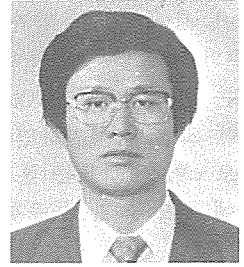


III. 글라스 아이오노머 시멘트의 임상적 사용, 적응증과 금기증

조선대학교 치과대학 치과보존학교실
조교수 조영곤



글라스 아이오노머 시멘트는 규산염 시멘트의 불소방출에 의한 항우식성과 폴리카복실레이트 시멘트의 치질과 화학적으로 결합하고, 치수에 자극을 주지 않는 우수한 성질을 동시에 갖고 1970년대 초반에 소개된 이래 재료의 개선이 거듭되고 여러종류의 시멘트가 사용되기도 있다.

글라스 아이오노모 시멘트는 aluminosilicate glass 분말과 polyacrylic acid 용액으로 구성된 재래형 시멘트와 aluminosilicate glass 분말과 polyacrylic acid 또는 polymaleic acid 분말과 물 또는 희석된 주석산 용액으로 구성된 수경성 시멘트(water-hardening cement)로 공급되고 있다.

이러한 시멘트는 비교적 심미성이 양호하고, 법랑질과 상아질에 직접 결합하며, 불소의 방출에 의한 항우식성을 갖고, 치수에 대한 위해 작용이 없고 생체친화성이 있으며, 경화시 수축이 적고 열팽창계수가 치질과 유사하여 변연 누출이 적은 장점을 가지고 있다.

또한 이는 낮은 인장강도, 압축강도, 경도 및 투명도를 가지며, 마모에 대한 저항이 낮고, 조작시간이 짧으며, 조작과정에 의해 수복물의 결과가 좌우되는 단점을 갖고 있기 때문에 글라스 아이오노머 시멘트를 사용할 때는 이와같은 특성을 인지하고 사용하여야 할 것이다.

현재 글라스 아이오노머 시멘트는 접착용, 수복용, 이장용 및 치면열구 전색재로 공급되어 다양하게 이용되고 있는데 이러한 시멘트를 사용할 때의 고려사항, 적응증 및 금기증에 관하여 기술하고자 한다.

I. 임상적 사용시 고려할 사항

1. 표면처리 (surface conditioning) : 치경부 마모증에서 처럼 치질을 삭제하지 않고 단지 글라스 아이오노머 시멘트 만으로 충전하는 경우 마모면은 치태, 피막(pellicle), 색소 등이 존재하고 상아세관이 폐쇄되어 있어 시멘트의 접착력을 저하시키게 될 것이다. 또한 와동형성 후 시멘트를 충전할 경우 와동내부에 도말층(smear layer)이 형성되어 시멘트의 접착력에 영향을 미칠 것이다. 따라서 글라스 아이오노머 시멘트를 사용할 때는 시멘트가 치질과 화학적으로 결합하는 것을 방해하는 요인을 제거하기 위해 표면처리제(surface conditioner)를 사용하여야 한다. 흔히 사용되는 표면처리제는 25% polyacrylic acid로 10초간 도포후, 세척, 건조하여 시멘트를 사용한다.

그밖에 사용되는 표면처리제와 도포시간은 도표 1과 같다.

도표 1. 각종 표면처리제와 도포시간

Surface tretmant	Time of application(seconds)
50% Citric acid	30
2% Citric acid	30
25% polyacrylic acid	30
25% Tannic acid	60
Surface-active solvent	60
0.9% Dodicin	60
2% Na ₂ EDTA	30
15% Na ₂ EDTA	30
3% Sodium fluoride	30
2% Ferric chrolide	30

2. 시멘트의 분배와 혼합방법 : 글라스 아이오노머 시멘트는 분말과 용액을 분배, 혼합할 때 주의를 기울여야 한다. 전통적인 치과용 시멘트는 혼합시 열이 많이 발생하므로 분말을 용액에 조금씩 첨가하면서 혼합하지만, 글라스 이이오노머 시멘트는 혼합시 열의 발생이 적기 때문에 분말을 2,3등분하여 용액에 첨가·혼합한다.

글라스 아이오노머 시멘트의 혼합방법은 수동혼합법(hand mixing)과 기계적 혼합법(capsulated mixing)이 있다.

