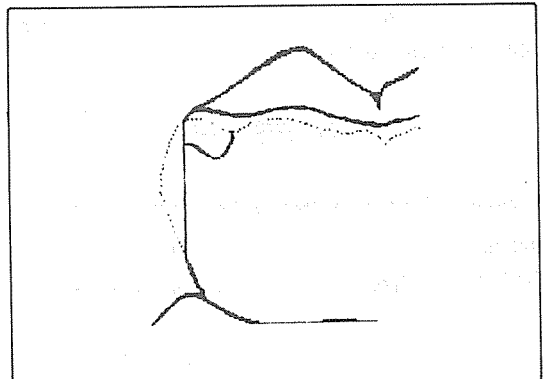


Fig. 4. 구치 교합면 rest는 치아의 중앙을 향하여 경사지게 형성한다.

림.

- 치아가 180도 이상 보철물에 의해 감싸게 한다.
- 심미적 문제가 있는 경우는 prox. groove로 유지력 얻음
- 2. Occlusal rests
- BL로 1.5-2mm, MD로 1.5-2mm, 깊이는 1-1.5mm
- deepen toward fossa
- #6 round bur 이용

(2) 전치부 지대치 형성(Fig. 5)

1. 교합관계 check

- minimum 0.3mm
- usual 0.5mm
- 경우에 따라서는 대합치도 삭제

2. 명확한 POI 형성

- 설측으로 이탈을 방지하게 결손측 인접면과 lab측 일부를 삭제.
- 치아의 최대 풍용부를 낮춤으로써 접착 면적을 늘림.
- 비결손측은 변연 융선을 넘게 연장

3. Cingulum rest

- inverted cone bur이용

4. 심미성 확인

- 금속의 투시 check
- 금속의 노출 확인

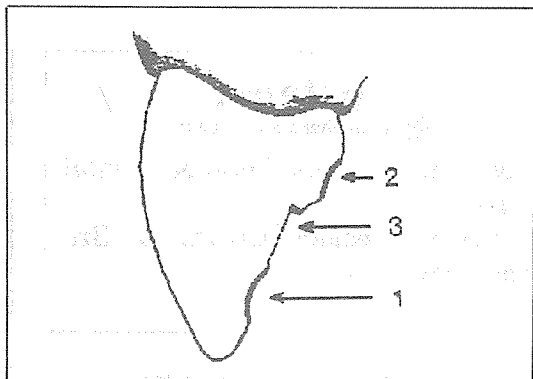


Fig. 5. 지대치 형성이 끝난 전치부 설측의 단면도. 1:대합치와 접촉부를 제거, 2:margin은 mini-chamfer, 3: cingulum rest.

VI. 보철용 접착성 레진

(1) 보철용 접착성 레진의 조건

- 1) 생물학적 안정성
- 2) 물리적 성질 : 적절한 점도, 고강도, 열팽창 계수가 치질과 적합할 것
- 3) 화학적 성질 : 화학적 안정성, 치질과 화학적 결합력
- 4) 내수성, 불용성, 가수분해 저항성
- 5) 조작 편의성

(2) 보철용 접착성 레진의 종류와 특성

1) Bis-GMA계의 복합레진

ex) Comspan, Retain

기계적 접착력만을 이용하기 때문에 금속 피착면에 요철을 만들어 주어야 한다. 이 종류의 접착성 레진의 사용법은 레진 충전시와 같이 bonding agent를 먼저 도포한후 레진 시멘트로 접합시킨다.

2) 4-META(methacryloxyethyl-trimellitic anhydride)함유 Acryl계 레진

ex) super bond

조성중의 carboxyl기가 금속 및 치질에 대하여 침윤이 좋게하기 때문에 Bis-GMA계 복합레진보다 접합력이 크고 내수성과 내구성이 우수하다.

3) 인산 에스테르계 복합레진

ex) Panavia EX

filler가 다량 함유되어 강도가 좋고 중합수축이 적으면서 피막 두께는 20μ이하이다. Phosphate ester계의 monomer를 접착 성분으로 사용하여 기계적 결합 외에도 화학적 결합을 얻을 수 있기 때문에 접착성과 내수성이 우수하다. 이 레진은 혐기성 경화 특성을 갖으므로 margin이 공기에 접촉하지 않도록 차단제를 도포하여야 한다.

VII. 결 론

접착용 레진의 개발에 힘입어 수종의 접착성 보철물이 개발되고 있다. 지대치의 삭제를 최소화 할 수 있는 보존적 치료법으로 주목 받고 있으나 그간 접착부의 탈락이 가장 큰 실패 원인이 되어왔다. 그러나 접착 보철에 대한 연구가 계속되어 접착용 레진의 개

발 및 접촉술식의 개선, 실패 증례의 분석에 의한 지대치 형성 설계의 변화를 통하여 요즈음은 믿을 만한 정규 보철 술식으로 인정받고 있다.

REFERENCES

Buonocore MG: The Use of Adhesives in Dentistry. Springfield, Charles C Thomas Publisher, 1975.
 Hamada T, Shigeto N, and Yanagihara T: A decade of Progress for the adhesive fixed partial denture. J Prosthet Dent 54: 24, 1985.
 Hawe DF, Denehy GE: Anterior fixed partial denture utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. J Prosthet Dent 37: 28, 1977.
 Ibsen RL: One-appointment technic using an adhesive composite. Dent Surv 49: 30, 1973.

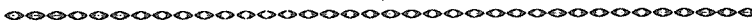
Livaditis GJ, Thompson VP: Etched casting; An improved retentive mechanism for resin bonded retainer. J Prosthet Dent 47: 52, 1982.
 Rochette AL: Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. J Prosthet Dent 30: 418, 1973.
 Simonsen R, Thompson VP, Barrack G: Etched Cast Restoration; Clinical and Laboratory Techniques. Chicago, Quintessence Pub Co, 1983.
 Thompson VP, Wood M: Design of Bonded Cast Bridges; in 6 years in retrospective. In Adhesive Prosthodontics. Nijmegen, Eurosound BV, 1987.
 Williams VD, Diaz-Arnold A, Aquilino SA: Bond versus rebond strength of three luting agents for resin bonded fixed partial dentures. J Prosthet Dent 67: 289, 1992.


보사부 제조허가 46호

금·은·백금·귀금속 합금



보성 합금



Austenal	
A  Nobelpharma Company	
<ul style="list-style-type: none"> ● Casting Gold Alloys ● Palladium Gold Alloys ● Porcelain Gold Alloys 	<ul style="list-style-type: none"> ● Austenal Precious Ceramic Dental Alloys ● Austenal Precious Crown & Bridge Alloys

서울시 종로구 창신동 464-12

TEL : 764-3411, 3024, 5967
 여수 : (0662)63-2005