

# 복합레진 인레이, 온레이

전남대학교 치의학전문대학원 치과보존학교실

부교수 황 인 남

보존 수복 영역은 산업의 발달, 생활의 질적 향상과 같은 사회 전반적인 변화와 함께 인터넷과 같은 정보 공유 매체들의 발달에 따른 치의학 정보에 대한 공유로 환자들의 진료에 대한 적극적인 참여 등이 원인이 되어 큰 변화를 보이고 있다. 기능성 위주의 수복물에서 심미성과 기능성을 모두 갖춘 수복물로의 변화, 접착 치의학의 발전에 따른 MI (minimally invasive) 개념의 정착, 그리고 강하고 단단한 재료에서 좀 더 생체친화적인 재료로의 변화 등이 그 대표적인 예이다. 하지만 이러한 변화를 충족시킬 수 있는 새로운 재료들의 개발은 다양성을 가지지 못하였고 세라믹과 복합레진만이 이러한 변화의 중심에서 다양하게 발전되어 왔다. 특히 복합레진은 기존 금속 수복물이 적용되던 대부분의 직접 혹은 간접 수복의 대체 재료로써 선택되고 있다.

하지만, 복합레진 직접 수복은 초기의 높은 마모율, 중합 수축, 해부학적 형태 재현의 어려움 및 적절한 인접면 접촉을 얻을 수 없다는 문제점들로 인해 큰 교합력을 받는 부위의 수복에는 사용이 제한되어왔다. 이

러한 복합레진의 한계성은 새로운 수복 방법을 요구하게 되었고, 심미적인 치아 수복을 요구하는 환자들의 바램도 복합레진을 이용한 간접 수복법의 개발을 가져오게 했다.

## I. 복합레진 인레이, 온레이의 이론적 배경

### 1. 복합레진 직접 수복과 비교 시 장점

#### 1) 물성의 향상

복합레진 간접 수복법이 복합레진의 물성을 향상시킨다는 표현은 기준을 어디에 두느냐에 따라 잘못된 표현일 수도 있다. 즉 간접 수복법이 복합레진 자체의 기본적인 물성을 향상시키는 것은 아니다. 단지 직접 수복법으로 중합 시 40~70% 정도의 중합율을 갖는 복합 레진을 구강 내에서는 사용할 수 없는 다른 에너지원(광, 열, 압력)을 이용해 재차 중합함으로써

4~44% 더 높은 중합율을 가진 수복물로 만든다는 것이다. 최근 소개된 일부 간접 수복 전용 복합레진들은 98% 이상의 중합율을 보인다고 제조사에서 제시하고 있다. 이러한 부가적인 열중합은 초기의 높은 마모율을 갖는 복합레진 수복물을 좀 더 마모에 대한 저항성이 큰 수복물로 바꾸어 준다. 또한 초기의 높은 중합율은 수분 흡수와 용해에 따른 문제점들을 어느 정도 극복하게 한다.

또한 최근에는 중합 전에 60~70psi의 압력에 노출시켜 재료 내부의 기포를 제거함으로써 치밀한 구조의 수복물의 제작이 가능한 간접 수복용 복합레진도 소개되었다.

2) 중합 수축에서 오는 치아에 대한 stress의 감소  
복합레진의 중합 수축은 복합 레진 사용 시 해결해야 하는 가장 중요한 문제점 중의 하나이다. 하지만 간접 수복법의 사용 시 복합레진의 중합 수축은 가공 과정에서 발생되며, 치아에 대한 중합 수축의 stress는 수복물을 부착시키는데 사용되는 레진 시멘트의 중합 수축에 한정된다. 결국 수복물 전체를 기준으로 평가해 보면 직접 수복 시 치아에 가해지는 중합 수축에 의한 stress는 간접 수복법에 의해 상당한 감소를 보이게 된다.

3) 심미성의 향상  
복합레진 간접 수복은 전치부나 교합력을 적게 받는 부위에 국한되어 사용하지는 않는다. 최근 많은 개발과 물성 등의 향상으로 짧은 길이의 crown & bridge에 까지 적용된다. 이는 직접 수복법으로 재현해내기 힘들었던 외형이나 특수한 색상 등의 재현이 가능해졌고 좀 더 심미적인 수복물을 얻게 되었다.

