

# 포스트와 코어 수복

## Post and Core Restoration

경희대학교 치과대학/치의학전문대학원 보존학교실

부교수 최 경 규

### 1. 근관치료한 치아의 수복 Restoration of Endodontic Treated Tooth

근관치료된 치아가 저작이나 발음, 심미적인 만족 등의 치아 본래의 기능을 회복할 수 있도록 수복될 때까지는 치료가 완전히 종결된 것이 아니다. 치수 및 치근단 병변을 치료하기 위한 근관치료는 광범위한 치관부 결손뿐 아니라 치관부가 건전한 경우에도 시행할 수 있으므로 근관치료한 치아와 이를 수복함에 있어 정확한 이해가 필요하다.

#### 1.1 근관치료한 치아의 수복 Restoration of Endodontic Treated Tooth

근관치료한 치아의 치료를 결정하는데 있어서 한 가지 방법만을 적용할 수 없으며, 잔존 치질의 양, 약궁 내에서 치아의 위치, 지대치의 형태, 기능적 부하 등 각각의 상황에 따라 고려하여야 한다.

- 1) 근관치료가 종결된 후 임시 수복제의 탈락에 의한 치관부 누출의 가능성을 최소화 하기 위하여 최종 수복은 수 주 이내에 이루어져야 한다.
- 2) 전치부에서 최소한의 치질삭제에 의한 보존적인 근관외동이 형성되어 있고 건전한 변연용선이 잔존한다면 근관외동은 복합레진과 같은 접착성 직접수복체에 의해 수복되어야 한다.
- 3) 포스트는 치관부 치질이 코어를 지지할 만큼 남아있지 않는 경우에만 사용되어야 하며 대부분 구치부보다는 전치부에서 수복이 요구된다. Kanca<sup>1)</sup>는 근관 치료한 구치에서 복합레진 수복 만으로 높은 임상적 성공률을 보고하였다. 구치부에서 포스트는 코어의 유지에 필요한 것으로 부가적인 유지나 저항형태에 유용한 경우는 드물다. Sorensen & Martinoff<sup>2)</sup>는 구치부에서의 포스트 장착은 파절이나 탈락에 대하여 더 큰 저항성을 보이지 않는다고 보고하였다.

4) 구치부에서는 교두피개(cusp capping)를 포함하는 온레이 또는 전장관으로 수복하여야 한다.

## 1.2 근관치료한 치아와 그 수복에 대한 오해 Misunderstanding for Endodontic Treated Tooth and its Restoration

1) 근관치료한 치아의 강도는 약하다?

- 근관치료에 사용하는 약제(NaOCl, EDTA)와 치수의 제거로 인한 상아질 탈수가 취성을 증가시켜 치질이 약화되고 파절에 민감할 것으로 여겨져 왔으나 이를 뒷받침할 만한 문헌은 거의 없다. 실제로 치아가 약화되는 원인은 와동형성(access opening)과 근관부 확대(canal enlargement)에 의해 잔존 상아질의 두께가 얇아지기 때문이다. 파절에 대한 저항은 잔존 상아질의 두께, 특히 협설방향으로의 두께에 의존한다. 따라서, 근관치료시 지나친 flaring 혹은 포스트 공간의 과도한 확장은 치근파절 위험성을 증가시킨다.

2) 근관치료 후 포스트는 꼭 필요하다?

- 근관치료 후 포스트가 항상 필요한 것은 아니며 적응증에 대한 분명한 이해가 요구된다. 18년 연구에서 포스트 수복여부는 크라운의 성패와 무관

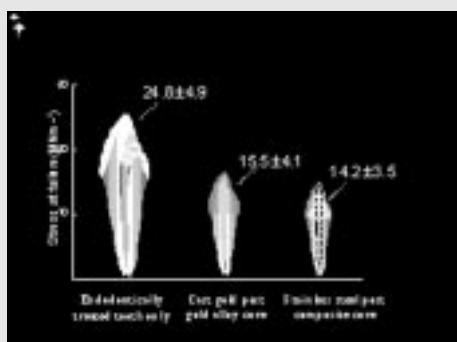


그림 1. 포스트/코어 종류에 따른 치아의 파절강도

하였다<sup>3)</sup>. 그림 1과 같이 근관치료 후 복합레진만으로 수복한 경우, 주조포스트와 금관수복, 기성포스트와 금관 수복한 후 측방력을 가했을 때 단지 복합레진만으로 수복한 경우가 가장 높은 파절강도를 나타내었다<sup>4)</sup>.

3) 포스트는 치아를 강화시킨다?

- 포스트는 치아의 구조적 연속성(structural integrity)을 향상시키기 보다는 오히려 치근부 치질을 약화시켜 치근파절을 유발할 수 있다. Mondelli 등<sup>5)</sup>은 잔존 치질량과 교합력에 대한 치아의 파절 저항성과의 직접적인 상관관계를 기술하였는데 더 많은 치질을 삭제할수록 교합력에 대한 저항성이 감소하고 치근파절 가능성 역시 증가한다고 하였다. 즉, 포스트는 약해진 치근을 안정화(강화)시키지 못하며 치아의 내구성은 강한 포스트에 의



그림 2. 근관치료 과정에서 과도한 치경부 삭제는 수평 파절을 야기할 수 있다.

해서가 아니라 잔존 상아질의 양과 비례한다.

- 임상가들이 포스트 수복을 하는 주된 이유는, 크라운이 치경부에서 수평 파절되는 것을 우려하기 때문이다. 치경부 파절은 주로 근관치료 과정에서 부적절한 근관와동의 형성과 치경부의 과도한 삭제(gauging)가 기인한다(그림 2).

### 1.3 왜 포스트/코어 수복을 하는가? Objectives of Post and Core Treatment

치아의 수명은 잔존치질의 양에 비례하며 특히, 치근의 수직파절을 방지하기 위해서는 충분한 잔존치질과 더불어 치아와 물리적 성질이 유사하며 화학적 결합이 가능한 수복체를 선택하여야 한다. 포스트/코어 수복의 가장 큰 목적은 상실된 치관부의 치질을 대체하여 최종 수복물에 유지형태 및 저항형태를 제공하는 것이다. 포스트/코어의 수복 여부를 결정하는 기준은 치은연상 치질의 양이며, 만일 잔존 치질이 충분하다면 꼭 필요하지는 않다. Backer 등<sup>9)</sup>은 전장관의 성공율이 포스트 수복여부에 유의한 상관관계가 없다고 보고하였다.

