

## II. 충전재료에 대하여

### Plastic filling materials

서울대학교 치과대학 보존학교실

교수 이 정 식

#### Glass Ionomer Cement

일명 ASPA Cement (Alumino silicate polyacrylate cement)라고도 하며 1972년 A. D. Wilson에 의하여 소개되었다. 분말과 액으로 이루어졌으며 분말은 silica와 Alumina가 주성분이고 액은 carboxylate cement와 동일한 50% polyacrylic산 수용액으로 이루어졌다.

경화기전은 polyacrylic산의 carboxyl기에 있는 수이온이 환치되며 Amino-silicate glass중의 금속이온이 유출되어 이 양이온이 polyacrylic산의 음이온과 chelate결합을 형성하여 물에 녹지 않는 겔상태로 경화한다. 원래는 silicate cement와 결합될 수 있는 수복재였으나 합착용 cement로도 사용되고 있으며 그 장단점은 다음과 같다.

#### 장 점

1. 수복 또는 합착시의 자극이 다른 cement에 비해 비교적 적다.
2. 투명도가 있어서 색조가 치질과 비슷하다.
3. 치질에 대한 접착성이 있어서 변연폐쇄성이 아주 양호하다.
4. 인장강도가 높아 내구력이 우수하다.
5. Silicate cement보다 내산성이 우수하다.
6. 표면이 활택하기 때문에 음식물 잔사의 부착률이 적다.

#### 단 점

1. 초기경화가 완료되기 전에 수분에 접촉되면 그 장점들이 아주 약화된다.
2. 방사선투과성이다.
3. 점도가 아주 높다.
4. 사용기구에 잘 접착된다.

#### (High Copper Amalgam)

High Copper Amalgam은 재료학적으로 Amalgam의 강화를 위해 서로 개발되었으며 금후 Amalgam

의 주축을 이룰 가능성이 있다.

1963년 Canada의 D. B. K. Innes에 의해 Dispersalloy가 Copper Amalgam으로서는 처음으로 개발되었고 그 후에도 여러 종류가 소개되었다. Copper Amalgam은 재래식 Amalgam에 비해 조성상의 차이점을 보이고 있는데 합금내의 동 비율이 10% 이상으로 높다. 이는 높은 비율의 동이 Amalgam합금의 금속상에 좋은 효과를 미치기 때문이며 Ingot 제작시 처음부터 동의 함유율을 높여 합금을 제조하였

다. High Copper Amalgam은 재래식 합금에서 볼 수 있었던  $\sigma_2$  phase는 없지만 수은과 반응한 직후에는  $\sigma_2$  phase가 생성된다. 그러나 24시간 이내에 섞은 수은과 분리되어 서서히 동과 결합하여  $\sigma$  phase를 형성되고 남은 수은은 은과 결합하여  $\sigma_1$  phase를 형성한다. 따라서 물리, 화학적으로 취약상인  $\sigma_2$  phase가 소실된 것으로 볼 수 있으며 일명 non- $\sigma_2$  amalgam이라고도 불리우며 Amalgam자체의 기계적 성질이 현저하게 향상되고 내식성 또한 향상되기 때문에  $\sigma_2$  phase의 소실은 환영할만한 일이다.  $\sigma$  phase도 부식가능성은 있으나  $\sigma_2$  phase에 비하면 그 위험성은 훨씬 적다.

#### (복 합 레 진)

복합레진은 종래의 레진이 MMA계 (Methyl methacrylate)인데 비해 Bis-GMA계 (Bis-phenol glycidyl methacrylate)가 그 주성분이며 화학적으로 표면처리를 한 무기질 filler가 70% 이상 혼합하여 재래식 레진보다 강도, 경도, 내마모성등에서 우수하다. 60년대 중반부터 중합수축과 열팽창이 적은 제품들이 임상에 소개되었으며 그후 급속한 발전을 보이며 현재에 이르고 있다. 복합레진은 제품의 종류도 많고 조성도 조금씩 상이하며 재료학적 또는 생물학적 성질도 일정하지 못하나 그 기본성상은

다음과 같다.

### 1. 크기의 변화

복합레진은 다량의 filler가 함유되어 있고 Bis-GMA의 분자량이 MMA보다 크기 때문에 재래식 레진보다 중합수축이 적다. 따라서 와동형태와 충전방법도 종래의 즉시중합레진을 사용한 경우와는 달리할 수 있는 가능성도 있다.

