

# IV. Modern Cavity Form Glass Ionomer Cement를 중심으로

전북대학교 치과대학 보존학교실

조교수 손 호 현



## I. 머릿 말

Glass ionomer cement는 Wilson과 Kent에 의해 고안되어진 이후 그 임상적 적용의 범위가 더욱 넓어지고 구조에 있어서도 좋은 물성을 갖는 수복물로 변화되어져왔다.

이는 Glass ionomer cement가 Silicate cement와 composite resin, poly carboxylate cement의 장점을 결합시켜 만들었기 때문이다. 즉 Silicate cement의 불소방출로 인한 항우식적인 성질과 composite resin의 심미적인 면과 산부식에 대한 저항성, 그리고 polycarboxylate cement의 치질에 대한 접착력과 치수에 무해한 점등을 이용하고 있다.

Glass ionomer cement의 임상적 적용은 여러용도로 사용할 수 있지만, 그중 CVersion이나 abrasion lesion과 보존적인 CIII 와동에 가장 성공적으로 이용할 수 있다. 그외에 pit나 fissure sealant로서 사용할 수 있으며 수복물 변연의 결손부위나 유치의 수복, luting cement, compostite resin 수복시 하부에 lining cement로서 사용될 수 있다. 최근에는 fissure caries의 Class I 와동이나, ClassII 와동에 composite resin과 병합시켜 사용하고있다.

이러한 Glass ionomer cement의 단점에는 인장강도가 낮고, 부서지기 쉬우며 투명도가 결여되어있기 때문에 심미적인 문제점등을 포함하고있다. 최근에는 이러한 단점을 극복하기 위해 cement에 metal을 영입시켜 강도를 증가

시킨 metal reinforced glass ionomer가 사용되고있다. 다른 단점들로는 수복직후의 수분에 대한 감응성이 높아 잔금이 유발되며, abrasion에대한 저항성이 낮고, 많은 교합압이 가해지는 부위에서는 파손이 쉽게 일어날 수 있다는 점등이 있다.

## II. 경 화 반 응

처음에 Wilson에 의해 개발되어진 Glass ionomer cement(Aspa I)의 경화반응은 이온이 방출될 수 있는 glass와 acrylic acid의 solution사이에서 일어나는 hardening reaction이었다.

이는 산용액과 분말이 혼합되면 산용액의 COOH group으로부터 수소이온(H<sup>+</sup>)이 방출되어져 분말의 표면으로 침투되어져 들어간다. 그후 수소이온은 Al<sup>3+</sup>와 Ca<sup>2+</sup>, F<sup>-</sup>이온들을 방출시켜 alumino silicate network를 탈수된 silicious gel로 분해시킨다. 방출된 양이온들은 다시 용액상태쪽으로 이동하여 수소이온이 방출된 free COO<sup>-</sup> group과 반응하여 polycarboxylate인 metallic salt bridge를 형성한다. 이들은 점차적으로 Cross linkage를 이루게되며 용액상태는 gel화 되어진다. 이러한 양이온들 중에서 Ca<sup>2+</sup>이온이 Al<sup>3+</sup>이온보다 반응이 빨리 이루어지게 되므로 초기경화반응에는 Ca<sup>2+</sup>이온이 관여됨을 알수 있으며 이 시간은 mixing후 5분정도 소요된다. 이 시기에 기질이 수분에 접촉하게 되면 기질은 쉽게 부식된

다. 이후 Al-polycarboxylate가 형성되며  $Ca^{2+}$  이온에 비해 high ionic potential을 갖기때문에 강한 cross-linkage를 이루면서 cement의 final setting과 강도에 기여하게된다. 이러한 시기는 최소 30분정도가 소요되기 때문에 copal-ether varnish를 도포하여 수분오염의 한 오염을 방지하여야 한다(Fig.1).