코어는 포스트의 치관부 연장이며, 포스트의 주된 기능은 코어와 잔존치질을 안전하게 연결하여(link) 최종 수복물의 유지를 증진시키고 최종 수복물로부터 전달되는 힘을 분산하여 전달하는 것이다. 이 때 비접착성 시멘트(ZPC, Polycarboxylate)와는 달리 접착성 레진시멘트는 포스트/코어와 상아질을 하나의 덩어리 “monoblock”으로 결합시켜 연속성을 갖게 하고 자연치와 유사한 물리적 성질을 유지한다.

포스트 수복에 있어 유지 및 저항형태는 포스트의 성패에 중요한 역할을 한다. 1)포스트의 길이(post length), 2)포스트의 형태(post style), 3)합착방법(cementation) 등은 유지의 관점에서 중요하며, 1)잔존치질의 두께(vertical remaining tooth

structure), 2)회전의 억제(antirotation), 3)치경부 사면(crown bevel, Fernule effect) 등은 치관 및 치근이 파절되지 않도록 도와준다<sup>9)</sup>.

## 2. 포스트 수복시 고려사항 Considering Factors for Post Restoration

성공적인 포스트 수복을 위해서는 다음의 원칙과 주의가 필요하다.

### 2.1 포스트 수복의 원칙 Principles of Post Restoration

- 성공적인 근관치료가 선행되어야 한다.
- 근관치료 및 포스트 공간 형성시 치질의 손실을 최소화하여야 한다.
- 포스트 길이가 증가하면 유지가 증가한다.
- 근관와동 형성이 보존적이고 변연능선이 건전한 경우 포스트나 금관수복이 불필요하다.
- 근관치료한 치아의 수복에 앞서 치경부 및 치근의 해부학적 평가가 필요하다.
- 포스트 삽입 및 기능 시 응력의 집중을 최소화하여야 한다.
- 코어재는 체적 안정성 및 변형에 저항할 수 있는 적절한 강도를 가져야 한다.

#### 1) 근관치료 및 포스트 공간 형성시 치질의 손실을 최소화하여야 한다.

근관의 직경이 증가할수록 상아질은 취약해진다. 그러므로 dowel의 지름은 견고성을 유지할 수 있는 최소한의 크기로 충분하다. 포스트의 지름이 증가할수록 내부 응력 또한 증가한다. 치근 상아질의 두께가 특히 중요하며 치근 직경과 측방력 및 파절에 대한 저항성은 직접적인 관련이 있다.

2) 포스트 길이가 증가하면 유지가 증가한다.

치근단 누출의 위험성을 최소화하기 위해 치근단 부위에 적어도 4mm의 gutta-percha가 존재하여야 한다. 포스트 길이 증가에 따른 유지력은 접착성 레진 시멘트를 이용할 경우, 비접착성 시멘트를 이용한 포스트 합착시보다 그 중요성이 감소하며 접착성 시멘트는 전통적인 ZPC에 비하여 부가적인 유지력 증가 및 누출 감소를 보인다.

3) 와동 형성이 보존적이고 변연 능선이 건전한 경우에는 포스트나 coronal coverage가 불필요하다.

4) 근관 치료한 치아의 수복에 앞서 해부학적 평가가 필요하다.

포스트/코어가 필요하다고 결정되면 치아의 형태학적 구조와 기능이 반드시 고려되어야 한다. 예를 들어 상악 소구치가 지대치로서 현저한 측방 응력을 받는 경우 등에서는 포스트 적용시 최소한의 근관 확대만을 시행하여야 한다. 이상적으로는 근관 충전이 완료된 후에 근관은 더 이상 확대하지 말아야 한다.

5) 포스트 삽입 및 기능 시 응력의 집중을 최소화하여야 한다.

포스트는 날카로운 각이 없이 제작되어야 하고, 근관내에서 passive하게 적합되어야 하며 저점도의 합착제를 선택하여 압력이 발생하지 않도록 해야 한다. 한편 포스트를 따라 균일하게 응력이 분산되기 위해서 포스트는 치근 상아질과 유사한 정도의 탄성계수를 가져야 하며 이는 또한 레진 시멘트와 유사한 flexibility를 가져 포스트와 치질간에 효과적으로 응력을 전달하여 응력 집중을 감소시키고 및 파절을 예방할 수 있다.

6) 코어재는 체적 안정성 및 변위에 저항할 수

있는 적절한 강도를 지닌 재료를 사용하여야 한다.

## 2.2 포스트의 길이 Post Length

포스트의 고정과 유지에 그 길이는 중요한 역할을 한다. 포스트의 길이를 결정하는데 있어, 치관/치근의 길이를 고려할 때 다음의 기준이 제시된다.

- 1) 치관부 길이의 1/3
- 2) 치근의 1/2, 2/3, 3/4, 4/5
- 3) 치조정과 근침 사이의 중간위치
- 4) 치근단으로부터 4mm

근관의 해부학적 형태는 치근단 3mm에서 많은 부(측)근관이 존재(ramification)하는 치근단 삼각주(apical delta)를 이루고 있어(그림 3), 이 부위는 가급적 GP-cone과 실러에 의해 밀폐되는 것이 유리하므로 4)의 기준이 임상적으로 가장 유용한 방법이라 할 수 있다. 그러나 절대적인 기준은 없으며 치근의 상태(길이, 만곡도 및 직경)를 고려하고 포스트/코어를 유지할 수 있는 최소한의 길이로 결정되어야 한다.



