

# 복합레진 인레이

조선대학교 치과대학 보존학교실  
부교수 조영근

최근에 여러 제조회사에서는 간접법과 직접-간접법으로 제작되는 복합레진 인레이를 소개하였다. 이러한 복합레진 인레이는 와연 특히, 치은 변연부에서 접합성이 우수하고, 복합레진을 와동에 직접 충전할 경우보다 중합수축이 적으며, 구강밖에서 인레이 재료의 조작이 용이하고, 교합면의 재현과 조정이 뛰어난 성질을 가지고 있다. 이러한 새로운 복합레진 인레이는 특별한 오븐에서 광중합과 열중합이 이루어지도록 하는 이중 중합술식(dual-cure technique)을 이용하게 된다. 몇몇 제조회사에서는 복합레진 인레이 제작을 위해 light-curing oven을 제공한다.

Table 1은 인레이 system과 중합의 종류 및 제조회사명을 표시한 것이다.

## 치료계획

구치부의 심미적 수복을 위해 복합레진 인레이를 사용할 것 인가에 대한 결정은 환자의 구강상태, 수복할 치아의 상태, 시간과 경비 등을 고려해야 하며, 복합레진 인레이로 구치부를 수복할 경우는 다음과 같다.

- 1) 교합면측 isthmus가 교두간 거리의 1/3 이하인 와동을 수복할 경우
- 2) 구치부 복합레진 수복물을 장기간 성공적으로 사용하였으나 파절, 마모, 이차우식증으로 재수복을 해야할 경우
- 3) 심미적 이유로 금속수복물을 재수복해야 하나 교합면이 완전히 피개되지 않을 경우
- 4) 이갈이와 악물기 증상이 있고 대합치에 미약하거나 중증도의 마모를 가지고 있는 환자의 치아를 심미적으로 수복해야 할 경우

Table 1. Composite resin inlay systems

Name of System	Type of System	Type of Curing	Manufacturer
Brilliant DI	Direct-Indirect	Light/heat	Coltene-Whaledent
Clearfil CR Inlay	Indirect	Light/heat	Kuraray
Concept	Indirect	Light/heat	Vivadent
Conquest	Indirect	Light	Jeneric/Pentron
Dentacolor	Indirect	Light	Kulzer
EOS	Indirect	Light	Vivadent
True Vitality	Direct-Indirect or indirect	Light/heat	Den-Mat Corp
Visio-Gem	Indirect	Light/vacuum	ESPE-Premier

### 와동형성

간접법이나 직접-간접법에서 path of draw는 인레이의 제거를 위해 적절해야 하며 또한 레진의 파절을 방지하기 위해 충분한 두께의 재료가 유지되어야 한다. 와동형성시 중요한 부분은 인접면 변연부에 미약한 flaring과 치은변연부에 미약한 와연사면을 부여하지만 교합면에서는 와연사면을 부여하지 않는 것이다. 교합이 집중되는 부위에서 파절되기 쉬우므로 와연이 이러한 부위에 위치되어서는 안된다.

와동은 길고, smooth한 tapered fissure bur나 tapered diamond로 형성하면 와벽은 비교적 평활하고 불규칙한 부분과 undercuts가 없게 된다. 와동은 금 인레이보다 약간 더 taper하게 형성하여 협측벽과 설측벽이 15-20도를 이루는 divergent angle을 갖도록 한다. 치수벽 깊이는 최소한 1.5mm가 되어야 하며 일반적으로 상아질에서 약 0.5mm깊이로 형성된다. 압력을 받지 않는 부위(non-load-bearing areas)에서 재료의 두께는 최소 1.0mm가 되어야 하고, 교합접촉이 있는 부위에서는 최소 1.5mm두께가 되어야 한다. 와동의 측벽깊이는 인접면 우식증이나 이전에 형성된 와동의 범위에 따라 결정된다. 치수상방에 있는 상아질 두께가 1.0mm이하로 와동이 형성되면 광중합형 글라스 아이오노머 이장재를 사용해야 한다.

색조의 선택은 보다 좋은 조화를 얻기 위해 와동형성전에 행해야 한다. 그러나 금속수복물을 재수복해야 하는 경우 인접치의 색조를 맞추는 게 좋다. 레진은 투명하므로 수복물은 치아의 원래 색조를 얻을 수 있게 되는데 이는 치아와 수복물 계면을 보다 자연스

럽게 보이도록 하는 데 이용될 수 있다.