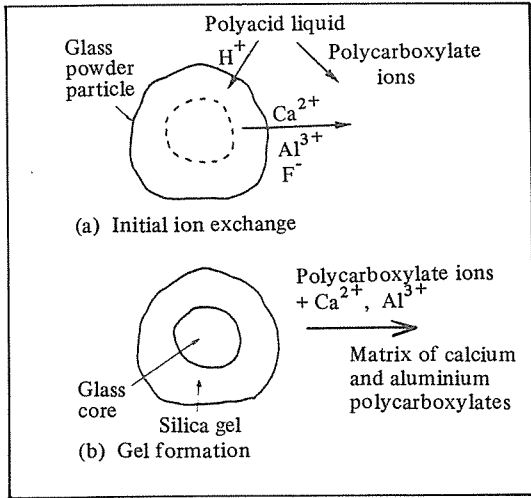


Fig. 1. Setting reaction of glass ionomer cement.

위와같은 conventional type외에 최근에는 « Water-hardening type»이 1978년이래 개발되어 오고있다. 이는 glass powder를 분말형태의 polyacrylic powder와 혼합한 후 물이나 또는 tartaric acid solution과 mix하여 cement를 경화시키는 type이다. 이러한 cement는 Aspa V, Aspa Va로서 나타내고 있으며 Ketac-fil (ESPE)의 명칭등으로 상품화되어있다.

그외에 1983년 Simmon은 ionomer powder와 alloy power를 7:1의 비율로 mix하는 새로운 Miracle Mixture라는 방법을 발표하였다. 최근에는 이러한 발전에 힘입어 McLean과 Gasser등이 metallic filler와 glass사이의 결합을 증진시켜 마모에 대한 저항성을 높였다. 이러한 cermet cement는 그외에 경화반응의 속도를 증가시키고 초기 수분오염에 대한 저항성을 높였으며, polyacid와 반응하여 접촉

력등의 성질을 개선시켰다.

### III. 와동형성과 충전법

#### 1. Class V erosion or abrasion lesions.

Glass ionomer를 가장 잘 사용할 수 있는 와동의 형태로서 충전후 silicate cement와 유사한 마모저항도를 가진다. Sognnaes등에 의하면 1000개의 발치된 치아에서 18%의 erosion이 발견되었다고 하며, 이를 치료하지 않고 방치하면 일주일만에  $7\mu$  m 침식된다고 한다. 그러나 이러한 erosion을 수복하면 침식속도를 반으로 줄일 수 있고, 치질과 치수의 생활력을 보존할 수 있다.

이러한 erosion의 분류는 주로 형성된 와동의 형태와 그 위치에 따라 분류한다. 그 이유는 명확한 물리적 인자나 화학적 인자를 찾기가 어렵기 때문이며 또한 비정상적인 습관이나 건강상태를 파악하기 어렵기 때문이다. 이러한 erosion의 형태는 전형적인 V-shaped notch 형태에서부터 «hour-glass pattern»까지 다양하게 나타날 수 있지만 크게 2가지 type으로 구별되어진다.

첫째는 전형적인 V-shaped notch로서 knife edge를 갖는다. 이는 명확한 finishing line을 갖기때문에 특별한 와동형성 없이도 수복하기가 쉬우므로 brittle한 수복물에 대해 적절한 변연의 형태가 된다. 또한 변연부위에서 1mm 정도의 minimum bulk를 가질수 있으므로 특별한 치질의 삭제가 요구되지 않는다.

둘째로 bevelled edge를 가지는 saucer shaped lesion을 들 수 있다. composite resin의 경우 법랑질에 bevel이 존재하면 산부식후 composite resin의 접촉면적을 넓힐수 있어 좋다. 그러나 상아질에서는 고유의 hydrophobic nature와 adhesion의 결여때문에 영구적인 변연폐쇄를 이룰수 없어 상아질과 resin사이에 변연누출이 야기된다(Fig.2). 이와같은 composite resin과는 다르게 cement는 brittle한 성질을 가지므로 saucer-shaped lesion에서는 fine한 finishing line을 기계적으로 형성하여 cement의 bulk가 최소 1mm가 될수 있게 하