그림 3. 투명표본과 Micro CT에 의해 재구성된 복잡한 치근단 근관계(apical canal system)

## 2.3 포스트의 굵기 Post Diameter

포스트가 굵어진다는 것은 치근의 잔존상아질이

줄어들기 때문에 치근의 파절가능성이 증가한다는 것을 의미한다. 치근은 근관치료용 파일에 의해서도 천공될 수 있고 굵은 포스트의 형성시 수직파절의 위험이 증가하기 때문에, 근관충전제를 완전히 제거할 수 있고 포스트 자체의 물리적 성질을 유지할 수 있을 정도의 굵기면 충분하다. 특히 포스트 침부(apex)의 직경은 1mm를 넘어서는 안된다<sup>7)</sup>.

섬유강화형 포스트(FRC Post)는 두 세가지 굵기로 구성되어 있으며 굵은 포스트(침부직경 1mm)가 필요한 경우는 상악에서 중절치, 견치, 구치의 구개치근이며 하악에서는 견치와 구치의 원심치근에 지나지 않는다.

## 2.4 포스트의 형태 Post Shape

포스트의 형태는 치근과 근관의 형태와 유사해야 한다. 평행한 포스트는 기계적 유지에는 도움이 될 수 있으나 근침부의 과도한 치질삭제로 인하여 치근단 파절 가능성이 높은 반면, 치근의 외형과 유사한(tapered) 포스트는 이러한 위험을 줄일 수 있다.

포스트의 외형이 나사형(screw) 또는 주름진(serrated) 형태는 기계적 유지에는 도움이 되지만 포스트 자체를 약화시키고 치근에 기계적 응력을 가할 수 있어 바람직하지 않다. 과거 비접착성 합

착재(예, ZPC, Polycarboxylate)를 이용할 경우에는 기계적 유지형태가 필수적이었으나 이러한 유지력은 접착성 합착재(예, RMGI, Resin Cement)를 통하여 쉽게 극복할 수 있게 되었다.

최근 섬유강화형 포스트(DT Light-Post, FRC Postec Plus)는 실제 치근의 평균 Taper인 5.2°로 제작되었고, 전통형 Ni-Ti 파일의 Taper와 유사하여 균일한 잔존상아질을 남길 수 있다.

## 2.5 포스트의 수 Post Number

코어를 유지하는 포스트 수복의 목적을 달성하기 위해서는 포스트의 정확한 접착과 접착성 코어제를 사용하여 유지력을 증가시켜야 한다. 불필요한 포스트 형성으로 인한 제반 위험요소(치근천공, 수직/수평파절)는 피해야 한다. 치근단 방사선 사진에서 관찰되는 치근의 형태와는 달리 실제 많은 치근의 단면은 함몰된 형태를 갖는다. 특히 위험부위(danger zone)로 일컫는 상악대구치의 근심협측치근과 하악대구치 근심치근은 만곡과 함몰된 형태로 인하여 잔존상아질이 얇아 천공의 위험이 대단히 높기 때문에 주의를 요한다.

대근치에서 포스트가 필요한 경우(상악 구개치근, 하악 원심치근)에 1개의 접착성 포스트 수복으



그림 4. 방사선 사진은 포스트가 중앙에 위치하는 것으로 보이나 실제 dangerous zone에서 치근의 해부학적 형태로 인하여 천공이 관찰된다.

로 충분한 유지력을 얻을 수 있다.

## 2.6 'Ferrule Effect' – hugging action

포스트 수복한 치아가 측방 교합력을 받을 때, 수직파절을 예방하기 위해 코어와 잔존치질 경계부에서 치은측 방향으로 약 1.5mm 연장하여 감싸주는 형태의 수복이 필요하다. 주조포스트는 높은 탄성계수와 tapered 형태로 인하여 주위의 약화된 치질에 응력을 집중시키거나 쪼개는 힘(split force)을 전달할 가능성이 높다.

Ferrule에 대한 논란은 과거로부터 계속되고 있다. 포스트가 위치되는 치근 또는 근관의 중심부는 neutral area로 이 위치의 포스트는 교합 부하가 적용될 때 최소한의 응력을 받게 되어 실제로 치근을 강화시키는 의미는 없으며, 구조적으로 약화된 상태에서 Ferrule은 유지 및 저항에 대한 이득 없이 부가적인 치질 손실만 일으킬 수 있다. 또한 크라운 자체가 치관부를 감싸는 역할을 하기 때문에 부가적인 Ferrule의 역할은 크지 않다. 일반적으로 주조포스트에서 Ferrule은 효과적인 것으로 평가되지만, 레진시멘트에 의해 "Monoblock"으로 연결된 접착성 포스트/코어 시스템에서는 불필요하다.

## 2.7 포스트의 실패 Failure of Post

포스트/코어와 금관 수복된 치아의 실패 유형을 살펴보면, 가장 주된 원인으로는 유지의 상실로 인한 탈락(42.9%), 근관치료의 실패(35.8%), 치근천공 및 파절(26.4%), 치관파절(15.4%) 등으로 나타났다<sup>8)</sup>. 이중 치근천공 및 파절은 재치료 및 재수복이 불가능한 실패로 대부분 발치가 불가피하다. 특히, 고정성 계속가공의치의 지대 치에서 이러한 실패는 치명적인 결과를 야기한다.

### 1. 포스트 탈락

포스트의 유지에 필요한 길이의 확보 미흡, 합착시의 오류, 개개 치아에 가해지는 교합력과 부하의 크기 및 방향에 대한 고려 부족 등이 원인이 될 수 있다.

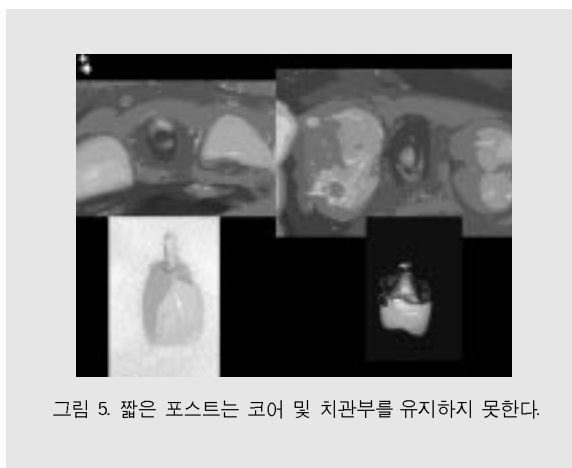


그림 5. 짧은 포스트는 코어 및 치관부를 유지하지 못한다.