4) 적절한 인접면 접촉의 형성  
최근 2급 와동의 복합레진 직접 수복 시 긴밀한 접촉과 접촉면 외형 형성을 도울 수 있는 다양한 부가적인 기구나 기기들이 소개되고 있다. 하지만 이러한 기구들을 사용하더라도 술자가 원하는 정도의 긴밀한 접

촉과 접촉면을 모든 경우 얻을 수 있는 것은 아니다. 하지만 간접 수복법의 경우 긴밀한 접촉뿐만 아니라 바람직한 접촉면 외형을 얻을 수 있다.

## II. 간접 수복용 복합레진 소개

복합레진 인레이가 처음 소개되었던 시절에는 직접 수복에 사용되던 복합 레진들 중 부가적인 열중합에 의해 레진 자체의 탄성을 등에 문제를 일으키지 않는 혼합형 복합레진의 대부분이 간접 수복용 재료로 사용되었다. 이후 기공실에서 전문적으로 다루기 위한 1세대 laboratory composite resin들이 소개되었다.

### 1세대 laboratory composite resin

- Dentacolor(Kulzer)
- SR Iosit (Ivoclar)
- Visio-Gem(ESPE)

하지만 이러한 1세대 기공실용 복합레진들의 낮은 inorganic filler 함량, 낮은 탄성 계수 (2000~3500MPa), 낮은 flexural strength(60~80MPa), 낮은 마모저항, 높은 중합 수축 및 색채 불안정성 등의 이유로 더욱 향상된 레진의 필요성에 따라 다양한 재료들이 소개되었고, 그중 일부는 현재는 생산이 중단되어 임상에 적용할 수 없는 제품도 있다.

- Conquest (Jeferic Pentron)
- Artglass (Kulzer)
- Columbus (Cendres and Metaux)
- Targis (Ivoclar-Vivadent)
- Belleglass HP (Kerr)
- Sculpture (Jeneric / Pentron)
- TesCera ATL (Bisco)
- Sinfony (3M ESPE)
- SR Adoro (Ivoclar-Vivadent)

Table 1. 간접 수복용 복합레진들의 비교

	SR Adoro		BelleGlass		Sinfony	Tescera ATL	
	Dentin	Incisal	Op Dentin	Enamel		Dentin	Body
Curing method	Light, Heat		Light, Heat, Pressure		Light/ Vacuum	Light, Heat, Pressure	
Curing Procedure	Light - Light/Heat		Light - Heat/Pressure		Light - L/Vacuum	Pressure - Light -Heat	
Flexural strength (MPa)	130	120	158	153	105	142	156
Compressive strength	-	-	460	515	400	379	395
Modulus of elasticity (GPa)	7	7	11	13	3.1	14	9
Shrinkage	-	-	0.94	2.34	-	1.4	-

\*Data provided from the manufacturers.

위에 소개한 재료들은 Ceromer, Polyglasses, Polycerams, FRC(fiber-reinforced composite resin), 등의 이름으로 불리워지며, 중합 방식도 제품에 따라 부가적인 광열중합, 열중합, 진공 광중합, 진공 혹은 질소 가스 내에서의 가압 열중합, 혹은 최근에 소개된 Tescera ATL 처럼 수중에서 가압 열중합 하는 방식 등 다양한 중합 방식들을 채택하고 있다. 이들의 물성도 대부분의 제품들이 간접 수복 전용 레진으로 개발된 제품들인 관계로 1세대의 제품들에 비해 많은 향상을 보이며, 아말감이나 도재와 비교 시 수복에

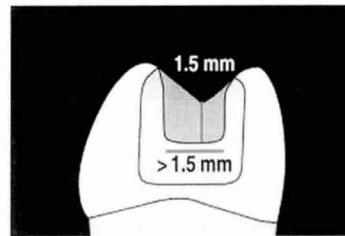
필요한 정도의 충분한 물성을 가지고 있다고 보고되고 있으며 많은 임상 증례들에서도 좋은 결과를 보이고 있다. 각 제품들의 물성은 (Table 1)과 같다.

