

# 코어 재료의 선택과 시술

전남대학교 치과대학 보존학교실  
황 인 남

근관 치료는 종종 회복이 어려우리라 여겨지는 치아들의 구강 내 유지를 가능하게 한다. 하지만 이러한 치아들 대부분은 치관부의 상실과 치질 내 함유 수분의 감소로 인해 생활치에 비해 상당히 약해진 상태이며, 이는 최종 수복물이 적용되기 전에 부가적인 보강을 필요로 한다. 포스트와 코어의 축조도 이러한 목적을 위해 가장 흔히 사용되는 방법이다. 하지만 근관 치료가 시행된 치아들의 치관 손상 정도나 구강 내 위치 등과 같은 여러 가지 인자들로 인해 한가지 방법이 모든 환자들에게 적용될 수는 없다. 즉 모든 치아가 포스트와 코어축조를 필요로 하지는 않는다는 것이다. 따라서 다양한 방법에 의해 근관 치료가 시행된 치아의 보강이 이루어지며 치아의 상태에 따라 적절한 방법이 선택되어야 한다. 이러한 보강 방법의 선택에 앞서 우선적으로 고려해야 할 점은 특수한 경우를 제외하고 치질의 삭제는 최소로 하여야 하며, 포스트의 적용은 축조될 코어의 유지가 남아있는 치질에 의해 불가능하거나 포스트와 코어의 적용이 단지 코어 축조에 의한 보강보다 예후에 유리하다 판단되는 경우에 한해 이루어져야 한다. 결론적으로 포스트는 결코 치아를 보강하는 방법은 아니라는 것이다.

코어 재료로는 통상적인 수복에 적용되는 주조 금속, 아말감, 복합레진, 그리고 글래스 아이오노머 등과 같은 대부분의 재료를 사용할 수 있다. 최근에는 전문적인 코어 수복 재료와 치과용 도재도 코어 재료로 사용되고 있다. 하지만 아무런 선택 기준 없이

이러한 수복 재료들 중 하나를 선택한다면 경우에 따라 원하지 않는 결과를 가져오게 될 수도 있다.

## 코어 재료의 선택 기준

- 잔존 치질의 양
- 약궁 내 치아의 위치
- 사용한 포스트의 종류
- Denture 지대치로의 사용 여부
- 심미적 고려
- 포스트 합착 시멘트의 종류
- 코어 재료의 물리적 성질
- 코어 재료의 치질 부착 여부

가장 먼저 고려해야 할 사항은 잔존 치질의 양이다. 치질의 상실이 많아 포스트를 사용해야 할 치아는 코어 재료보다는 정확한 포스트의 적용과 합착이 우선되어야 하지만, 이는 보강 보다는 코어 지지의 의미가 크며 이전의 여러 학자들의 연구에서 보여주었듯이 치관부 잔존 치질의 양이 치아의 파절 저항을 결정하는데 중요한 인자이다. 예로 전치부 치관부에 근관 외동만 형성하고 다른 치질이 건전한 경우 치아의 파절 저항은 근관 외동 부위를 어떠한 재료로 충전하더라도 생활치 삭제 후의 파절 저항과 큰 차이를 보이지 않는다. 이런 경우 복합레진 수복만으로도 충분하다. 또한 이런 경우라면 부가적인 주조 금속의 장착도 필요치 않다.

반면, 구치부에서는 근관 치료 후 치아의 파절 빈도가 전치에서와는 달리 주조 금관과 같은 부가적인 보강이 시행되지 않으면 현저히 증가하기 때문에 금관의 장착은 필수적이지만 포스트의 시행 여부는 전치부와 마찬가지로 잔존 치질의 양을 고려해 충분한 치질이 남아있다면 아말감 포스트나 복합레진 포스트만을 시행하더라도 파절 저항은 큰 차이를 보이지 않는다. 역으로 충분한 치질이 남아있는 치아에 포스트를 시행한 경우 파절에 저항하는 치아의 능력이 떨어질 수 있다.

악궁 내 치아의 위치에 따른 코어 재료 선택: 전치부의 경우 아말감과 같은 치질을 변색시킬 가능성이 큰 재료는 심미적인 면에서 다른 재료로의 교체를 고려해야 하지만 구치부에서는 아말감의 높은 압축강도, 체적 안정성, 및 짧은 경화 시간 등을 고려할 때 우선적으로 선택할 수 있다. 즉 구치부에서는 재료의 다른 특성보다 물리적 특성을 먼저 고려해 재료를 선택해야 한다.