### 2. 치근 파절

치근 파절로 인해 치아의 수복이 불가능하게 되어 결국은 발치에 이르게 된다는 점에서 이는 포스트의 탈락에 비해 더 큰 문제가 될 수 있다. 포스트가 지나치게 굵거나 해부학적 형태를 갖지 못하는 경우 포스트 접부 주위에 수평파절이 일어날 수 있다.



그림 6. 과도하게 굵은 주조포스트에 의한 치근의 수직파절.

포스트 형태, 합착시 압력, 주조 포스트의 작은 nodule, 포스트 공간 내 남아있는 임시 시멘트 등이 wedging stress를 만들어 수직파절을 유발할 수 있다. 포스트 합착 과정이나 환자의 기능시 치근 파절이 일어난 경우 “odontoiatrogenic fracture” 라고 부르며 이런 환자들은 치주적 문제라고 오진할 수 있는 치근 분지부의 골소실이나 인접면의 angular defect를 보인다.

### 3. 포스트 형성시의 천공

치근의 만곡, 해부학적 구조에 대한 고려 없이 포스트 형성하는 경우나 유지를 위해 포스트의 길이를 무리하게 확보하려고 할 경우 치근 천공의 위험성이 높다. 각각의 치아의 해부학적 구조에 대한 지식이 우선되어야 한다.



그림 7. 포스트에 의한 치근의 천공

### 4. 심미성 재현의 실패

주조포스트와 금속성 기성포스트 및 초기의 탄소 섬유 포스트는 치아의 색을 표현하지 못하기 때문에 전치부 심미수복물과는 같이 사용할 수 없다. 금속포스트의 경우 코어/크라운이 이중금속인 경우 Galvanic corrosion을 유발하여 치아의 변색을 유발할 수 있다.

## 3. 포스트의 종류 Type of Post

포스트는 재질 및 형태에 따라 분류하는데, 일반적으로 맞춤형과 기성포스트로 구분할 수 있다.

- 맞춤형 포스트 Customized post ; 주조 포스트, CAD/CAM 포스트
- 기성 포스트 Prefabricated post ; 금속 (Titanium, Stainless steel) 포스트, 스크류 포스트, Zirconia 포스트, 강화섬유 포스트

### 3.1 주조 포스트 Cast post

- 특징 ; 맞춤형 포스트이기 때문에 근관의 형태를 재현하여 치질과의 적합성이 우수하다.
- 장점 ; 물리적 성질이 높고, 비접착성 시멘트를 이용할 수 있으며, 포스트와 코어를 하나로 만들 수 있다.
- 단점 ; 전치부에서 심미도재 전장관과 같이 사용할 수 없고, 비귀금속의 경우 부식(galvanic corrosion)의 가능성이 있으며, 즉일 수복이 불가능하다. 포스트와 코어의 착탈로(path of insertion)가 다를 경우 two piece로 제작하여야 한다.
- 문제점 ; 탄성계수가 치아에 비하여 상당히 높고 과도한 치질삭제를 동반하며 이로 인한 수직/수평 치근 파절의 가능성(8%)이 높다. 제거가 어렵거나 불가능하다.
- 적응증 ; 전치부 치관부 형태와 치축을 변경하여 심미적 개선(aesthetic correction)을 하고자 할 때, 기성 포스트에 의한 코어의 유지가 어렵기 때문에 포스트/코어를 하나로 연결하는 게 바람직하다. 코어의 변연이 치은연하로 내려가 정확한 접착술식이 어려운 경우에는 주조 포스트/코어에 의한 합착술식이 안전할 수 있다.

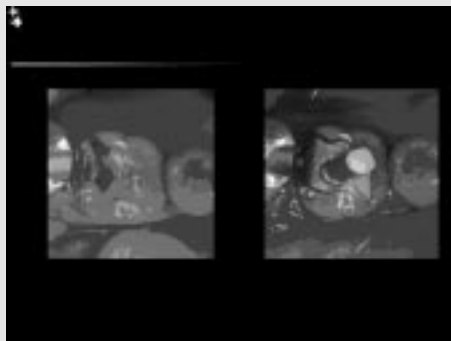
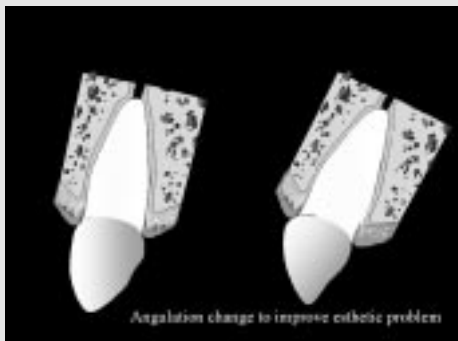


그림 8 주조포스트의 적응증. 좌 ; 치축의 변경을 통한 심미개선. 우 ; 접착술식이 어려운 치은연하의 변연을 갖는 경우 주조포스트 수복.

### 3.2 기성 금속 포스트 Prefabricated Metal post

- 종류 ; Titanium post, Screw post(TMS)
- 특징 ; 시멘트의 접착 능력 보다는 기계적 특성(마찰)에 의해 유지된다.
- 장단점 ; 저렴하고 합착과정이 단순한 반면, 비심미적이고 높은 탄성계수로 인한 파절 가능성 등 주조포스트의 단점과 유사하다.
- 문제점 ; screw post의 경우 정확한 포스트 공간을 형성해야 하며, 적절한 압력으로 삽입해야 유지력을 높이고 파절가능성을 줄일 수 있다.

### 3.3 Zirconia Post

- 종류 ; Cosmopost ( Vivadent ), Cerapost(Brasseler)
- 특징 ; 기성제품을 이용하거나 인상채득 후 기공실에서 제작할 수 있으며, 높은 강도와 높은 파괴인성을 갖는다.
- 장점 ; 심미성이 우수하고 생체친화성이 있으며 부식(corrosion)이 발생하지 않는다.
- 단점과 문제점 ; Zirconia는 제한된 접착능력을 가지며 금속 포스트와 마찬가지로 탄성계수가 지나치게 높다. 실패했을 경우 제거와 재치료가 불가능하다.



