

임상가를 위한 특집 ③

《保存領域의 臨床的 諸問題》

- I. Glass Ionomer Cement 충전에 관하여.....엄정문 · 김영해
- II. 와동이장재의 임상적 응용.....권혁춘 · 손호현
- III. 변색된 생활치아의 표백술.....이정석 · 최성근 · 박동수
- IV. 임상에서의 Amalgam송 영 호
- V. 근관치료에서 Ca(OH)₂의 사용.....정 관 희

I. Glass Ionomer Cement 충전에 관하여

〈Class III, Class V 충전을 중심으로〉

Glass Ionomer Cement Restoration

〈Especially on Class III and Class V Fillings〉

서울대학교 치과대학 보존학교실

엄 정 문 · 김 영 해

머릿말

Wilson 등이 고안한 Glass ionomer cement (ASP-A)은 silicate cement, composite resin 과 polycarboxylate cement의 장점을 결합시켜 만들 목적으로 개발되었다.

Silicate cement은 열팽창계수가 상아질과 유사하고 산에 접촉되지 않으면 높은 마모저항도를 가지며 불소이온이 방출되어 우식을 막는 장점을 가지고 있다. 그러나 이를 base없이 사용하면 치수에 자극을 주고 축적된 plaque하에서는 plaque에서 생성된 산에 영향을 받아 silicate cement의 chain이 파괴될 수 있다.

Bowen이 개발한 composite resin은 심미적으로 우수하고 acid attack에 저항이 크며 높은 flexural strength를 갖는다. 그러나 이러한 composite resin도 base없이 사용하면 치수에 자극을 주며 근래에 초미세한 filler를 사용한 microfil이 개발됐다고는 하나 마모에 저항이 적고 종래의 수복 Resin은 연마가 해결되지 않아 음식물의 잔사가 축적되어 변색을 가져오고 plaque이 형성되어 변연에 2차우식을 피할 수 없다.

Smith가 고안해낸 polycarboxylate cement은 치질에 접착성이 좋고 치질과 화학결합을 하며 치수에 자극이 적은 것으로 알려져 왔다.

한가지 재료로서 여러재료의 특성을 모두 지니는 것은 그리 쉽지는 않지만 glass ionomer cement은 상기 열거한 재료들의 몇가지 장점을 지니고 있다. glass ionomer cement은 silicate cement과 유사한 강도를 갖고 항우식작용을 가지며 polycarboxylate cement과 유사한 경증의 치수반응을 나타낸다. Glass ionomer cement은 polycarboxylate cement과 같이 범랑질과 상아질에 화학적으로 결합하는 유일한 재료이다. 치질에 수복재를 분리시키지 않고 유지시키는 방법은 많이 연구 되어왔다.

composite resin경우 치질을 산으로 etching하여 resin tag을 형성시켜 치질과 기계적 결합을 시키고 있지만 이는 분자간 결합은 아니며 더구나 상아질에서 resin과 결합은 문제점이 있다.

따라서 Glass ionomer cement은 silicate cement과 polycarboxylate cement의 장점을 가지며 plaque acid에 attack을 받았을때 분해되지 않는 장점도 지니고 있으며 와동을 형성하지 않고 수복하면서 plaque control이 잘되지 않는 환자에서 사용하는 것이 유리하다.

조성과 경화반응

Glass ionomer cement은 aluminosilicate glass와 polycarboxylic acid와의 반응에 기본을 둔 것이다. 따라서 ASPA라 부르기도 한다. 분말은 SiO_2 (29%), Al_2O_3 (17%), CaF_2 (34%), Na_3AlF_6 (5%), AlF_3 (5%)와 AlPO_4 (10%)로 되어 있으며 액은 polycarboxylic acid(47.5%), water(47.5%)와 tartaric acid(5%)로 되어 있다.