수복물과 치질의 열팽창계수가 차이가 많이나면 구강내 온도가 변화할 때 수복물과 와벽사이에 간격이 생길수 있다. 이러한 간격의 발생은 수복물의 수명에 좋지 않은 영향을 미친다. 복합레진의 열팽창계수는 약30으로 치관부치질의 11.4보다 크지만 즉시중합레진보다는 현저하게 적다.

### 2. 기계적 성질

복합레진은 즉시중합레진과 비교시 압축강도는 2~3배이며 인장강도는 약 1.5 배이다. 탄성률도 복합레진이 커서 교합압이 작용시 탄성변화가 적다. 견고성 및 내마모성도 즉시중합레진보다 우수하다.

### 3. 화학적 성질

복합레진은 화학적으로 안정하며 타액, 산, 알칼 등에 불용성이다. 그러나 중합시유지능이나 크레솔 등에 적축되면 중합반응이 방해되므로 복합레진 충전시 주의해야 한다.

### 4. 색조의 안정성

복합레진은 천연치아와 색이 잘 조화된다. 표준색을 가진 생활치를 수복할 때는 한가지 색으로도 충분할 때가 많다. 시판제품들은 대부분 한가지 색으로 되어 있지만 표준색외에 3~4가지의 색이 준비된 것들도 있다. 변연봉쇄 및 충전과 연마에 특히 주의하여 수복시술을 행하면 즉시중합레진보다 변색도 적다.

### 5. 접착성

BPO-Amine-Peroxide activator system의 복합레진은 즉시중합레진과 마찬가지로 치질에 화학적으로 접착되지 않는다.

복합레진의 치질에 대한 접착성능을 높이기 위해 여러 술식들이 개발되었다. 즉 에나멜을 산으로 처리하여 탈회시켜 공간을 만들고 이 속으로 레진을 침투시켜 수복물의 유지력 증가를 도모하는 산부식처리법, 레진을 충전하기 전에 Primer나 Bonding agent를 도모하는 방법, 중합촉매제에 TBB(Tributylborane)를 사용하여 MMA계의 레진을 상아질에 화학적으로 접착시키는 방법등을 들수 있다. 특히 산부식처리는 조작도 간편하고 효과적이어서 레진수복의 전처리로서 임상에 널리 응용되고 있다.

## 6. 치수반응

즉시중합레진을 사용시 치수에 심한 자극이 가해져서 치수염을 야기할 때가 많다. 그 원인은 아직은 확실치는 않으나 레진의 monomer, tertiary amine, 수복물과 치질의 간격을 통한 세균 또는 타액의 침입등이 거론되고 있다. 복합레진도 생활치수에 자극이 심하므로 수복시는 반드시 와동이장을 해야 한다.

### 와동의 특징

전치부의 작은 결손은 물론 파절에 의한 큰 결손까지도 심미적 수복이 가능하다. 이는 복합레진이 재료학적 성질이 우수하고 내마모성이 크며 어느정도 접착성이 있고 심미성 또한 우수하기 때문이다. 이러한 점을 감안할때 복합레진의 와동형성도 종래의 레진과는 다른 점이 요구된다.

#### 1. 외형

와동의 외형을 결정하는 기준의 하나는 우식 또는 결손된 범위로서 우식부분은 완전히 제거한다. 예방확대는 필요이상 할 필요는 없다. 치경부에서도 우식 또는 결손된 범위내에서 와동을 성형하며 치은위의 gingival wall을 치은하로 확대할 필요는 없다. 와동의 외형은 충전과 연마가 용이하며 확실한 시술을 행할수 있어야 하며 교합압이 직접 가해지지 않는 곳에 설정하여야 한다.

#### 2. 유지형태

즉시중합레진에서 가장 중요한 것은 유지형태로 이는 수복물의 부피변화가 크고 변형의 가능성이 있으며 접착성이 없기 때문이다. 일반 수복물의 유지는 와벽에 의존하고 있으며 기본적인 유지형태는 Box form이고 복합레진 사용시도 동일하다. 그러나 즉시중합레진에 있어서는 기본적 유지형태만으로는 불충분 하기 때문에 보조적으로 원형의 undercut을 부여하거나 pin을 사용하여 수복물의 변형을 방지하였다.