그림 9. Screw post 수복. 짧고 굵은 4개의 포스트가 수복되어 있다.



### 3.4 섬유강화 포스트 Fiber Reinforced Composite Post – FRC Post

- 종류 ; 탄성섬유 포스트, 유리섬유 포스트
- 특징 ; 탄소 또는 유리섬유다발에 인장력을 가한 상태 (pretension)에서 기질레진에 포매하여 제작한 강화형 복합레진이다. 굴곡강도 및 피로강도가 매우 높고 치질 표면과 접착에 의해 유지된다. 유리섬유를 통한 광투과가 가능하므로 이중중합형 레진시멘트를 사용할 수 있다.

표 1. 각종 섬유강화 포스트의 조성

Product	Composition
Composipost/C-post	Carbon Fiber : Epoxy Resin = 64 : 36 vol%
Aestheti-Post	Carbon Fiber : Quartz Fiber Coating : Epoxy Resin = 10 : 50 : 40 vol%
Aestheti-PLUS, Endo-PLUS, Light-Post, Endo Light-Post, DT Light-Post, FRC POST&C	Quartz Fibers : Epoxy Resin = 60 : 40 vol%
FRC Postec Plus	Quartz Fibers : DMA & filler = 70 : 30 wt%

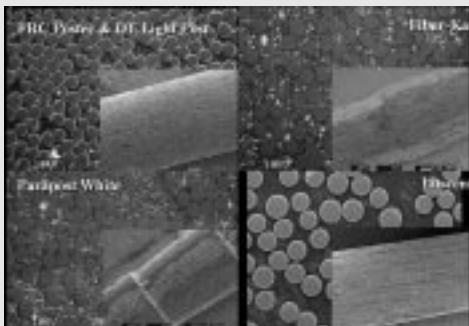


그림 10. 섬유강화 포스트의 표면과 횡단면의 주사전자현미경 사진

- 장점 ; 심 미 적 이 고 생 체 친 화 성 (biocompatibility)을 가지며 즉일 수복이 가능하다. 실패했을 때 제거가 용이하고, 탄성계수가 상아질과 유사하여 외부 응력의 집중을 막고 분산시킬 수 있다.
- 단점 ; 근관의 단면이 장방형/타원형일 경우 적

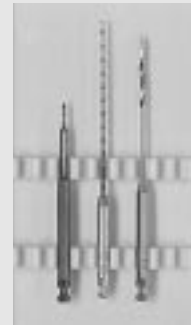


그림 11. 섬유강화 포스트 제거 kit (Bisco Ltd. USA). 좌측부터 Pilot drill, Gutta Percha remover, Peeso Reamer.

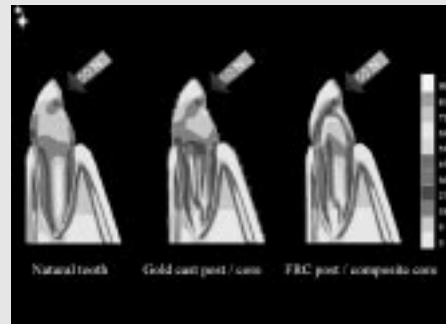


그림 12. 측방력을 가했을 때 자연치와 포스트 수복치아의 치근 주위 응력분포. 주조포스트에서는 Counter stress를 받는 치근면과 포스트의 첨부에서 응력의 집중이 관찰되는 반면, FRC 포스트는 자연치와 유사한 응력분포를 나타낸다<sup>9)</sup>.



그림 13. 초기 섬유강화 포스트는 방사선 불투과성을 보였다.

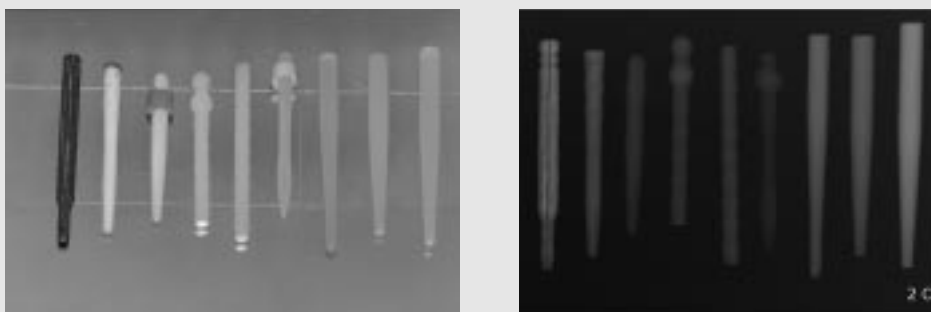


그림 14. 각종 섬유강화 포스트와 방사선 불투과성 (좌측부터 C-Post, FilbioCore, StylePost, Parapost white, Fibrekor, Twin Lucent Anchor, DT Light Post, FRC Postec, FRC Postec Plus)

합성이 부족할 수 있다. 접착과정과 레진시멘트의 올바른 선택과 사용이 요구되며, 일부 시스템은 방사선 투과성으로 인해 진단에 문제가 있으나 최근에는 상당히 개선되고 있다(그림 13,14).

### 3.5 포스트 시스템의 비교 Comparison of Post System – Review

#### • 금속포스트와 FRC 포스트

1. 응력을 받았을 때 섬유강화 포스트는 금속 포스트에 비하여 치근파절 가능성이 적다<sup>10)</sup>.
2. 금속포스트의 실패유형은 주로 포스트의 탈락과 치근파절이고 섬유강화 포스트의 실패는 주로 접착의 실패이다. 주조포스트가 실패했을 때 재수복이 불가능한 경우는 약 32%이고 섬유강화 포스트에서는 약 5%를 차지한다(그림 15).