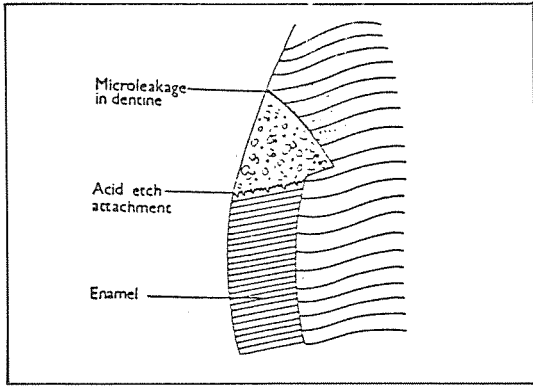


Fig. 2. Diagram of the potential site for failure of a composite resin applied to a Class V erosion-lesion.

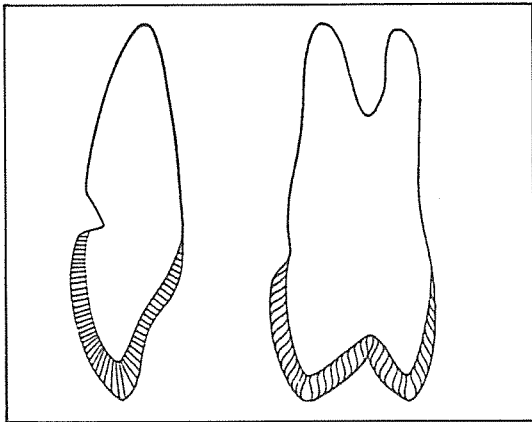


Fig. 3. Diagram of the notch and saucer shaped erosion-lesion.

여준다(Fig.3).

이와같은 Glass ionomer cement는 절단면이나 marginal ridge부위와 같이 많은응력을 받는 곳에는 사용될 수 없다. 또한 opacity때문에 전치부위에서 심미적인 문제점을 야기시킬 수 있을 경우 사용할 수 없으며, 순측법랑질의 많은 부위가 손상된 경우에도 사용이 제한되어진다. erosion부위가 치경부로부터 치관부 1/3이상 확장되어있는 경우 resin충전이 사용되어져야한다. 임상적으로 상악중절치에서는 충전물의 cervico-incisal 길이가 3~4mm이상을 넘어서는 안되며 와동의 깊이는 최소 1mm를 요구 한다.

## 2. Class III lesion

1) Fine diamond point로 설측에서 법랑질을 제거하면서 와동을 형성한다. 와동은 90.의 cavosurface margin을 가지도록 하며 때로는 undercut를 부여할 수 있다. 그러나 대부분의 와동형태는 proximal wall에서 우묵 들어간 small cup모양을 갖는다. 깊은 와동은 round bur로 caries를 제거하는데, 자정작용을위해 와동을 연장할 필요는 없다. 그후 잔존상아질의 양이 1mm미만일 경우라고 생각되는 경우에는  $Ca(OH)_2$  preparation을 도포해준다.

### 2) Acid-etch glass ionomer technique.

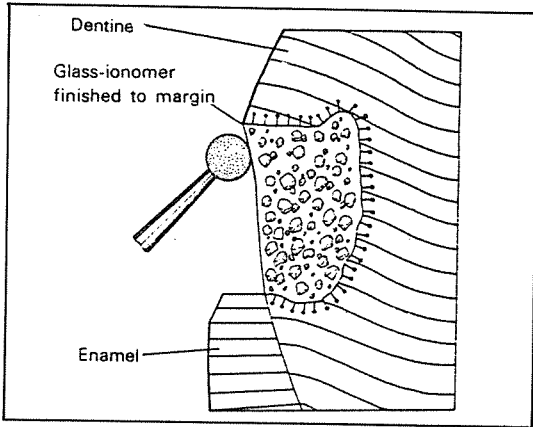
composite resin을 상아질에 직접 부착시키는 데에는 어려움이 많으므로 ionomer cement를 이용하여 상아질에 대한 결합력을 증진시킬 수 있다. 보통 와동형태는 conventional한 Class III, V와동을 형성하여준다. cavosurface margin은 상아질이나 치경측 변연부에는 butt joint를 형성하여주고, 절단측 변연부위에는 bevel을 부여하여준다. composite resin이 최소 0.5~1mm의 space를 가질수 있도록 cement를 edge부위까지 chamfered되게 제거하여, composite resin이 cement-dentin junction부위까지 부착 되어질수 있게 한다(Fig.4).