### Ⅲ. 복합레진 인레이 온레이의 임상 기법

#### 1. 적응증과 금기증

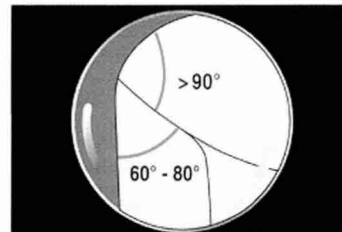
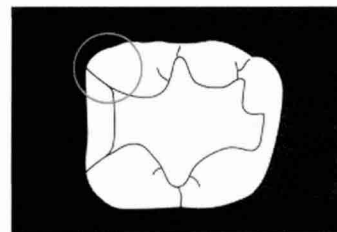
적응증은 기존의 금속성 간접 수복물과 큰 차이는

#### Cavity preparation



#### Inlays

- Observe antagonist contacts.
- The preparation depth should be approx. 1.5 mm in the fissure area. The same dimension is required for the isthmus.
- The axial walls of the proximal box should be slightly flared and form an angle of more than 90° (Diagram).
- No slice-cuts, no feather edges!



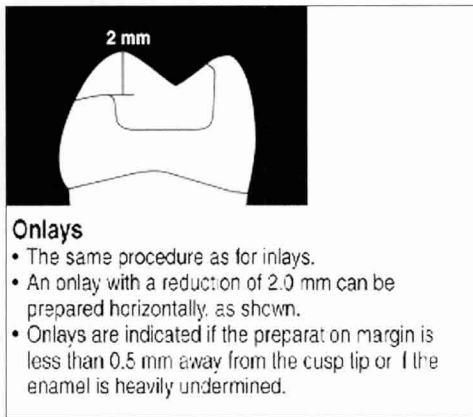


Fig 1. Cavity desing for Resin inlay & onlay

없다. 하지만 기존의 금속성 수복물과는 달리 우수한 심미성을 가지므로 심미적인 요소가 중요한 경우 우선적으로 적용될 수 있다.

하지만 수복물 접착 시 사용하는 레진 시멘트의 특성상 타액이나 수분으로부터 격리가 불가능한 경우나 치은 하방으로 깊은 곳에 치은 변형이 위치되는 경우, 그리고 이갈이와 같이 극심한 교합력이 전달되는 경우는 금기증이 된다.

## 2. 와동의 형성 및 치수 보호

복합 레진 인레이, 온레이는 금주조 수복물과는 달

리 적절한 유지력을 얻기 위한 분명한 선각부나 와동 벽의 정확한 개방 각도는 요구되지 않으며, 재료의 특성상 교합력을 받는 와동 변연의 사면도 필요치 않다. 역으로 금주조 인레이와 같은 와동 형성 시 제작 과정과 cementation 동안 문제를 일으킬 소지가 크다. 따라서 복합레진 인레이, 온레이를 위한 와동 형성 시 모든 선각부는 부드럽게 처리되어야 하며, 와동 변연은 직각에 가깝게 혹은 충분한 레진 두께를 부여할 수 있는 chamfer 형태로 형성되어야 한다. 또한 와동의 협설폭도 1.5mm 이상으로 금인레이에 비해 넓어야 하며, 교두부의 삭제량은 1.5~2mm 가 요구된다.

와동 내의 날카로운 부위는 광중합형 glass-ionomer cement나 flowable resin으로 없애주어야 하며, 치수 보호가 요구되는 경우 가장 깊은 부위에 수산화 칼슘 이장재를 적용하고 광중합형 glass-ionomer cement로 이를 덮어준다.