#### • 도재포스트와 FRC 포스트

1. 도재포스트는 섬유강화 포스트에 비하여 파절 강도가 낮고 치근파절의 가능성이 높다<sup>12)</sup>.
2. 도재포스트는 불안정한 접착계면으로 인하여 Ferrule effect가 없으므로 섬유강화 포스트에 비하여 포스트/코어 구조를 안정화시키지 못

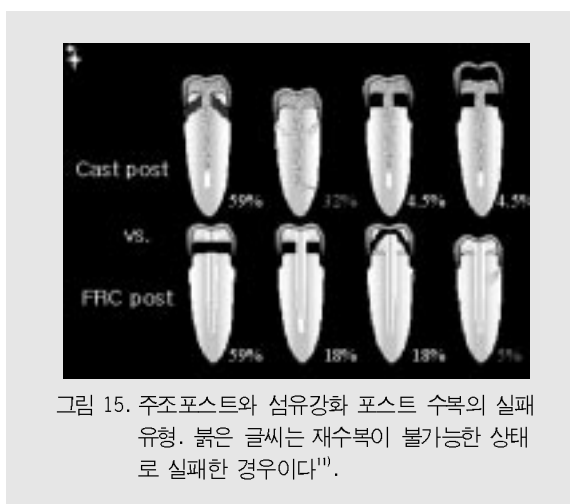


그림 15. 주조포스트와 섬유강화 포스트 수복의 실패 유형. 붉은 글씨는 재수복이 불가능한 상태로 실패한 경우이다<sup>11)</sup>.

한다<sup>13)</sup>.

3. 복합레진 코어를 하는 경우 Zirconia 포스트는 섬유강화 포스트에 비하여 파절강도와 성공율이 현저히 낮다<sup>14)</sup>.

표 2. 10개의 포스트 수복 후 측방력을 가했을 때 실패유형(재수복 가능성)과 치근의 파괴응력<sup>15)</sup>

포스트 종류		Titanium (Filpost)	Zirconia (Cosmopost)	Quartz fiber (DT Light)	Glass fiber (Parapost)
재수복 가능성	Favorable - 가능	0	3	8	6
	Catastrophic - 불가	10	7	2	4
	파괴 응력(kg)	66.9 <sup>a)</sup>	78.9 <sup>a)</sup>	91.2	75.9 <sup>a)</sup>



그림 16. 소구치 협부 치은중창으로 내원하여 검사 결과 치주탐침 깊이 10mm였고 잇몸을 밀어본 결과 수직파절로 판정되어 근관치료 및 포스트 시술 4.5년 후 발치하였다.

4. 기성 포스트(금속-Titanium, Zirconia, Quartz fiber, Glass fiber) 4종을 비교했을 때 치아 또는 포스트 파절 유형은 표에서 보는 바와 같다. 따라서 임상 및 실험실 조건에서 포스트의 실패유형은 상당한 연관성을 갖는다.

• 포스트 수복의 성공/실패율

1. 주조 포스트/코어의 실패율에 대한 연구를 살펴보면 15%/3-4년, 18%/10년, 14%/4년 등이며, 기성 금속포스트의 실패율은 6.5%/10년, 8%/3-4년 등으로 보고하고 있다<sup>16-19)</sup>.

2. 섬유강화 포스트의 실패율은 4년간 1,304 임상증례에서 41개의 실패(3.2%)를 나타낸다. 실패의 원인으로는 접착의 실패가 25 case이고 치근단 병소의 재발이 16case로 실제 포스트로 인한 실패는 없었다고 주장하고 있다<sup>20)</sup>.

3. 주조포스트와 섬유강화 포스트 수복에 대해 4년간 각각 100개의 임상증례를 비교했을 때, 주조포스트의 성공율은 84%이고 실패원인은 근관치료 실패(3%), 크라운의 탈락(2%), 기타(2%-환자의 비협조), 그리고 치근파절(9%) 등으로 나타났으며, 섬유강화 포스트는 95% 성공율에 근관치료 실패(2%), 환자의 비협조(3%)를 나타내었다. 무엇보다도 치근파절 9%는 우리 임상가에게 치명적인 결

과이며 따라서, 주조포스트의 선택과 적용에는 특별한 주의가 필요하다<sup>18)</sup>.

## 4. 섬유강화 포스트/코어의 술식 Clinical Procedure of FRC Post

1. 포스트의 선택과 표면처리
2. 포스트 공간의 형성
3. 근관벽의 전처리
4. 레진시멘트의 선택과 접착과정
5. 코어용 레진의 선택과 축조

### 1. 포스트의 선택과 표면처리

섬유강화 포스트는 '포스트의 굵기'에서 언급한 바와 같이 두 세가지 굵기를 가지며 일부의 치근을 제외하고는 최소한의 직경을 갖는 것을 선택한다. 선택된 포스트의 크기에 맞는 포스트 형성용 드릴이 제공된다(그림 17).

일반적으로 포스트 표면에는 Silane(Porcelain Primer)이 처리되어 있으나 시적과정에서 오염될 수 있으므로 알코올 스폰지로 깨끗이 닦아낸 후 Silane을 최대한 얇게 발라준다. 섬유강화 포스트의

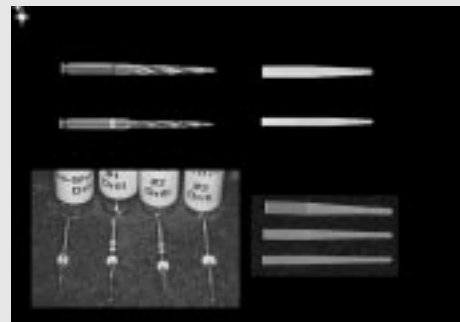


그림 17. 2가지 크기의 FRC Postec system-Vivadent(상)과 3가지 크기의 DT Light Post system-Bisac(하).

접착에 있어 노출된 유리섬유와 레진의 결합을 위해 표면에 Silane 처리가 필수적이다<sup>21)</sup>.

## 2. 포스트 공간의 형성

치근의 길이와 포스트의 유지를 고려하여 길이를 설정하고, Gates Glidden drill (#3 또는 #4)이나 Pilot drill을 이용하여 GP를 대강 제거한다. 선택된 포스트의 크기에 맞는 드릴을 이용하여 과열로 인한 GP와 실러의 변성을 최소화하기 위하여 충분한 주수하에 저속(1,000-5,000 rpm)으로 포스트 공간을 형성한다.