사용되는 acid는 보통 37%의 phosphoric acid이며 cement와 법랑질 변연부위에 1분간 etching을 실시한다. 산부식된 cement는 표면이 rough해지므로 resin부착 면적을 증가시킬 수 있다(Fig.5.6).

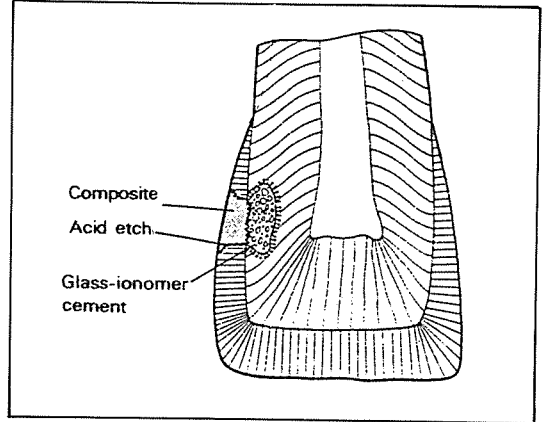
## 3. Class I lesion

### Fissure sealing

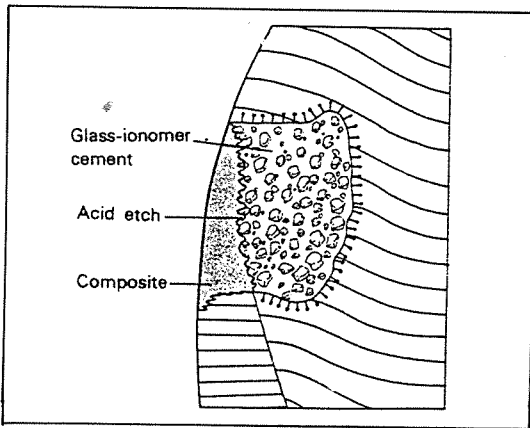
: 이 개념은 교합면쪽의 와동형성을 의미한다기 보다는 단순히 fissure를 fine한 tapered diamond point로 넓혀준다는 생각이 옳을 것이다(Fig.7). 잔여된 우식상아질은 slow speed에서 제거하고 ketac-silver와같은 cermet cement를 충전하여 예방적인 fissure



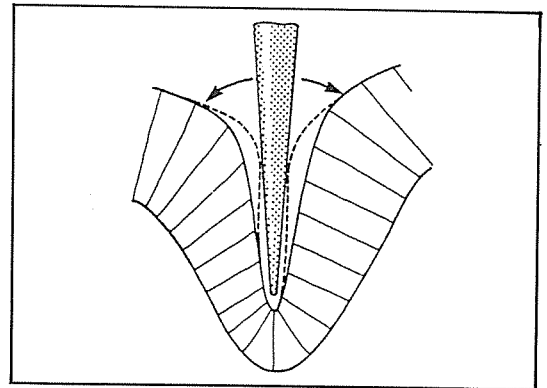
**Fig. 4.** Diagram of removing excess glass-ionomer cement in order to leave a space of 0.5 to 1mm for the composite resin. It is important that the resin finishes exactly at the dentine cavosurface margin leaving a chamfered edge in the cement providing adequate bulk of surface resin.