## 3. 와동 형성 후 임시 수복

인상 채득이 끝난 와동은 와동 세척제(ex. Cavity Cleanser)로 깨끗이 세척하고 임시 충전제로 임시 수복을 시행해야 한다. 사용되는 임시 충전 재료는 유지력을 포함하지 않으며, 제거 후 치면에 잔사가 많이 남지 않는 재료가 추천되며, 최근에는 광중합이 가능한 Permit 또는 Permit-N, 그리고 Provifil

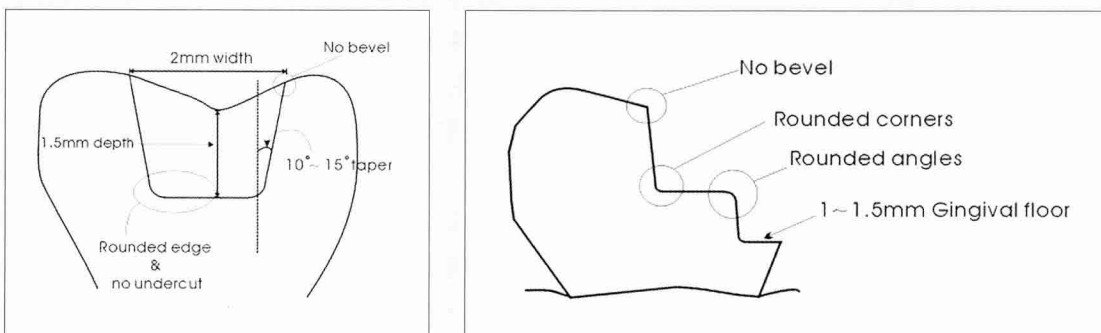


Fig 2. Schematic diagram of resin inlay cavity preparation

(Promedica)과 같은 제품들이 유용하게 사용되고 있다. 이러한 임시 수복재 사용 시 손가락 등으로 압력을 가해 가능한 완벽한 변연의 봉쇄를 얻도록 해야하며 중합 후 수술용 칼등을 이용해 치은 변연층의 형태를 완성한다.

#### 4. 합착 전 와동과 수복물 전처리

복합 레진 인레이는 금인레이와는 달리 합착 전에 교합 검사를 시행하지 않는다. 따라서 작업 모형 상에서 변연을 확인하고 최종 마무리한 후 내면 처리를 시행한다.

##### 수복물의 전처리

1. 수복물의 내면을 sandblast로 처리한다.(레진 시멘트와 수복물 간에는 화학적 결합이 거의 나타나지 않으므로 전처리 과정 중 가장 중요한 과정이라 생각된다.)
2. Sandblast로 처리된 내면을 흐르는 물로 깨끗이 세척 후 건조시키고 silane을 1분간 적용하고 건조시킨다.
3. 내면에 bonding agent를 적용한다.(광중합

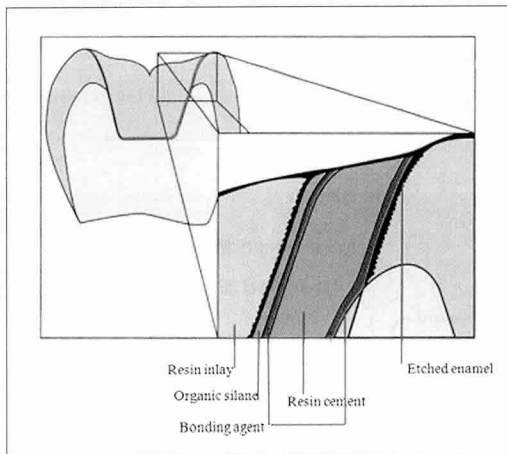


Fig 3. 레진인레이 내면과 치면의 처리

은 사용하는 bonding agent의 종류에 따라 결정한다.)

##### 치아의 전처리

1. 와동 내의 임시 수복물 잔사를 깨끗이 제거한다.
2. 법랑질 변연을 30초 동안 산부식하고 와동 내면의 상아질을 15초 산처리 한다.
3. 산을 15초 이상 씻어낸다.
4. Bonding agent를 적용하고 air로 얇게 퍼준 후 재료에 따라 광중합 여부를 결정한다.