(1) 수동혼합법

수동혼합시 glass slab은 두껍고 차거운 것을 사용하면 조작시간과 경화시간을 연장할 수 있다. 그러나 무더운날 차거운 slab을 사용하면 증발된 수분이 분말과 혼합되어 약한 시멘트를 만들게 되므로 paper pad를 사용하는게 좋다.

분말은 공급된 scoop에 딱 차도록 하여 spatula로 분말을 편평하게 고른다음 slab위에 분배하고, 용액은 플라스틱병 내부에 있는 공기가 빠져 나오도록 한다음 수직으로 세워 정확한 양을 분배하여야 한다. 용액을 정확히 분배하기 위해 microsyringe를 사용하면 좋다.

spatula는 stainless steel, plastic, agate spatula를 이용할 수 있으며 혼합은 20-30초 내에 완성 하여야 한다.

수복용 글라스 아이오노머 시멘트는 glossy, stiff consistency, 이장용 및 접착용 시멘트는 thin consistency가 되도록 혼합한다.

(2) 기계적 혼합법

값이 비싸긴 하나 제조회사에서 분말과 용액이 정확히 분배되어 공급되므로 혼합시 일어날 수 있는 문제점이 제거되며, 10초에 혼합이 되므로 충분한 조작시간과 재료의 최대성질을 얻을 수 있다.

3. 시멘트의 수분오염과 오염방지 : glass 분말과 용액이 혼합되면 용액의 수소이온이 분말 입자의 표면에 침투되어 칼슘과 알루미늄 이온을 치환하여 경화가 진행되는데, 칼슘이온이 먼저 유리되어 초기경화반응을 일으키고, 그 다음 알루미늄 이온이 유리되어 최종경화반응을 일으킨다. 임상적으로 초기와 최종경화반응은 각각 5분과 24시간 후에 일어나게 된다. 이러한 경화반응시 시멘트가 물과 접촉하게 되면 칼슘과 알루미늄 이온이 씻겨져나가 시멘트의 침식과 투명도가 상실되게 된다.

따라서 이와같은 수분오염을 방지하기 위해 글라스 아이오노머 시멘트를 사용할 때는 방습을 철저히 하여야 하며, 시멘트가 초기경화된 후 즉시 varnish나 광중합형 접착제 (bonding agent)를 발라 최소한 24시간 동안 수분과 접촉되지 않도록 하여야 한다.

4. Finishing 방법 : 글라스 아이오노머 시멘트의 표면은 matrix를 제거할 때 가장 평활한 면을 갖게된다. 그러나 과잉시멘트를 제거하기 위해 finishing을 하여야 하는데 이러한 과정중 부드러운 표면은 거칠게 된다.

초기경화 후 접근이 가능하면 날카로운 knife나 excavator로 과잉시멘트를 제거하고 varnish등으로 보호하여야 한다. 또한 rotary instrument로서 아주미세한 abrasive를 사용하여 시멘트를 약간 제거할 수 있으나 많은 양을 삭제해서는 안된다. 이러한 finishing시 petroleum jelly나 cocoa-butter등을 도포하여 시멘트가 탈수되지 않도록 하여야 한다.

finishing과 polishing은 다음 내원시 행해야 한다.

II. 적응증

글라스 아이오노머 시멘트는 3종류 즉 제 1형 - 접착용 시멘트, 제2형 - 수복재 (심미형과 강화용), 제3형 - 급경화형 이장재 및 치면열구 전색재로 분류되며 각각의 용도에 관하여는하면

1. 접착용 시멘트 : 접착용으로서의 글라스 아이오노머 시멘트는 인산아연 시멘트와 비슷한 유동성과 피막도를 가지며, 인장강도는 약간 높다. 적절히 사용하면 누출에 대해 높은 저항성을 갖는다.

글라스 아이오노머 시멘트는 불소방출로 인해 우식이환율이 높은 환자에서 특히 유용하며, 심미적 이유로 보철물의 margin이 porcelain으로 제작된 경우 시멘트의 투명도 때문에 아주 유용하게 사용된다.

그러나 이 시멘트는 초기경화가 늦고, 대체적으로 방사선 투과성이며, 지각과민증 (tooth sensitivity)를 일으킬수 있다.