포스트가 계획된 근관의 충전시 System B(수직가압)를 이용하는 경우에 back-filing은 하지 않아야 한다. 포스트를 시적했을 때, 근관벽과 적합성이 부족한 경우 레진시멘트 층이 두꺼워지기 때문에, 포스트 길이를 증가시키거나 한 단계 굵은 포스트를 선택하여 적합성을 개선해야 한다(그림 18).

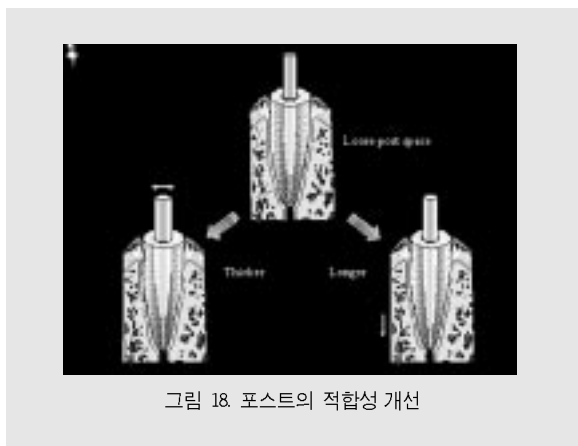


그림 18. 포스트의 적합성 개선

## 3. 근관벽의 전처리

포스트 형성과정에서 근관벽에는 GP, 실러, 상아질 잔사 등 유기/무기질 잔사가 존재한다. 어떤 레진시멘트를 사용하여 접착하더라도 다음의 과정은 필수적으로 선행되어야 한다.

→ 근관 세척액(3% NaOCl)을 사용하여 내부 근관벽을 충분히(20ml 이상) 세척하여 유기질 잔사를 제거한 후, 산부식제(37% 인산 또는 EDTA)을 10초간 적용하여 도말층과 무기질 잔사를 제거한다.

→ 산부식제를 완전히 수세한 후 포스트 공간내 paper point를 이용하여 여분의 수분을 제거한다.

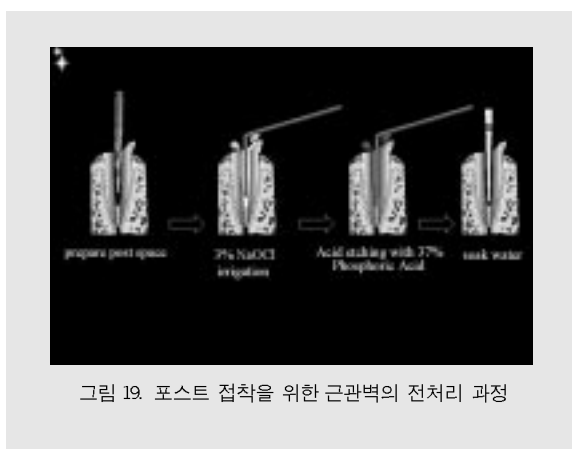


그림 19. 포스트 접착을 위한 근관벽의 전처리 과정

## 4. 레진시멘트의 선택과 접착과정

접착성 포스트에 있어서 레진시멘트의 올바른 선택은 포스트의 유지에 중요하다. 일반적으로 빛이 제대로 도달하지 못하기 때문에 이중중합 또는 자가중합형 레진시멘트를 사용한다. 만일 이중중합시멘트를 사용하는 경우에는 충분한 광조사가 요구되는데, 이러한 상황이 임상적으로 충족하기 어려운 경우에는 자가중합형 레진시멘트를 사용하는 것이 바람직하다.

- 산부식형(복합레진형) 레진시멘트 - 포스트용 Microbrush를 이용하여 상아질 접착제를 근관벽에 도포한 후 광조사한다. 사전 광조사는 결합강도에 중요한 역할을 한다<sup>22)</sup>. 만일 광조사가 제한되는 경우에는 Self-cure activator(SCA, Pre-Bond)를 사용하거나 dual-cure 용 접착제(Excite DSC)를 사용해야 한다. Silane 처리된 포스트 표면에 레진시멘트가 잘 묻을 수 있도

임상가를 위한 특집 3

록 접착제를 얇게 바른다. 이 때 접착제는 광중합하지 않는다.

- 자가접착형 레진시멘트 - 2 step의 경우 (Panavia, Multilink, UniCem, BisCem 등), 프

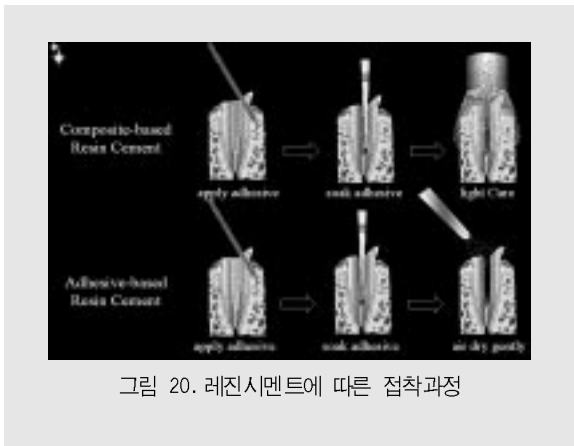


그림 20. 레진시멘트에 따른 접착과정

라이머를 도포한 후 건조시키고, paper point를 사용하여 여분을 제거하고 약간 건조시킨 후 레진시멘트를 적용한다.

포스트 공간내 레진시멘트는 기포의 함입없이 적용되어야 한다. 일반적으로 Lentub-Spiral을 저속으로 사용한다. 고속으로 사용하면 오히려 작은 기포가 들어갈 수 있고 이중중합 시멘트의 경우 반응을 촉진시켜 작업시간을 놓칠 수 있다. 또 다른 방법은 Centric-tip을 이용하여 주입할 수 있다. 이 때에는 포스트 공간의 저면에서부터 채우면서 주입해야 기포 형성을 막을 수 있다.