**Fig. 6.** Diagram of the glass-ionomer acid-etch technique for a Class III cavity.

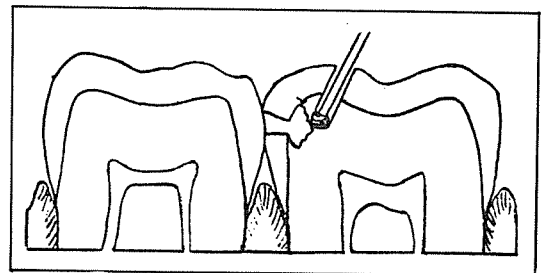


**Fig. 5.** Diagram of the glass-ionomer acid-etch technique for a Class V cavity.



**Fig. 7.** Fissure widened using a D2 Swiss Intensiv fine diamond point (Intensiv SA). After the base of the fissure is widened, it should be examined under magnification for any dentinal caries, and at this stage an explorer may also be used. Dentinal caries should be removed with a round bur.

sealing을 효과적으로 이룰 수 있다. 이는 macrocutting보다는 microcutting쪽에 가까운 열구삭제로서 fiber optics과 확대경을 이용한다. 이러한 시도는 Class I amalgam충전의 과도한 치질삭제를 배제시킬 수 있으며, ionomer cement의 치질과의 ion교환능력과 불소방출로 인한 항우식작용을 이용할 수 있다.



**Fig. 8.** Diagram of entry point of a small round diamond stone in the mesial fossa of the first molar.

#### 4. Class II lesion

Glass ionomer composite resin laminate technique :

전통적으로 CII와동에있어 우식치질에 대한 access는 대부분 marginal ridge를 손상시켜 우식치질에 대한 approach가 이루어졌으므로 비교적 큰 opening을 만들어왔다. 또한 unsupported enamel이 남지않을 때까지 협설측으로 와동을 확장하여 왔으며 amalgam과같은 non-adhesive한 수복물질에 대해서는 이같은 술식이 옳은 방법이었다. 그러나 ionomer cement나 resin의 물성이 변화되어 구치부 적용의 가능성이 높아지고 있기때문에 이러한 수복물에대한 변화된 와동형태가 연구되어져 왔다. 그러한 예로 2가지 형태를 들어볼 수 있는데 internal preparation이나 lateral marginal ridge를 통한 approach가 있을 수 있다.

##### 1) Internal preparation

이는 knight와 Hunt에의해 고안되어진 방법으로 우식상아질의 제거에 주안점을 두고있다. initial approach는 fossa를 통해 small, round한 diamond stone으로 이루어지며 marginal ridge를 손상시켜서는 안된다(Fig. 8).

또한 entry point는 marginal ridge로부터 2mm정도 떨어져 있어서 범랑질의 강한 occlusal rim을 잔존시킨다(Fig.9).

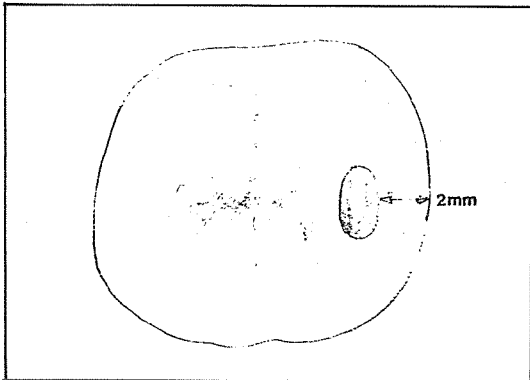


Fig. 9. Entry point should be at least 2mm from the marginal ridge.

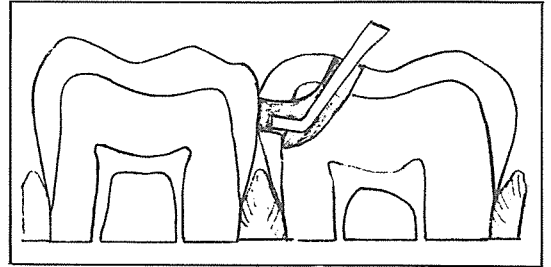


Fig. 10. Small chisel used to clean the enamel lesion.

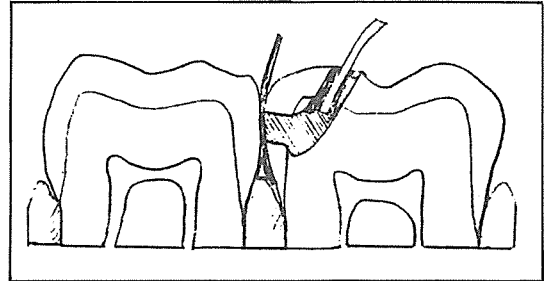


Fig. 11. Diagram illustrating injection of Ketac-Silver.