2. 수복재 :

(1) 심미형 수복재

1) 치경부 마모증 또는 침식증의 수복

글라스 아이오노머 시멘트로 흔히 수복되며, 치아를 삭제하지 않고 수복할 수 있다. 이러한 병소를 글라스 아이오노머 시멘트로 수복할때는 다음사항이 고려되어야다.

① 치아의 기하학적 형태와 두께

수복후 파절과 마모에 저항하기 위해 병소는 최소한 1mm정도의 깊이를 가져야하며, V자형태의 병소(V-shaped notch)는 명확한 와연을

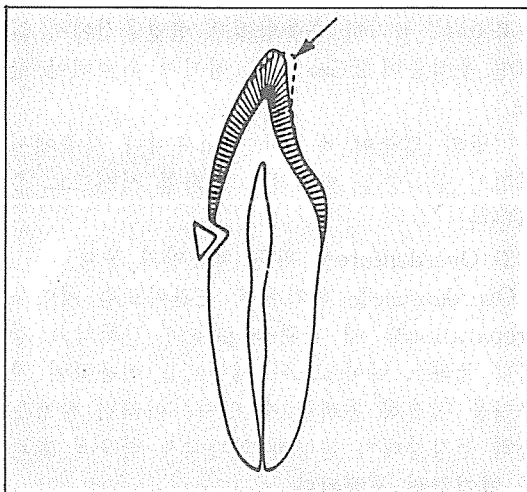


그림 1. 치아의 두께가 얇은 경우 교합압에 의한 수복물의 탈락

제공하므로 접시형병소(saucer-shaped lesion)에서 보다 흔히 적용되고 있다. 또한 치아의 두께가 얇은 경우 교합압에 의해 치아가 쉽게 만곡되어 시멘트가 탈락되므로 얇은 치마에서는 사용하지 않는게 좋다 (그림 1).

② 상아질 표면의 청결도

이러한 병소는 상아세관을 폐쇄하여 상아질액의 유동을 최소로 하므로 시멘트의 수화를 방해하고, 또한 치태와 피막(pellicle)등이 치질과의 화학적 결합을 방해하므로 pumice와 표면처리제로 깨끗하게 하여야 한다.

③ 시멘트의 습윤성 및 심미성

시멘트는 치질과 잘 접촉되도록 습윤성을 갖게 혼합되어야 한다. 초기의 시멘트는 투명도가 좋지 않았으나 현재는 비교적 좋은 심미성을 갖고 있다. 그러나 마모증 또는 침식증이 치경부 1/3 이상을 초과한 경우 복합레진으로 수복하는게 좋다.

2) 5급 우식병소의 수복

치경부 우식병소는 일반적으로 우식 활성도가 높다는 것을 의미한다. 따라서 글라스 아이오노머 시멘트를 사용함으로써 불소 유리에 의해 우식증을 예방할 수 있다.

3) 3급 우식병소의 수복

글라스 아이오노머 시멘트는 복합레진 보다 투명도가 낮으므로 설측접근에 의해 수복을 하는게 좋다.

4) 유치의 수복

유치에서 글라스 아이오노머 시멘트는 2차 우식증을 방지할 수 있으므로 특별히 가치가 있으며 주로 전치부와 치경부의 수복에 이용된다.

5) 교합면 소와열구의 충전

교합면에 초기 소와열구 우식증이 있는 경우 미세한 diamond point로 열구 기저부에 도달시킨다음 열구를 넓혀 (그림 2) 글라스 아이오노머 시멘트로 충전할 수 있다.

6) 보철물 변연부의 심미적 수복

crown 이나 inlay 주변에 우식증이나 마모가 있는 경우 글라스 아이오노머 시멘트는 항우식성과 심미성때문에 우수한 수복재로 사용할 수 있다.