### 임시수복

와동은 자가중합형 아크릴릭 레진으로 임시수복한다. 임시수복물을 제작하기 위해 러버댐을 제거한다. 인레이 제작시 임시수복물은 형성된 와동에서 직접 제작할 수 있다. 환자의 타액을 와동에 얇게 발라 분리제로 이용한다. Retainer에 위치된 matrix band와 wedge를 이용하여 아크릴릭 레진의 유동을 조절할 수 있다. 2방울의 monomer액을 dappen dish에 떨어뜨리고 충분한 양의 분말을 첨가하여 점도가 높은 아크릴릭 레진 혼합물이 되도록 한다. 혼합물이 dough상태가 되면 성형기구를 이용하여 와동에 위치시킨다. 환자에게 최대의 교두간 교합과 모든 하악운동을 시켜 교합형태가 나타나도록 한다. 아크릴릭 레진이 일단 경화되기 시작하면 matrix retainer를 제거하고 수복물을 와동내에서 위, 아래로 움직여 아크릴릭 레진이 완전히 경화된 후에 와동에서 빠지지 않는 것을 방지해야 한다. 중합후 matrix나 아크릴릭 레진 수복물을 치아에서 제거한다. 아크릴릭 레진 수복물에 있는 모든 와동의 변연부를 평가한다. 과잉의 아크릴릭 레진은 아크릴릭 레진 bur나 abrasive disks로 삭제한다. finishing후 아크릴릭 레진 수복물을 와동에 위치시켜 와동에 잘 적합되고 레진의 변연부가 잘 맞는가를 평가한다. 교합지를 사용하여 교합을 평가하고 필요한 경우 조정한다. 최종 광택은 러버캡과 pumice를 이용하여 얻게 된다.

수복물은 유지놀이 함유되지 않는 임시 시멘트로 합착시킨다. 유지놀이 포함된 임시 시멘트는 복합레진 인레이를 접착시킬 때 사용되는 접착과정과 재료에 좋지 않은 결과를 제공하므로 사용해서는 안된다.

## 복합레진 인레이 제작법

복합레진 인레이 제작법은 사용하는 재료에 좌우되며 두가지 방법 즉, 직접-간접법과 간접법이 이용된다.

### A. 직접-간접법

이 방법에서 복합레진 인레이는 와동이 형성된 치아상에서 직접 제작한 후 구강밖의 중합오븐(curing oven)에서 인레이를 다시 중합시키며, 인상채득이 필요하지 않고, 1회 내원으로 인레이를 완성할 수 있다. 제작시 기술부위의 격리와 타액과 혈액에 의한 복합레진의 오염을 막기 위해 러버댐을 이용해야 한다. 이 방법에는 두가지 상품 즉, Brilliant Direct Inlay System과 True Vitality System을 이용할 수 있다.

#### (1)인레이 와동에 분리제 도포

인레이 와동이 완성되면 형성된 와동과 치아에 인레이용 분리제를 도포하고 공기를 가볍게 불어 얇게 퍼지게 한다. 이는 구강내에서 인레이를 광중합시킨 후 제거를 용이하게 한다.

#### (2)Matrix와 wedge위치

인레이 와동을 형성한 치아에 투명한 matrix를 위치시키고 인접면측 변연부에 투명한 반사 wedge를 장착한다. wedge는 matrix의 두께를 보상하여 인레이와 인접치간에 적절한 접촉을 이루도록 한다.

#### (3)인레이 레진의 충전

먼저 인접면부에 강화형(hybrid)복합레진을 충전하여 ball burnisher로 가볍게 응축(condensation)한 후 교합

면측을 완전히 충전하고 다시 burnisher로 응축하면서 교합면을 형성하고 변연부가 잘 적합되도록 한다. 치은측의 복합레진을 중합시키기위해 반사 wedge의 끝부분에 광조사기를 60초간 광조사한다. 또한 인접면측은 순측과 설측에서 각각 60초간 광조사하고 교합면에서도 60초간 조사한다.

#### (4)인레이의 제거

레진의 광중합이 끝난후 인접면측에 scaler를 조심스럽게 위치시켜 제거하거나 만약 잘 제거되지 않으면 인레이의 중심와 부위에 floss와 소량의 복합레진을 첨가하여 광중합한후 floss를 기구로 잡아 제거할 수있다.