#### 5. 합 착

##### 레진 시멘트의 선택 기준

1. 이원 중합형 레진 시멘트를 선택한다.
2. 흐름성이 너무 큰 시멘트보다는 약간의 점도와 적절한 물리적 성질을 갖는 시멘트를 선택한다.
3. 단일 색상보다 다양한 색상이 제공되는 재료를 선택한다.
4. 방사선 불투과성의 재료를 선택한다.

##### 합착 및 레진 시멘트의 제거

통상 이원 중합형 레진 시멘트는 서로 다른 튜브에 들어있는 레진을 혼합하여 사용한다. 이때 기포가 생기지 않도록 주의하며, 혼합된 시멘트를 수복물 내면에 고루 적용하고, 와동에 위치시킨다. 이때 강한 힘으로 수복물을 완전히 위치시키지 않고 가볍게 밀어 넣은 후 흘러나온 여분의 시멘트를 붓이나 수동기구로 제거하고 인접면 부위는 Superfloss를 이용해 과량의 시멘트를 제거한다.

다시 수복물을 burnisher tip을 이용해 완전히 위치시키고 10초 정도 광중합한 후 완전히 중합되지 않은 과량의 시멘트를 수술용 칼이나 composite knife로 제거하고 각 면 당 60초 정도 충분히 광중합한다.

또한 시멘트가 인접 치아에 부착되는 것을 방지하기

위해 합착 전 인접면 확인 후 투명한 strip을 위치시키거나 인접치아에 레진 분리제를 도포하면 유용하다.

이상 합착과 관련된 몇 가지 사항들을 간단히 요약해 보았다. 하지만 무엇보다 중요한 것은 본인이 사용하는 레진 시멘트의 특성을 완벽하게 파악하고 제조사의 지시에 따라 시술하는 것이다.

#### IV. 임상 증례

증례 1 : 교합이 완성되지 않은 소구치의 레진 온레이

C/C : #45 치아의 Dens invaginatus에 의한 Periapical abscess.

Tx. Plan : 근관 치료 후 Tescera resin onlay

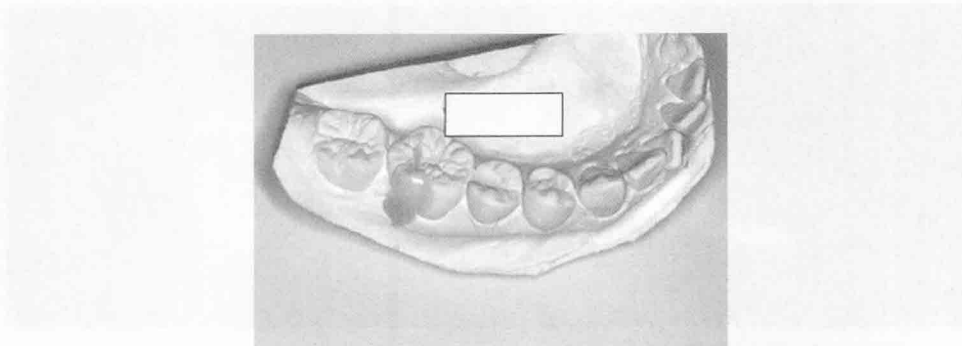


Fig 4. 근관 치료 후 온레이 와동 형성 전 인상을 채득하고 고무 인상제를 이용해 교합면 index를 제작한다.



Fig 5. 교합면 index를 이용해 레진 온레이를 제작하고 레진 시멘트를 이용해 합착이 끝난 후 구강 내 사진

증례 2 : 혼합 치열기 심한 우식의 제1대구치의 레진 온레이

환자 : O OO (13세)