경화반응은 silicate cement과 유사하다. 산과 분말이 혼합되면 polyacid에서 유래한 H^+ 이온은 분말 표면에 침투하여 $\text{Ca}^{\#}$, $\text{Al}^{\#}$ 와 F^- 이온을 방출케 하고 polyacid는 polycarboxylate ion으로 된다. 이러한 반응이 급속도로 이루어 지면서 $\text{Ca}^{\#}$ 이온은 negative charge를 갖는 carboxyl group과 반응하여 polycarboxylate인 salt bridge를 형성하는데 이는 서로 cross linkage를 이루며 gel이 형성되는데 이 시기를 initial setting time라 한다. $\text{Al}^{\#}$ 이온은 3가 이온이기 때문에 $\text{Ca}^{\#}$ 이온보다 salt bridge형성이 높다. 그러나 $\text{Al}^{\#}$ 이온은 3가의 high ionic potential을 갖기 때문에 $\text{Ca}^{\#}$ ion의 2가보다 훨씬강한 cross linking을 만든다. 따라서 ASPA는 2중경화반응을 갖는데 초기경화시는 Amalgam경우와 같이 Carving할수 있는 시기이며 후에는 바위 같이 단단히 경화한다.

초기경화시에 수분과 접촉하게 되면 기질은 쉽게 부식된다. Al-polycarboxylate가 형성되면 표면이 견고하고 수분에 저항이 크다. 이러한 시기는 최소 30분에 도달되기 때문에 Copal-ether varnish를 도포하여 경화하는 동안 수분오염을 막을수 있다.

또한 Glass ionomer cement은 fluid paste 형태로 있을시 많은 대상물에 부착할 수 있다. 경화반응시에 acid인 COOH group은 수소결합에 이용될수 있다. 수소결합은 대상물을 부착시키는데, 첫째 단계인 wetting에 큰 역할을 한다. Glass ionomer cement이 경화되어 단단해 지매 따라 수소결합은 경고한 금속이온으로 대체되어 cement은 대상물에 확고히 결합한다. Glass ionomer cement은 범랑질, 상아질, stainless steel, tin 또는 tin oxide로 coating된 백금이나 금에도 부착된다. 그러나 porcelain이나 금, 백금에는 부착하지 않는다.

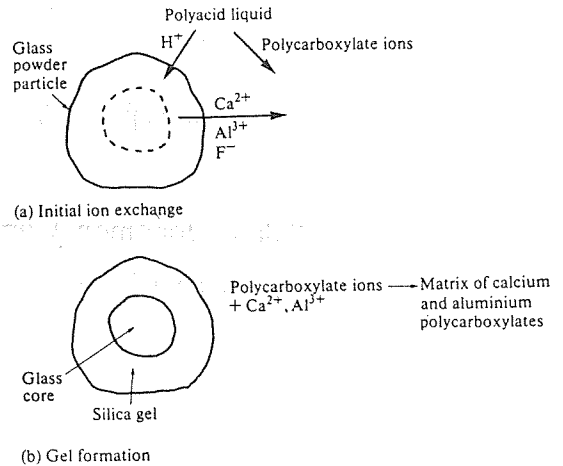


Fig. 1. Setting reaction of glass ionomer cement.

사용범위

보존에서 충전용으로 영구치아에 class III, class V에 사용할 수 있기 때문에 본란에서 주로 이문제에 대하여 언급하고자 한다.

보존충전용외에 pit나 fissure sealant로 사용될수 있다. 종래에는 composite resin계를 주로 사용했지만 plaque control이 잘안되는 환자에 있어서는 ASPA가 훨씬 유리하다. 약산에 저항이 크고 F가 방출되기 때문에 항우식에 장점이 있다. pit나 fissure에 초기 우식증이 있는 경우 filling용으로사도 용될수 있다. 유치에서 수복, luting cement, 수복물 변위에 결손부위를 수복할수도 있고, base 로도

사용될 수 있다.

ASPAs는 인장강도가 낮은 취약한 재료이기 때문에 일정크기의 후경을 지녀야 하고 translucency가 결여되어 있어서 술면에 직접보이는 곳에서는 불리하다. 상기와 같은 이유로서 class IV, class II 와동이나 cusp를 포함한 수복은 금기로 되어 있고 술면에 법랑질이 광범위 하게 손상된 곳에서는 문제점이 있다.

