

## Ⅱ. 와동 이장재의 임상적 응용

### Clinical Application of Various Cavity Liners.

서울대학교 치과대학 보존학교실

부교수 권 혁 춘

전북대학교 치과대학 보존학교실

전임강사 손 호 현

치과보존학 영역에서 사용되는 각종 충전재는 다소의 차이는 있으나, 충전후 치질과 완전한 접착을 이루지 못하고, 충전물과 와동벽 사이에 미세공간을 형성하여 변연누출을 야기한다. 즉 타액, 세균, 음식물 분해산물등이 자유로이 이 미세공간을 통해 침투하여 치수와 건강 치질에 이차적인 위해작용을 하기 때문에, 충전의 결과를 더욱 효과적으로 개선시키기 위해서는 이 미세공간을 폐쇄하여 변연누출을 억제시키는 것이 필수적이다. 이에 사용되는 재료가 와동이 장재이며, 이의 임상적 응용에 대해 기술하고자 한다.

### I. 와동이장재의 사용 목적

#### 1. 치수의 보호

i) 와동이장재의 상아질세관 폐쇄효과: 와동이장재는 우식 상아질의 제거시, 또는 와동형성시 절단된 상아질세관을 폐쇄하여 타액, 세균, 음식물잔사등이 상아질세관을 통해 치수에 도달되는 것을 억제하여 치수를 건강하게 유지시킨다.

ii) 와동이장재의 therapeutic effect: 수산화칼슘 제재는 치수측에 후생상아질이나 수복상아질의 첨가를 촉진하며 Zinc Oxide-Eugenol 제재는 치아우식 또는 와동형성에 의해 자극된 치수에 진정작용을 한다.

iii) Chemical barrier로서의 와동이장재: 충전재(예, 규산세멘트)나 base material(예, 아연인산세멘트)로부터 유리되는 산과 복합레진에서 유리되는 monomer는 치수에 도달되면 치수괴사를 일으키는 것으로 알려져 있다. 와동이장재는 이들 화학물질을 일부 중화하거나 차단하여 치수를 건강하게 유지시킬 수 있다.

#### 2. 충전후 치아과민증의 감소

충전후 치아과민증은 충전물의 정상치질보다 빠른 온도 전달과, 충전물과 와동벽 사이의 미세공간과 와연을 통한 치수 자극물의 유입(변연누출)에 기인한다. 보존학 영역에서는 전자보다는 치수 자극물의 변연누출에 이은 상아질세관 침투가 충전후 치아과민증의 더 큰 원인이 되므로 와동이장재의 도입으로 변연누출을 차단하여 충전후 치아과민증을 감소시킬 수 있다.

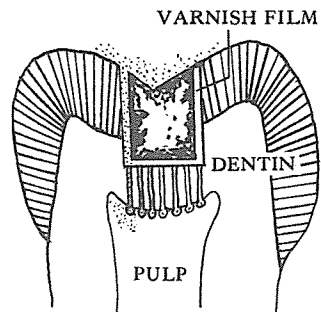


Fig. 1. Protective action of varnish film reduces penetration of chemicals to the pulp.

### 3. 충전후 치아변색의 감소

아말감 충전후, 유리금속이온이 상아질세관을 침투하여 치아의 변색을 초래하는 바, 와동이장재의 도포는 금속이온의 상아질세관내 침투를 막아 치아 변색을 감소시킬 수 있다.

### 4. 이차우식증의 예방

와동이장재는 충전물과 와동벽 사이의 미세공간과 와동외연을 폐쇄하여 와동벽과 충전물사이의 접촉을 증가시켜 타액세균, 음식물잔사의 유입을 억제시킴으로 이차우식증을 간접적으로 예방할 수 있다.

### 5. 충전물의 보호

충전물과 와동벽사이의 미세공간과 와동외연을 통하여 유입된 액체는 충전물을 용해시키거나 부식시켜 충전물을 파괴시킨다. 와동이장재는 이 공간을 폐쇄하여 액체 유입을 막아 충전물에 대한 간접적인 보호 역할을 할 수 있다.

### 6. Galvanic Current의 차단

와동이장재는 와동형성후 노출된 치질에 도포되어 금속충전물과 치질이 직접 접촉되지 않게하므로서 금속충전물을 통해 치수에 전달되는 electrical current를 방지할 수 있다.