C/C : #26 치아의 치료를 위해 개인 병원에서

refer됨

Tx. Plan : #26 근관 치료 후 Tescera resin onlay

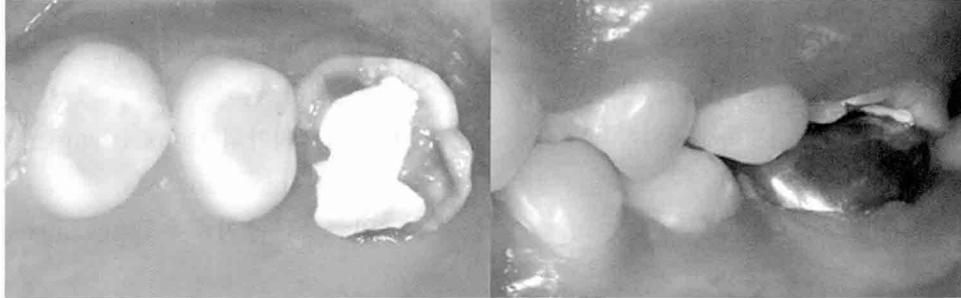


Fig 6. 초진 사진 : #26 치아의 임시 충전 상태 및 상하악 교합 관계

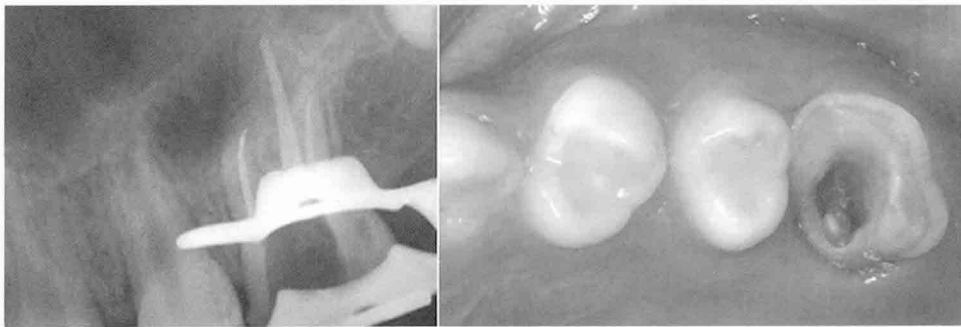


Fig 7. 근관 치료 후 레진 온레이를 위한 와동 형성

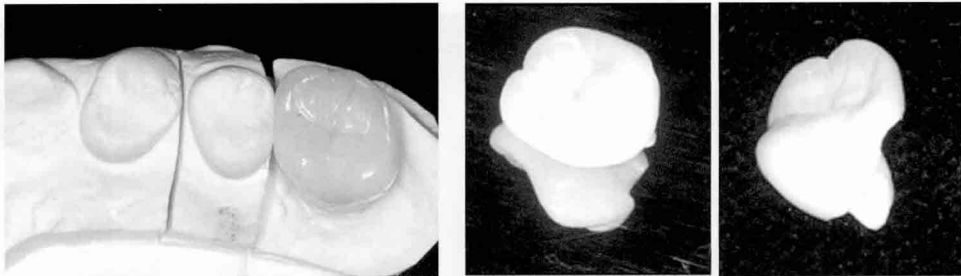


Fig 8. 완성된 Tescera resin onlay



Fig 9. 레진 온레이 합착 후

## V. 맺는글

간접 복합레진 수복은 심미적이고 치질과 접착할 수 있는 간접 수복법으로 기존의 금속성 수복물의 일부 한계를 극복할 수 있는 수복법으로 추천된다. 또한 대합치아에 대한 마모에 있어서도 세라믹 계열보다 훨씬

유리한 장점을 갖는다. 하지만 재료의 특성 상 다른 재료에 비해 파절 가능성이 큰 재료이다. 따라서, 치료 계획을 세우는 과정에서 대합치, 인접치 및 수복에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요소들을 고려해 치료 계획을 수립해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Wednt SL Jr. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins. I : diametral tensile strength, compressive strength, and marginal dimensional stability. *Quintessence Int* 18:265-271, 1987.
2. Wednt SL Jr. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins. II : wear, hardness, and color stability. *Quintessence Int* 18:351-365, 1987.
3. 대한치과보존학회. *치과보존학*. 서울, 신흥인터내셔널, 2006.
4. Peutzfeldt A. Indirect resin and ceramic systems. *Oper Dent Supple* 6:153-176, 2001.
5. Peutzfeldt A, Asmussen E. The effect of post-curing on quantity of remaining double bonds, mechanical properties, and in vitro wear of two resin composites. *J Dent* 28:447-452, 2000.
6. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 96:433-442, 2006.