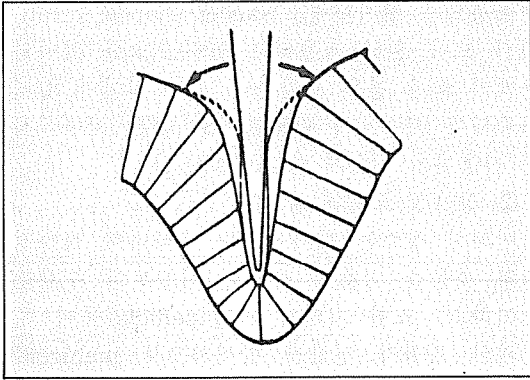


그림 2. diamond point를 이용한 열구의 확대

(2) 강화형 수복재

재래형 글라스 아이오노머 시멘트는 낮은 강도와 낮은 마모저항으로 인해 교합압을 많이 받는 구치에서의 사용이 제한되었다. 따라서 이러한 성질을 개선하기 위해 금속입자등을 첨가하여 시멘트를 강화시키는 방법이 개발되었다. 즉 은과 유리분말에 아말감 합금분말을 7:1로 배합하여 만든 Miracle Mixture (Miracle Mix : GC)와 유리분말과 금 또는 은의 금속분말을 고온에서 소결하여 결합시킨 Cermet 시멘트 (Ketac-Silver : ESPE Premier)를 개발하였다.

금속 강화형 시멘트는 재래형 시멘트와 같이 치질에 직접 결합하고 불소를 방출하는 성질을 갖고 있을 뿐 아니라, 높은 마모저항과 경화시간이 짧고, finishing이 용이한 성질을 갖고 있다.

임상적으로 이시멘트는 주로 core의 축조와 이장재로서 사용되고 있다.

1) core의 축조

강화형 글라스 아이오노머 시멘트는 생활치나 근관치료를 받은 치아의 core 축조에 주로 사용되지만 교합압을 많이 받는곳에서 사용해서는 않된다.

수복할 치아는 가능한 건전한 치질이 많이 남아 있어야 하며, core의 유지를 개선하기 위해 pin이나 post를 사용할 수 있다.

2) 작은 2급와동의 수복

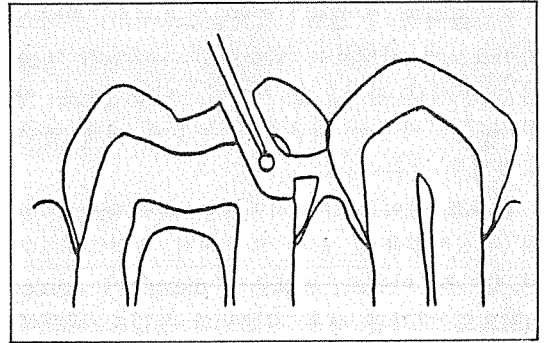


그림 3. 교합면측 fossa를 통한 tunnel preparation

글라스 아이오노머 시멘트는 아직까지 2급 와동의 수복재로 인정되고 있지 않으나 다음과 같은 경우 강화형 글라스 아이오노머 시멘트로 수복할 수 있다.

① 인접면에 작은 우식증이 있고 변연용선 (marginal ridge)에 crack이 있는 경우

교합면측의 변연용선을 통해 round diamond stone으로 와동형성후 강화형 시멘트를 충전한다.

② 인접면에 작은 우식증이 있고 변연용선이 건전한 경우

- 교합면측의 fossa를 통해 인접면 우식증 (proximal caries)을 제거해서 마치 tunnel과 같이 와동을 형성하여(그림 3) 강화형 시멘트로 충전하고 시멘트가 경화된 후 교합면측에서 2mm깊이까지 시멘트를 제거하고 복합레진으로 수복한다. 이러한 수복방법은 변연용선에서 인접면 우식증이 2.5mm 정도 떨어져 위치해야 한다.

- 기구의 접근이 허용되면 협측이나 설측에서 인접면 우식증을 제거하고 강화형 시멘트로 충전한다.

3) Overdenture를 위한 치근면의 봉쇄

Overdenture를 하기위해 근관치료한 치아를 preparation할 때 근관을 post로 강화하고 강화형 글라스 아이오노머 시멘트를 이용하여 치근면을 적절히 봉쇄할 수 있다. 이러한 방법은 특히 구강상태가 불량한 환자에서 항우식 효과를 얻기위해 시행된다.

4) 손상된 계속가공의치의 수복

계속가공의치의 내부에서 치아우식증이나 파

절등으로 인해 치질이 손상된 경우 재제작이 곤란한 경우가 있다. 이러한 경우 계속가공의 치를 제거한 후 계속가공의치를 이용해 결손된 부위를 강화형 시멘트로 수복한 후 계속가공의치를 recementation 시킬 수 있다.