#### (5)오븐 tempering

모든 인레이 표면에 분리제를 도포하고 60초간 광조사한다. 분리제의 도포는 레진이 공기와 접촉되지 않도록 하여 인레이를 완전히 중합하도록 한다. 그리고서 다시 인레이는 오븐에서 tempering하는데, 110℃의 DI-500 oven이나 Cerinate oven에서 7분간 열중합한다.

광중합과 열중합의 병행은 재료를 완전히 중합시켜 인레이의 경도를 증가시키고, 마모저항성을 향상시키며, 구강내에서의 중합수축을 최소화한다.

### B. 간접법

복합레진 인레이 제작시 또하나의 방법은 형성된 치아의 인상을 채득하여 die상에서 인레이를 제작하는 간접법으로, 이 방법은 1회 또는 2회 내원으로 인레이를 완성할 수있다. 1회의 내원으로 인레이를 완성하는 방법은 vinyl polysiloxane으로 인상을 채득하여 급경화형 석고로 die를 제작하고 숙련된 기공사가 모형상에서 인레이를 제작하여 약 30분이내에 구강에 인레이를 합착시

킬 수 있다. 2회 내원으로 인레이를 완성하는 방법은 기공실에서 인레이를 제작하고 2차 내원시 합착하게 된다.

(1)인상채득

polyether나 vinyl polysiloxane인상재로 인상을 채득하고, 1차 내원으로 인레이를 완성하는 경우에는 급경화형 석고를 사용하여 모형 제작한다.

(2)모형준비

석고가 경화되면 모형을 mounting하고 die를 제작한다. die제작시 치은측 접촉이 원래의 상태대로 남아있도록 주의해야 한다. 이것은 인접치를 손상시킨다해도 그렇게 해야 한다. 만약 부가적인 모형이 요구될 경우 인상재를 사용할 수 있다.

(3)인레이 제작

와동변연부를 색연필로 표시한다. 분리제를 die의 내면과 주변 및 대합치에 도포 한다. 적절한 색조의 복합레진을 pad에 분배한다. 레진은 광선노출에 민감하여 작업시 중합될 수 있으므로 빨리 작업해야 한다. 5분내에 재료를 사용하는게 바람직 하다. 상아질과 법랑질의 shading이 요구되면 복합레진은 두 층으로 축조할 수 있다. 강화형 복합레진은 조각하기에 용이한 고점도를 갖고 있어 광중합될 때까지 그 모양을 유지할 수 있다. 복합레진 재료를 위해 특별히 제작된 기구들을 사용해야 한다. 인접면과 교합면의 해부학적인 형태는 이 시기에 형성하고 광중합을 완성한다. 각 표면은 40초간 중합한다. 광중합후 인레이는 인접면에서 교합면측으로 압력을 가해 die에서 제거한다.

(4)열처리(heat treatment)

레진 인레이는 중합오븐(100°C의 CRC 100 curing oven에서 15분간 )에서 열처리한다. 이러한 오븐은 여러개의 수복물을 위해 중합시간동안 중합온도를 유지시킬 수 있다.

(5)finishing & polishing

열처리후 인레이는 die 상에서 fine diamond와 mounted abrasive stone으로 조각한다. 인레이는 buff wheel에 composite polishing paste를 묻혀 광택을 낸다.

(6)characterization

인레이는 초음파 수조에서 철저히 세척한다. 인레이 표면에 resin-based colorants를 적용하여 인레이를 characterization할 수 있다. 이러한 characterizing stain은 brush로 소와열구에 적용하고 40초간 광중합한다.

복합레진을 와동에 층으로 충전할때 내부의 characterization을 얻기위해서 stain을 또한 적용할 수 있다.

(7)임시수복물의 제거

아크릴릭 레진 임시수복물은 와동에서 조심스럽게 제거하여 치아의 변연부가 손상되지 않도록 한다. scaler나 curette의 기구끝을 아크릴릭 레진 인접면에 위치시켜 line of draw방향으로 들어올림으로써 수복물을 제거할 수 있다. 유지력이 함유되지 않은 임시시멘트는 유지력이 약하므로 인레이는 쉽게 제거될 것이다. 와동에 있는 임시시멘트를 조심스럽게 prophylaxis brush와 pumice로 와동을 깨끗하게 한다.