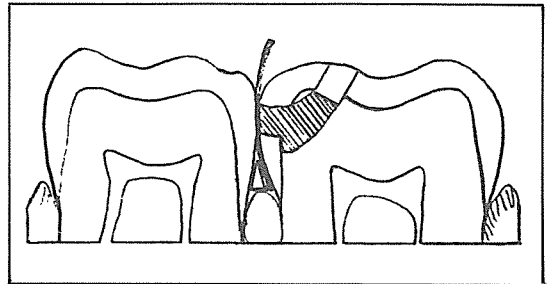


Fig. 12. Diagram of the laminate restoration.

diamond stone의 방향은 lesion을 곧바로 향하게 위치시키며, 동시에 carious lesion에 대한 시야를 확보하기위해 fossa area내에서 협설측으로 entry point를 확장시킨다. 이러한 internal preparation은 단순한 터널의 형태가 아니라 우식치질에 자유스러운 access가 가능하도록 충분히 넓어야한다. NO1또는2 round bur로 잔존 caries를 제거하고 인접치에 손상을 줄이기위해 floor쪽의 우식치질은 excavator나 chisel을 사용하여 제거한다(Fig.10).

최종적으로 peripheral쪽의 범랑질은 intact하게 유지시킨 상황에서 fine한 diamond

stone으로 wall의 smoothening을 실시한다.

cement의 압력은 Ketac-silver와같은 cermet cement를 이용하며 matrix bond와 wedge를 장착한뒤 10초동안 25% polyacrylic acid로 cleansing을 실시한다. Ketac-silver를 교합면쪽의 access channel을 통해 주입시키고 5분정도의 경화시간이 경과된 다음 2mm깊이 까지 cement를 제거한다(Fig.11). 37%

phosphoric acid로 30초간 etching을 실시하고 bonding agent를 도포한 후 posterior composite resin(occlusin)을 충전시킨다(Fig.12).

### 2) lateral marginal ridge approach

marginal ridge부분의 법랑질에 crack이 존재하거나 손실된 경우에 사용할 수 있는 와동 형성법이다.

## 국민 구강보건연구소 창립

- 구강보건 실태 조사
- 구강보건 역학 조사
- 구강보건 용품 실태조사 등이 그 주요사업

국민 구강보건의 향상과 구강보건정책의 수립과 추진. 그리고 구강보건진료제도와 사업의 개발에 기여함을 그 목적으로 하는 국민구강보건 연구소가 정식으로 발족되었다. (이하 '구보연'으로 약칭) 구보연 창립총회 준비위원회에서는 6월 4일 서울 팔레스 호텔 12층 튜립홀에서 창립총회를 갖고 구보연의 창립을 정식으로 의결했다.

이날 총회에서는 초대연구소장에 서울대학교 치과대학 김종배교수를 선출했으며 김종배, 백대일, 문혁수, 신승철, 장기완, 이광희교수등을 이사진에 선임하고 양재현, 강신영씨등 두개원의를 감사로 선출했다.

한편 1300만원의 예산과 더불어 도시상수도 불화사업세미나, 구강환경관리 심포지엄, 구강진료보조원제도 개발 등을 골자로 하는 1988년도 사업계획을 원안대로 확정, 통과시켰다.

그런데 구보연의 정관에 명시된 주요연구사업을 살펴보면 다음과 같다.

- 구강보건 실태조사에 관한 사업

- 구강역학 조사에 관한 사업
- 구강보건진료사업개발에 관한 연구사업
- 구강보건 인력개발에 관한 연구사업
- 구강보건 기술개발에 관한 연구사업
- 구강보건진료제도 개발에 관한 연구사업
- 구강보건 관련사업과의 협력에 관한 사업
- 정부나 관련단체 또는 산업계로부터 위촉된 과제에 대한 연구사업



<구강보건 연구소 창립총회 모습>