치수반응

ASPAs는 Polycarboxylic acid에 기본을 둔 것이기 때문에 치수반응은 polycarboxylate cement 과 유사하다. zinc polycarboxylate는 치수에 미약한 자극을 주는 것으로 되어 있으며 zinc oxide eugenol의 치수반응과 유사한 것으로 되어 있다. ASPA cement의 polyacrylic acid는 많은 carboxyl group을 갖기는 했지만 이는 인산에 비해 치수자극이 적다. 즉 polyacrylic acid는 약산이며 분자량이 크고 polymer chain에 의해서 엉켜져 있기 때문에 상아세관으로 침투하는데 많은 제한을 받는다. carboxyl group에서 H⁺ion이 분리되어도 electrostatic force에 의한 polyanionic chain에 국한되는 경향이 있다. 이상과 같은 이유로서 와동이 치수와 접근되어 있지 않는한 lining cement없이 사용할 수 있다. 특히 이것은 상아질과 ASPA cement이 adhesion을 필요로 할때 더욱 중요하다. 치수와 접근된 와동은 수산화칼슘제재(Dycal)로 base를 해 준다.

Class III, Class V erosion 충전법

ASPAs는 composite resin보다 translucency가 낮지만 전치충전재로 사용할 수 있다. 앞에서 언급한 것 같이 결손부가 광범위한 곳에서는 제한을 받는다. ASPA도 composite resin보다 많은 우수점도 있다. 즉 치수에 자극이 적고 와동에 lining이 요구되지 않으며 F⁻ion이 방출되어 항우식성이 있으며 법랑질과 상아질에 화학적 결합을 하기 때문이다. 그러므로 class III, V와동에서 기계적 유지 형태를 요구하지 않아서 치질의 삭제를 필요로 하지 않으며 lining cement을 위한 space도 필요로 하지 않는다. 따라서 class III lesion에서 ASPA가 가장 효과적인 충전재인지 모른다.

class III 충전 : fine diamond point로 설치에서 법

랑질을 제거하면서 와동을 형성하는데 이는 설측을 통해서 cement을 주입하기 위한 것이다. bur의 회전속력을 줄여 round bur로 caries를 제거하고 자정작용을 위해서 술측으로 와동을 연장할 필요는 없다.

따라서 실제와동형태는 proximal wall에서 우묵들 어간 small cup모양을 갖는다. 와동세척은 H₂O₂로 하고 citric acid로해서는 안된다.

Class V erosion : Sognaes등에 의하면 1000개의 발치된 치아에서 18%의 erosion이 발견되었다고 하며 erosion을 치료하지 않으면 일주일에 약 7 μm침식된다고 한다. 이러한 erosion을 수복하면 erosion rate를 반으로 줄일수 있고 erosion을 와동형성 없이 수복하면 치질의 보존은 물론 치수의 vitality도 손상없이 유지시킬수 있다. 상아질에 수복재료를 부착시키는 것은 많은 어려움이 있다. composite resin으로 수복할 경우 etching에 의해서 법랑질에는 좋은 접착을 보이나 상아질에서는 상아질의 hydrophobic nature때문에 sealing에 문제점을 가져오므로 상아질과 resin에는 변연누출을 야기시킬수 있다. (Fig. 2)

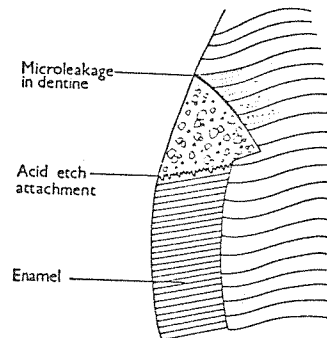


Fig. 2. Diagram of the potential site for failure of a composite resin applied to a Class V erosion-lesion.