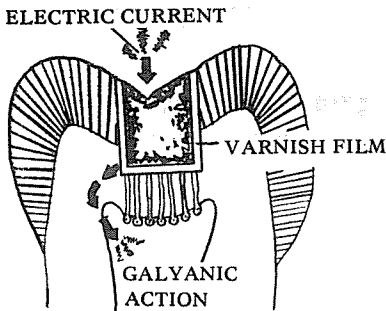


Fig. 2. Transmission of galvanic current through voids in varnish film.

## II. 와동이장재의 종류

a) Varnish형 와동이장재로서 천연수지나 합성수지를 휘발성 유기용매(ether 또는 chloroform)에 용해시킨 제재(Resinous varnish-예, Copalite)가 있고,

b) Liner형 와동이장재로서는

① 수지의 유기용매용액에 수산화칼슘등을 현탁시킨 제재(Suspension of calcium hydroxide in resinous solution-예, Cavity Lining, Tubulitec)와,

② 수산화칼슘의 수용현탁액(Aqueous methylcellulo-

ous suspension of calcium hydroxide-예, Hypo-Cal) 있으며,

c) Intermediary base material로 사용되는 수산화칼슘제재(예, Dycal)와 ZnO-eugenol제재(예, Cavitec)가 있다.

## III. 와동이장재의 임상적 응용

### 1. Varnish형 와동이장재

와동 형성후 노출된 치질면에 varnish형 와동이장재를 도포하면 휘발성 유기용매는 즉시 휘발하고 구강 용액에 불용성인 수지성 얇은 피막을 남긴다. 그러나 이 피막은 와동벽면을 완전히 덮는 균일한 연속적인 피막이 되지 못하고 용매의 휘발과 함께 많은 미세한 도포되지 못한 부분을 남길 수 있기때문에 여러번의 도포가 필요하다. 와동벽면에 와동이장재가 도포되지 않는 부분의 수와 크기는 와동이장재의 점도와 피막의 인장력과 관계가 있으며 와동이장재의 치질에 대한 접착력도 관계가 있다. 그러므로 사용하지 않을 경우, 와동이장재의 용기는 반드시 뚜껑에 의해 밀폐되어 있어야 하며, 만약 용매의 휘발로 용기내 와동이장재의 점도가 높아졌을 경우는 용매(thinner로서 공급됨)를 첨가하여 사용하거나 버린다. 와동이장재의 도포시에는 일반적으로 작은 면구를 사용하는데, 한번 사용된 면구를 다시 용기에 넣으면 오염의 우려가 있으므로, 재 도포시에는 반드시 새 면구를 사용한다.

수지형 피막은 치질과 충전물 사이의 미세공간에서 불활성 마개(inert plug)로서 작용하여 변연누출을 감소시키고, 금속 충전물을 통한 electrical current의 전달을 차단시키며, 상아질세관을 폐쇄시켜 상아질세관을 통한 타액, 세균, 음식물 분해산물의 치수도달을 억제하여 충전후 치아과민증을 감소시킨다. 또한 아말감 충전시 아말감에서 유리된 금속이온의 치질내 침투를 억제하여 치아의 변색을 막는다. 이 수지형 피막은 반투과성막으로 완전하지는 못하지만, 치과용 세멘트에서 유리되는 인산의 상아질내 침투를 현저히 감소시킨다. 이러한 이유로 varnish형 와동이장재는 충전물과 치과용 세멘트가 와동에 충전되기 전에 와동벽에 도포되어야 하며, 치수에 therapeutic effect를 가지는 제재를 사용할 경우는 그러한 제재의 도포 후에 Varnish형 와동이장재가 도포되어야 한다.

아말감 충전의 경우, varnish형 와동이장재는 아말감 충전후 초기 변연누출을 감소시키기 위해 와

동와연까지 도포되어야 하지만, 규산세멘트로 충전할 경우는 규산세멘트의 구성분인 불소의 항치아우식성을 저해하지 않기 위해, 형성된 와동벽의 범람질표면에는 도포되어서는 않된다. 또한 methylmethacrylate resin이나 composite resin이 충전재로 사용될 경우, 이들 재료의 유기용매성분이 수지형 피막의 연속성을 파괴한다거나, 반대로 수지형 피막의 성분이 이들 충전재의 중합을 방해하는 것으로 알려져 있기 때문에 이들 충전재와 varnish형 와동이장재의 직접적인 접촉은 피해야 한다.

Varnish형 와동이장재를 와동벽에 도포했을 경우 점도나 도포 횟수등에 따라 차이가 있으나 대략 5 $\mu$ 에서 25 $\mu$ 의 두께를 가지는 것으로 알려져있으며, 이 두께로는 온도전달을 차단시킬 수 없으므로 온도전달의 차단을 위해서는 와동의 깊이에 따라 수지형 피막위에 적절한 두께의 인산아연세멘트 등의 base가 필요하다.