인레이의 적합성 평가

복합레진 인레이를 와동에 시적하기 전에 치아와 인레이의 내면에 요철(irregula-

rities)이 있나를 관찰해야 한다. 간접법이 사용되는 경우 die에 인레이가 잘 적합되어야 한다. 복합레진 인레이를 치아에 시적할 경우 꺼즈를 목구멍에 위치시켜 환자가 인레이를 삼키지 않도록 하여야 한다. 그리고 인레이는 와동에 천천히 집어넣는다. 우선 인접면의 접촉관계를 검사하는데 접촉부에 unwaxed floss를 통과시켜 접촉부의 위치와 접촉부의 긴밀도 및 헐거움을 평가해야 한다. 인접면의 조정이 필요한 경우 5 X 5 mm의 교합시(양측에 먹이 묻어 있는)를 와동이 형성된 치아와 인접 치아의 인접면 사이에 위치시키고 와동에 인레이를 집어넣은 후 다시 제거하여 인레이의 인접면에 표시된 부위를 평가한다. 표시된 부위는 disk를 이용하여 조정한다.

인레이가 와동에 완전히 들어가면 인레이의 변연과 치아의 와연이 잘 맞는가를 검사한다. 과잉레진은 finishing bur로 삭제하고 인접면부의 치은측 과잉레진은 finishing knife로 제거한다.

간접법에서 교합은 인레이를 구강에 위치시키기 전에 die와 작업모형상에서 조정되어야 한다. 직접-간접법에서 교합은 와동을 형성하기 전에 평가하여 진단용 모형상에 기록된다. 필요한 경우 대합치의 조정은 와동형성전에 이루어진다. 인레이를 치아에 위치시켜 교합지로 교합을 평가한다. 이때 환자로 하여금 가볍게 교합하도록 하여 인레이가 파절되지 않도록 해야한다. 가능하다면 이 과정중에 환자는 마취시켜서는 않된다. 교합은 인레이용 disk를 이용하여 조정한다.

## 인레이의 위치

### (1)러버댐 격리

레진 인레이를 와동에 접착시키기 전에 러버댐을 장착한다. 가능하다면 최소한 수복할려는 치아의 원심에 있는 2개의 치아를 격리시키는게 좋다. 합착시 치은퇴축이 잘 되도록 하기위해 heavy-weight의 러버댐을 사용해야한다.

### (2)인레이 조정

중합후 인레이의 내면은 OS-2 diamond (Brasseler corp)로 거칠게 하여 합착용 시멘트와 복합레진 인레이간에 화학적인 결합이 이루어 지도록 한다. 러버댐하에서 인레이가 와동에 완전히 들어가는 가를 확인한다. 간접법에서 인레이는 이미 die상에서 조정되게 된다. 직접-간접법에서 인레이 교합면의 과잉부는 구강내에서 물이 분사되지 않는 OS-2F diamond bur를 이용하여 조정해야 한다. 이때 와동의 변연부가 손상되지 않도록 주의해야 한다. 인접면측의 변연부는 합착후 마무리를 할수 있다. 교합은 인레이를 합착한 후 조정할 수 있다.

### (3)접착제의 사용과 합착

먼저 치아를 러버컵과 pumice로 깨끗이 닦아내고 와동을 접착제로 처리한다. 법랑질과 상아질의 접착제 사용은 시판되고 있는 접착제를 사용할 수 있으며, 선택된 접착제는 제조회사의 지시에 따라 사용해야 한다. 접착제를 와동에 사용한 후 이중 중합 복합레진 시멘트를 선택한다. 제조회사의 지시에 따라 시멘트를 와동과 인레이의 내면에 도포하고 인레이를 ball burnisher로 제자리에 위치시키고 과량의 시멘트를 조심스럽게 제거한다. 수복물은 모든 방향에서 각각 60초간 광조사한다.

## FINISHING 과 POLISHING

복합레진 시멘트가 경화된 후 수복물의 변연부는 finishing bur(9-bladed bur부터 16-, 30-bladed bur)를 순차적으로 사용하여 finishing 한다. 교합면 열구를 명확하게 하려면 OS-3, O S-4 또는 16-, 30-bladed carbide bur를 사용할 수 있다. 인레이 수복물은 aluminum oxide polymer disk로 finishing, polishing한다. 최종적인 polishing은 러버컵에 복합레진 polishing paste를 묻혀 시행한다. 러버댐을 제거하고 인레이의 교합은 교합지를 중심교합과 여러방향으로 교합시켜 확인해야 한다. 교합이 조정되면 인레이 수복물은 다시 polishing해야 한다.