ASPAs를 사용함으로써 이런 어려운 문제를 해결할 수 있는 것은 보존학 분야에 획기적인 사실일 것이다.

erosion은 knife edge를 갖는 V-shaped notch와 bevelled edge를 갖는 saucer shaped lesion으로 분류할 수 있다. (Fig. 3) ASPA로 치아의 절단부나 marginal ridge와 같은 응력을 많이 받는 곳을 제외하고 어느곳에서나 쉽게 수복할 수 있다. 그러나 opacity때문에 전치에서 심미적으로 문제될때는 제한을 받는다. 전치술면에 광범위한 erosion이 있는

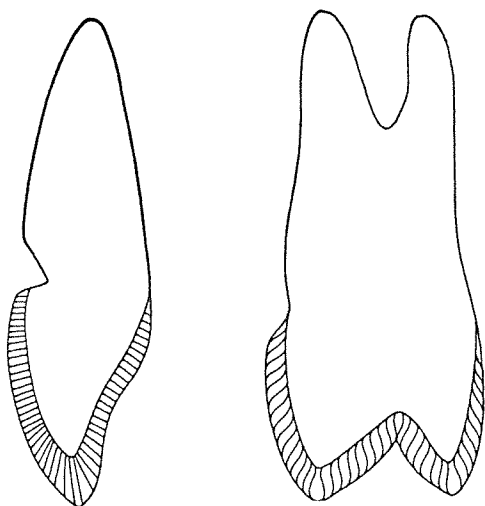


Fig. 3. Diagram of the notch and saucer shaped erosion-lesion.

경우 환자가 미적인 면을 강조하면 사용될수 없다. erosion부위가 치경부로 부터 치관부 1/3까지 확대 됐으면 resin충전이 훨씬 유리할 것이다. 임상적으로 상악중절치에서는 치경부에서 절단부로 3~4mm 보다 적을때 ASPA사용이 합당하며 와동의 깊이는 최소 1mm를 요구한다.

clinical technique: 와동세척액의 선택은 매우 중요하다. ASPA에서 conditioner의 목적은 주위조직에

어떤손상도 주지 않고 debris를 제거하며 충전재가 잘 적합할 수 있는 깨끗한 면을 만드는 것을 제공해 주기 위함이다. 이를 위해서 약산을 짧은 기간 동안 사용하며 어떤 경우에도 강산을 사용해서는 안된다. ASPA는 기계적 방법으로 유지를 얻지 않고 물리화학적 attractive force에 의해서 치질에 부착되기 때문에 acid etching은 불필요하다. H₂O₂, Citric acid 및 인산을 사용해서 ASPA의 adhesion을 연구한 결과 citric acid가 좋은 conditioner로 판명되었다. citric acid는 H₂O₂보다 cleasing 작용도 크고 Wetting효과도 증가시켜 준다. conditioner의 사용술식으로 치면에 있는 모든 착색된 것을 brush, prophylactic paste, rubber polishing wheel로 제거하고 50% citric acid를 솜에 무쳐 와벽에 약간의 압력을 가하면서 30초간 적용하고 air-water spray로 세척한다. 만약 착색된 우식상아질이 제거 됐다면 H₂O₂가 생물학적으로 좋은 conditioner가 될 것이다.

연화와 삽입: 액은 일반적으로 polyethylene squeeze bottle에 넣어 공급되며 보통크기의 cavity 충전에는 1~2방울이면 충분하다. mixing slab은 냉장고 속에 두었다 사용하는 것이 working time을 연장하는 좋은 방법이다. 연화법은 silicate cement과 같이 agate나 stellite spatula를 사용해서 분말을 액에 넣어 연화하고 연화된 mass는 puttylike con-