5) 구치에서 복합레진사용시 접촉면의 개선

2급 와동을 복합레진으로 수복할 때 인접치와 긴밀한 접촉을 이루지 못하는 문제점이 대두되고 있다. 이러한 문제점을 개선 하기위해 matrix를 장착한 후 proximal box에 강화형 글라스 아이오노머 시멘트를 충전하여 아말감 plugger로 다져 긴밀한 접촉이 이루어지도록 하고, 시멘트가 경화된 후 교합면에 2mm 이상의 복합레진을 충전하는 방법을 이용할 수 있다(그림 4).

6) 구치에서 아말감 수복물의 치경부 이장

2급와동을 아말감으로 수복한 경우 실패는 기계적인 원인 보다는 미세누출이나 이차우식증으로 발생하는 경우가 많다. 특히 인접면 치경부에 이차우식증의 생성을 방지하기 위해 2급와동의 proximal box치경부에 1-2mm 정도의 강화형 시멘트를 충전하고 경화된 후 나머지 부분을 아말감으로 수복할 수 있다. 이방법은 우식 이환율이 높은 환자에서 유용하다.

7) 천공된 근관의 수복 또는 치근단부의 충전

글라스 아이오노머 시멘트는 생체 친화성이 있으므로 천공된 근관이나 치근단부에 강화형 시멘트를 충전할 수 있다.

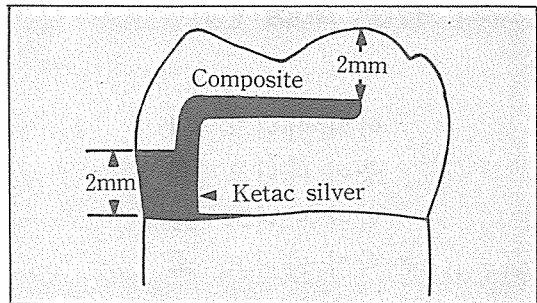


그림 4. 복합레진 하방에서 글라스 아이오노머 시멘트의 사용

3. 급경화형 이장재 및 치면열구 전색재

(1) 급경화형 이장재

급경화형 이장재는 1984년 이래 사용되고 있으며 방사선 불투과성과 산에 대한 저항성을 갖고 있다. 최근에는 광중합형 이장재가 개발되어 조작시간을 연장하고, 경화시간을 단축할 수 있게되었다.

글라스 아이오노머 이장재는 특히 구치용 복합레진 수복시 유용하게 사용되는데 이는 상아 세관을 폐쇄하고 산저항성이 있으므로 술후과민증을 예방할 수 있다. 또한 전치부에서 복합레진의 이장재로 사용되며 특히 5급와동에서 글라스 아이오노머 이장재는 치경부에서의 변연누출을 방지하는데 효과적이다.

글라스 아이오노머 이장재는 최소한 0.5mm 두께로 이장을 하여 복합레진수복을 위한 산부식시 산에 의해 이장재가 파괴되는 것을 방지하고, 또한 복합레진 충전후 중합수축에 의해 복합레진과 글라스 아이오노머 이장재가 분리되지 않도록 해야한다.

(2) 치면열구 전색재

전색재로서의 글라스 아이오노머 시멘트는 치아우식증을 예방하는데 효과적이며, 충전후 검사와 유지상태를 관찰하기 위해 불투명한 재료가 사용된다.

글라스 아이오노머 시멘트에서 방출된 불소는 법랑질에 부착되어 소와열구 주변의 법랑질에 있는 hydroxyapatite에서 수소이온을 불소이온과 교환하여 fluorapatite를 형성함으로써 치질이 쉽게 용해되지 않도록 한다. 따라서 글라스 아이오노머 시멘트는 광중합형 복합레진 전색재보다 우식증을 예방할 기회를 더욱 제공한다 할 수 있다.

전색재로서 글라스 아이오노머 시멘트의 사용은 열구가 열려 있는 상태가 적당하며, 임상적으로 열구에 날카로운 explorer끝이 들어가는 경우 100 μ m정도 열려 있다고 간주한다. 그러나 열구의 입구가 좁아 explorer가 들어가지 않는 경우 글라스 아이오노머 시멘트를 사용하면 침식과 마모에 의해 곧 탈락되므로 이