복합레진에 있어서도 기본적인 와동형태는 Box-form이다. 즉시중합레진 사용시 부여하는 원형의 undercut은 형성방법이 간단하고 이장을 효과적으로 행할수는 있으나 다른 이점은 적기때문에 복합레진 사용시는 이러한 undercut이나 pin이 반드시 필요하지는 않다. 그 이유는 다음사항을 들수 있다.

- 1) 중합수축이 감소되었고 열팽창계수도 즉시중합레진보다 적다.
- 2) 기계적 강도가 크고 탄성계수도 크다.
- 3) 에나멜의 산부식처리가 개발되어 보조적 유

지와 변연봉쇄가 양호하다.

### 3. 저항형태

저항형태는 치질과 수복물의 쌍방을 고려하여 형성하는 것이 중요하다. 이 점이 금속 Inlay 처럼 주로 치질에 유의하여 형성하는 것과 다른 점이다.

유리에나멜은 완전삭제가 원칙이나 산부식 처리법을 응용하여 보강하기 위해 삭제하지 않는 경우도 있다. 이것은 예외로 생각해야 한다.

수복물의 강도는 즉시중합레진과는 비교되지 않을만큼 강해졌지만 저작시 직접 교합압이 작용되거나 대합치와 접촉되는 부위에서는 치면을 얇게 피복시키면 변연부의 과절을 초래할 수 있다.

### 4. 편의형태

일련의 수복조작의 편의상 외동에 부여하며 복합레진사용시는 3급외동에서 고려될 수 있다. 즉 치열부정, 치간접촉이 긴밀하여 치간을 이개시켜도 외동형성과 충전물을 완전하게 하기 어려울 때 설측 및 순측으로 외동을 확대하며 또한 자외선조사type의 resin을 사용할 때에도 자외선이 레진에 충분히 조사되도록 하기 위해 외동을 확대한다.

### 5. 와연형태

복합레진수복시 유지형태와 같이 와연형태도 매우 중요하다. 즉시중합레진사용시는 외벽을 에나멜소주에 평행하게 형성하며 복합레진사용시도 산부식처리를 하지 않을 경우는 즉시중합레진과 동일하다. 산부처처리를 행할 경우는 접착면적을 넓혀 유지의 증가와 변연의 봉쇄를 도모하기 위해 bevel을 부여하는 것이 보통이다. 특히 전치부의 절단화절시는 충분한 유지가 와동만으로는 불가능할 때 유효하다. 따라서 종래 pin을 사용하여 보조적 유지를 얻던 와동도 산부식처리에 의해 수복이 가능하게 되었다. 단 주의해야 할 것은 레진피복이 얇게 되지 않도록 해야한다.

## 복합레진의 종류

복합레진은 그 종류가 매우 다양하며 제품간에도 미묘한 차이가 있다. 이것을 임상에서 취급하는 방식을 토대로 나누어보면 다음과 같다.

### I. 제품의 형태

#### 1. paste-paste type

두 종류의 paste로 구성되어 있으며 한쪽의 catalyst paste에는 촉매제가, 다른쪽의 universal paste에는 촉진제가 첨가되어 있고 사용시는 이 두종의 paste를 동량으로 겹댄다. 조작이 간편하며 임상에 널리 보급되어 있다.

#### 2. powder-liquid type

cement와 같이 polymer 분말과 monomer인 액으로 구성되어 있으며 분말에는 촉매제가, 액에는 촉진제가 들어있다.

#### 3. paste-liquid type

Paste에 액상의 촉매제를 가하여 겹댄다.

### II. 중합방법

#### 1. BPO Amine Peroxide Activator system

대부분의 제품이 이 방식이다.

#### 2. U. V. light activator system

레진에 자외선감제를 첨가하여 자외선을 조사하여 중합시키는 방식이다. 그러나 자외선은 1~2mm 깊이정도 까지만 도달됨으로 큰 와동의 충전시는 조작용 되풀이 하여야함.

#### 3. TBB activator system

MMA계 레진에 촉매제로 Tri-bulyboran을 사용하여 상아질에 화학적으로 접촉케하는 특성이 있는 반면 filler는 42%정도로 다른 복합레진에 비해 물리화학적 여러 성능이 뒤떨어진다.

서울시인정 제 44호



# 세 창 치 과 기 공 소

대표 권 혁 문

서울시 용산구 도동 1 가 19-18 (금정빌딩 302)

전화 22-5970, 778-8687