PROPERTIES OF GLASS IONOMER AND OTHER DEXTAL CEMENT

	ASPAI (A)	ASPAI (B)	Dental silicate cement	Zinc poly-carboxylate cement	Zinc phosphate cement	Zinc Oxide Cement simple	Engenol reinforced
Powder/Liquid (g/ml)	3.5	3	4	3.6	4.2	2.6	2.35
Volume fraction of powder (%)	56	52	62	40	43	32	30
Consistency, disc diam. (mm)	28	32	25	28	25	25	25
Compressive st. (N/mm ²) 24hr	213	196	226	85	128	13	39
Compressive st. (N/mm ²) 7 day		222	246				
Diametral tensile st. (N/mm ²) 24hr	17	15	13	12	8	1.6	3.5
Diametral tensile st. (N/mm ²) 7 day		16	14				
Solubility and disintegration(%) 24hr.	0.3	0.3	0.5	0.04	0.02	0.1	0.1
acid erosion 24hr		0.1	0.8				
acid erosion 7 day		0.3	3.9				
Translucency(%) light transmission		35	34				
pH initial, 3 min.		2.5	1.3	2.6	1.5		
pH 24 hr.		5.3	4.7	6.9	6.4		
Setting time (min.)	4½	4½	3¾	3¾	4¾	3¾	3¾

sistency를 지녀야 한다. 분말과 액의 비율은 3:1이며 분말/액이 비가적으면 tacky mix를 만들어서 취급하기가 힘들고 filling body를 약하게 만들어 쉽게 파손된다. 와동을 건조시키고 연화된 mass를 와동에 삽입하여 plastic instrument로 표면에 형태를 부여해 준다. preformed cervical matrix를 사용하면 성공적으로 이끌수 있고 trimming과 finishing도 간편하게 끝낼수 있다. matrix는 최소한 5분간 견고히 유지시켜야 하고 약 6분후에 sharp scaler, spoon excavator, finishing knife로 trimming한다. ASPA는 amalgam이 초기 경화하여 carving될 수 있는 것 과 같은 특징을 갖는다. 물론 20~30분 지나면 silicate cement과 같이 단단히 굳는다. trimming 할때는 압력을 가해서는 안되며 가벼운 접촉에 의해서 시술해야 하며 그렇지 않으면 변연부위가 쉽게 손상된다. carving 시 cement이 변연부에서 들려지는 것을 막기 위해서 cavosurface margin에 평행으로 carving하는 것은 필수적이다. cement이 상당량 margin부위에 남아 있으면 carbide bur를 사용하여 bur의 회전수를 적게 한 상태에서 제거하면 무방하나 bur의 사용은 법랑질 변연에 손상을 줄수 있기 때문에 hand instrument의 사용이 바람직 하다. 세부적인 finishing을 위해서는 small plastic instrument로 gentle하게 burnishing함으로써 끝낼수 있고 finishing이 끝난 후에는 copal ether varnish로 충전물을 덮어 보호시킨다. 최종 finishing을 위해서는 충전후 1일 경과하여 water spray하여 abrasive rubber wheel로 가볍게 polish한다.

임상지침

1. V-shaped erosion을 충전할때는 어떤 와동형태도 부여 하지 않고 충전하는 것을 권장한다.
2. Saucer-shaped erosion인 경우 와동의 깊이를 1mm로 만들어 준다.
3. 50%의 citric acid를 conditioner로써 사용함이 좋고 caries나 deep stain을 제거 했을때는 H₂O₂와 같은 bland solution을 사용한다. 치수에 가까운 와동은 Ca(OH)₂제재로 lining하고 치수와 가까운부위만 도포해서 ASPA와 상아질의 bonding을 크게 해줄 필요가 있다.
4. ASPA Cement이 경화하는 동안 cervical matrix에 의해서 보호되어야 하며 5분 경과후에 initial carving을 행하고 이기간에 수분이 접촉되어서는 안된다.

5. Finishing이 완성된 후에는 copal ether varnish를 도포하여 수분과 접촉을 피하게 하고 1일 경과후에 최종 polishing한다.

ASPA cement충전의 실패원인

1. 충전물과 치질의 bonding이 안되는 경우는 충전재 삽입시 와동에 타액, 음식물의 잔사가 있어서 생길수 있고 연화후 시간이 너무 많이 경과한 후에 삽입하거나 matrix의 조기 제거등을 들 수 있다.
2. 충전물의 외형이 소실되면서 cement에 erosion이 오는 경우는 분말/액의 비가 낮아서 cement이 취약하게 되어울수도 있고 또는 삽입후에 타액에 오염되어 쉽게 침식 당할수 있다. copal-ether varnish의 도포가 필수적이다.
3. cement에 착색과 기포가 생기는 원인은 matrix로 충전물에 가압을 하지 않았을때 올수 있다.
4. 충전물에 craizing이 오는 것은 분말과 액의 비가 너무 낮거나 연마할시 건조한 상태에서 시술하여 발생되기 때문에 air와 water spray하에서 finishing해야할 것이다.