Varnish형 와동이장재는 그 외 규산세멘트의 충전후 표면 건조를 막기위해 사용되기도 하고, 금속충전물에 인접한 부위에서 electrosurgery를 할 경우, 금속충전물의 표면에 도포하여 전류의 전도를 차단시키기 위해 사용되기도 한다.

## 2. Liner형 와동이장재

이들 와동이장재는 변연폐쇄성은 비교적 낮으나 알칼리성 수산화칼슘을 포함하고 있어 산에 대한 화학적 중화능력이 높으며, 피막의 물리적 연속성도 큰 것으로 알려져 있어 규산시멘트로 충전시 좋은 효과를 나타내는 것으로 알려져 있다. 그러나 피막의 두께가 더 두껍고 구강용액에 용해되기 때문에 와동와연에 도포하면 심각한 변연누출을 야기하므로 상아질에만 국한되어 도포되어야 한다.

수산화칼슘의 수용현탁액은 상아질에 대한 접착력이 거의 없으나 다량의 수산화칼슘을 포함하고 있으므로 치수복조제로서 사용된다.

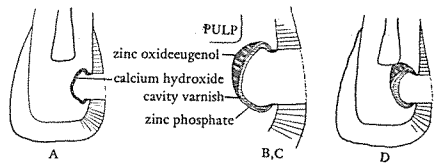
## 3. Intermediary base

Cavity liner와 intermediary base사이에 사용목적상 뚜렷한 구별은 없고 intermediary base를 liner에 포함시키기도 한다. 그러나 Intermediary base는 두께가 더 두꺼워 온도전달을 차단하는 효과가 크다.

Intermediary base에는 수산화칼슘제재와 ZnO-eugenol제재가 있으며, 수산화칼슘제재는 와동형성 중 출혈을 확인할 수 없는 보이지 않는 극미한 치수 노출에 치수복조제로서 수복상아질의 침착에 기여하며 산을 유리시키는 충전물 밑에서 chemical

barrier로서 작용한다. 그러나 아말감 충전시 충전압에 저항하는 강도가 부족하며 구강내 용액에 용해성이 높기 때문에 필요에 따라 그 위에 인산아연세멘트로 base를 한 후 영구충전하여야 한다. 또한 습기있는 상아질에는 접착되지 않기 때문에 건조한 상태의 상아질에 도포하여야 한다. 수산화칼슘제재는 깊은 와동의 이장에 효과가 있으며, resin계 충전재의 중합을 방해하지 않으므로 resin충전재 밑에서 사용한다.

ZnO-eugenol제재는 치아우식이나 와동형성 시의 자극으로 인한 치수반응을 경감시켜주는 효과를 가지고 있다. 그러나 ZnO-eugenol제재의 구성분이 resin충전재의 중합을 방해하기 때문에 resin충전시 resin과 직접 접촉되어서는 않된다. 아래는 여러 깊이의 와동에 대한 와동이장의 모식도 이다.



Sequence of pulpal protection beneath composite resin restoration.  
Sequence of pulpal protection beneath amalgam or cast gold restoration.

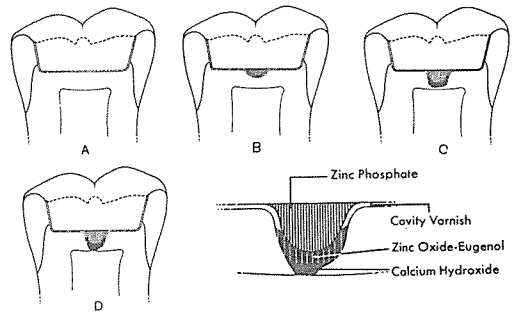


Fig. 3. A, Maximum thickness of remaining dentin. B, Substantial thickness of remaining dentin. C, Thin but intact and minimal thickness of remaining dentin. D, Actual or subclinical exposure of pulpal tissue.

결론적으로 여러 형태의 와동이장재는 와동벽과 충전물 사이에 존재하여 다양한 유익한 효과를 기대할 수 있으나, 도포방법의 잘못이나 구강내 용액에 용해되면 오히려 폐쇄능력을 상실하고 다량의 변연누출을 일으킬 가능성도 있는 것으로, 치수의 상태, 와동의 깊이, 충전물의 종류에 따라 와동이장재의 선택에 신중을 기해야 하며, 도포방법에도 세심한 주의를 기울여야 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.