5. 코어용 레진의 선택과 축소

섬유강화 포스트로 수복한 경우 코어는 복합레



그림 21. 기포가 함입된 포스트/근관벽



그림 22. Lentub-spiral(좌)과 Centric-Tip(우)을 이용한 레진시멘트의 주입

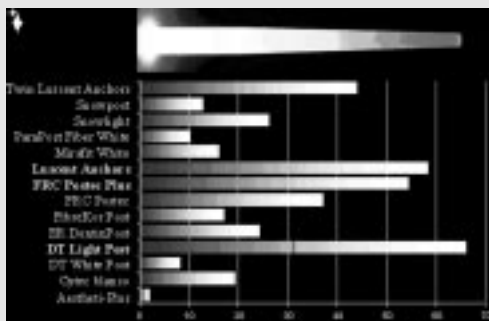


그림 23. 섬유강화 포스트의 광투과도 (light transmission). 높은 광투과도를 갖는 포스트가 이중중합 레진시멘트와 사용하기 유리하다.

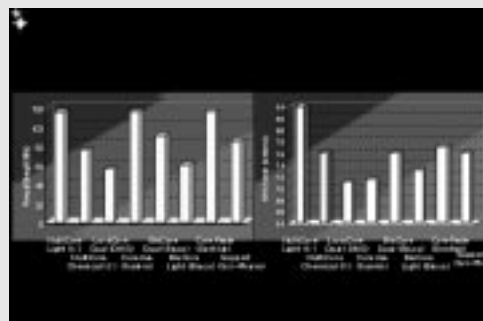


그림 24. 코어용 복합레진의 중합방식에 따른 굴곡강도와 경도. Data by Prof. Lee KB and Kwon TY (경북대학교 치과대학, 2006)

진에 의해 이루어진다. 코어용 레진을 이용할 수도 있고 사용하다 남은 수복용 레진을 이용할 수도 있다.

**코어용 복합레진은 ;**

1. 충분한 물리적 성질과 경도를 가져야 한다. - 물리적 성질이 높은 복합레진이 높은 결합강도를 가지며, 상아질과 유사한 정도의 경도를 가져야 안정된 치아삭제가 가능하다.
2. 중합의 심도가 깊어야 한다. - 구치부 수복과 같이 점층법으로 코어를 올리는 어렵기 때문에 광조사에 의해 충분한 중합이 이루어져야

한다.

3. 다루기 용이해야 한다. - 치관부 치질이 충분히 남아 있을 때에는 시린지로 제공되는 저점도 코어용 레진(flowable type ; Multicore flow, Luxacore 등)을 이용하고, 치질 및 포스트의 접착에 의해 코어의 유지가 이루어지는 경우에는 필터함량이 높은 코어용 레진(Multicore HB, Biscore, Photocore)을 선택하는 것이 바람직하다.
4. 방사선 불투과성을 가져야 한다. - 코어 실패의 많은 경우가 치질과 접착의 실패로 인한 누출과 2차 우식이다. 방사선 불투과성은 향후 진단을 위해 필요하다.



그림 25. flowable core(좌)와 heavy body core(우)

## 참 고 문 헌

- 1) Kanca J 3rd. Conservative resin restoration of endodontically treated teeth. *Quintessence Int* Vol.19(1):25-8, 1988
- 2) Sorensen and Martinoff. Intracoronal reinforcement and coronal coverage ; a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* Vol.51(6):780-4, 1984
- 3) Backer HD et al. An 18-year retrospective survival study of full crowns with or without posts. *Int J Prosthodont*, 19:136-142, 2006.
- 4) Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *J Prosthet Dent*. 78(1):5-9. 1997.
- 5) Mondelli J, Stregall L, Ishikiama A, de Lima Navarro MF, soares FB. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *J Prosthet Dent* Vol.43(4):419-22, 1980
- 6) Summitt JB, et al. Fundamentals of operative dentistry, 3rd Edition ; pp581-584. Quintessence Books, 2006.
- 7) Stockton LW. Factors affeding retention of post systems: A literature review. *JFD* 81:380-385, 1999
- 8) Naumann et al. Ansichten und Techniken zur Rekonstruktion endodontisch behandelter Zahne. *DZZ* 58:280-285, 2003.
- 9) Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, Bianchetti M. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials*, 23(13):2667-82, 2002
- 10) Dean JP, Jeansonne BG, Sarkar N. In vitro evaluation of a carbon fiber post. *J Endod*, Vol.24(12):807-10, 1998
- 11) Martinez -Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* Vol.80(5):527-32, 1998
- 12) Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and Zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* Vol.1(2):153-8, 1999
- 13) Dietschi D, Ardu S, Rossier-Gerber A, Krejci I. Adaptation of adhesive post and cores to dentin after in vitro occlusal loading: evaluation of post material influence. *J Adhes Dent* Vol.8(6):409-19, 2006
- 14) Butz F, Lennon AM, Heydecke G, Strub JR. Survival Rate and Fracture Strength of Endodontically Treated Maxillary Incisors with Moderate Defects Restored with Different Post-and-Core systems: An In vitro Study. *Int J Prosthodont* Vol.14(1):58-64, 2001
- 15) Akkayan B and Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosth Dent* Vol.87(4):431-437, 2002
- 16) Torbjorner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* Vol.73(5):439-44, 1995
- 17) Mentlink AG, Meeuwissen R, Kayser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. *J Oral Rehabil* Vol.20(5):455-61, 1993
- 18) Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* May ; 13(Spec No.): 15B-18B, 2000
- 19) Weine FS, Wax AH, Wenckus CS. Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. *J Endod*. Vol.17(6):293-7, 1991
- 20) Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* May ; 13(Spec No.): 9B-13B, 2000
- 21) Goracci C, Raffaelli O, Monticelli F, Balleri B, Bertelli E, and Ferrari M. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. *Dent Mater* Vol.21(5):437-444, 2005
- 22) Grandni S, Sapio S, Goracci C, Monticelli F, and Ferrari M. A one step procedure for luting glass fibre posts: an SEM evaluation. *Int Endod J* Vol.37(10):679-86, 2004