Selected Reading

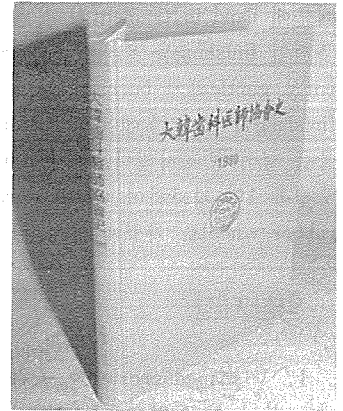
- 1) Mount, G.J. Makinson, O.F.: Clinical Characteristics of Glass Ionomer Cement. Brit. dent. J., 1978, 145, 67.
- 2) Kent, B.E., Wilson, A.D.: The Properties of a Glass Ionomer Cement. Brit. dent. J., 1973, 135, 322.
- 3) Tobias, R. Browne, R.M.: Pulpal Response to a Glass Ionomer Cement, Brit. dent. J., 1978, 144, 345.
- 4) Hotz, P, McLean, J.W.: The Bonding of Glass Ionomer Cements to metal and Tooth Substrates, Brit. dent. J., 1977, 142, 41.
- 5) Mclean, J.W., Wilson A.D.: The Clinical Development of the Glass Ionomer Cements Australia dental J. Feb. 1977, 31.
- 6) Status report on the Glass Ionomer Cement Council on Dental materials and Devices, JADA, Vol. 99, August, 1979, 221.
- 7) Prodger, T.E., Symonds, M.: ASPA Adhesion Study, Brit. dent. J., 1977, 143, 266.
- 8) William D.F., and Cunningham J: Materials

- in Clinical Dentistry, Oxford 154-1569, 1979.
- 9) Hotz, P., Mclean, J.W., Sced, I., and Wilson S.D.: The bonding of Glass-ionomer Cements to Metal and tooth substrates, Brit. D.J., 142:2, 41-47, 1977.
- 10) Mclean, J.W., and Wilson, A.D.: Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. Brit. dent. J., 136:7, 269-276, 1974.
- 11) Crisp, S., Lewis, B.G., and Wilson, A.D. Glass ionomer cements: Chemistry of erosion, J.D. Res., 55:6, 1032-1041, 1976.
- 12) Sognaes, R.F., Wolcott, R.B., and Xhonga, F.A.: Dental erosion, Erosion-like patterns occurring in association with other dental conditions, JADA, 84:3, 571-576, 1972.
- 13) Kent, B.E., Lewis, B.G., and Wilson, A.D.: Glass Ionomer Cement Formulation, J. Dent. Res. 58:6, 1607-16:9, 1979.

大韓齒科醫師協會史 · 配本開始!

흘러간 歲月속에 파묻힌 哀歡의 記錄에서 先人들의 숨결이 들리는 듯, 손길이 닿는듯, 온갖 事緣을 한 눈에 볼수있는 良書입니다.

大韓齒科醫師協會로부터 委囑을 받아 史上 初有로 發刊된 協會史를 全國齒科醫師선생님을 爲始하여 齒科關聯人士諸位에게 널리 普及코저 하오니 下記要領에 依해 申請하여 주시기 바랍니다.



- ◎ 申請方法 : ① 서울市内는 電話注文에 依해 直接 配本함.
 ② 地方은 普及特價(10,000원), 送料(500원), 合計 10,500원을 우편 환 同封(을지로 4가 우체국), 申請하시면 即時 우송함.

◎ 申請 및 普及處 : 現 代 醫 學 社

代表 이 승 루 · 協會史 普及擔當 崔 曉 峰

서울특별시 중구 인현동 2가 181-1

전화 266-8398