사용한 포스트의 종류: 복합레진과의 부착을 증진시키기 위해 표면 처리된 포스트나 carbon fiber 포스트는 코어 재료로 복합레진을 사용하기 용이하지만 포스트 상부 구조물의 형태가 단순한 금속 포스트는 (특히 구치부의) 금속과 복합레진의 계면에서 복합레진의 흐름이 발생해 긴밀한 접촉이 파괴될 수 있다. 이런 형태의 포스트는 아말감을 선택하는 것이 유리하며, 구치부에서 포스트와 복합레진 코어를 시행하려면 단순한 형태의 상부 구조를 가진 포스트보다는 복잡한 상부 구조를 가진 포스트를 선택하는 것이 유리하다.

포스트 합착용 시멘트의 종류와 치질 부착 여부: 최근 포스트 합착용 시멘트로 레진 시멘트의 사용 빈도가 증가하는 추세이다. 이런 경우라면 합착용 시멘트와 화학적 결합이 가능한 복합레진 코어의 선택을 고려할 필요가 있다. 나선 형태나 표면 마찰 등을 이용해 치질에 끼워 유지를 얻는 포스트들의 치아 파절 문제로 인해 합착용 포스트의 빈도가 크게 증가하고 있지만 이는 또한 치질과의 부착이 가능한 복합레진 접착 시스템과 물성이 향상된 레진

시멘트의 개발 때문이라고 말할 수 있을 것이다.

### 이상적인 코어 재료의 요구 조건

- 구강 내와 같은 습한 상태에서의 체적 안정성
- 사용과 조작의 편의성
- 적용 후 빠른 시간 내에 삭제가 가능한 단단하고 빠른 경화
- 치질과 유사한 색상
- 높은 압축 강도, 인장 강도, 탄성 계수
- 높은 파절 저항성
- 생체 친화성
- 우식 억제 및 저항성
- 압력 하에서 변형이 거의 없는 재료
- 부식이 발생되지 않는 재료
- 비싸지 않은 가격

이상적인 코어 재료의 요구 조건은 일반적인 수복 재료의 요구 조건과 크게 차이가 없다. 하지만 이러한 모든 조건을 갖춘 재료는 현재까지 존재하지 않으며, 이와 같은 조건들을 갖춘 재료의 개발도 중요하지만 수복할 치아의 상태와 위에서 언급한 기준에 적절한 재료를 선택한다면 큰 실패 없이 근관 치료가 시행된 치아의 수복이 가능하리라 생각된다.

이는 근관 치료된 치아의 포스트와 코어 수복의 실패 원인을 분석해 보면 잘 알 수 있다. 포스트와 코어 실패의 일반적인 양상을 여러 학자들의 보고를 토대로 분석해 보면 각각 빈도의 차이는 있지만 통상 다음의 5가지 정도로 요약된다.

- 시멘트의 유실 등에 의한 포스트의 유지 실패
- 치근단 병소와 2차 우식의 발생
- 금관의 파절이나 탈락
- 치근의 수직 혹은 수평 파절
- 포스트의 파절

이상과 같이 포스트와 코어의 일반적인 실패 양상을 보면 코어의 선택이 실패에 큰 영향을 미치지

않는 것처럼 여겨질 수도 있다. 하지만 정확한 근관 치료와 포스트의 적용이 이루어졌다하더라도 코어 재료의 선택이 적절하지 못하다면 이도 또한 실패의 이차적인 원인을 제공하게 된다.

예로 코어 재료의 종류와 교합력의 분산 양상을 보면 주조 포스트와 코어처럼 단단한 포스트와 코어의 연결부를 가진 경우 힘의 분산 양상은 치근단 부보다는 치경부에 집중되는 반면 parapost와 복합 레진 코어의 경우 치근단부의 힘의 집중이 나타난다. 이는 치근 파절의 이차적인 원인을 제공할 수도 있다.

이차 우식과 시멘트 유실에 의한 포스트의 유지 실패 등도 비록 금관의 정확한 변연 형성 실패가 주된 원인일 수 있지만 코어 재료와 치질간의 미세누출의 발생도 실패를 초래하게 된다.

이상의 내용들을 종합해 보면 포스트와 코어의 성공은 어느 한가지만의 성공으로 얻을 수 있는 것은 결코 아니다. 각 과정마다 정확한 시술과 적절한 방법, 재료들의 선택이 잘 조화되어야 한다. 비록 코어 단독으로 근관 치료된 치아를 수복하는 경우 재료의 선택이 가장 중요한 요소로 작용할 수는 있지만 현재 사용 가능한 재료들을 살펴보면 어떤 재료가 가장 우수하든 중요하지만 그보다는 어떤 재료의 선택을 피해야하는가가 더 중요하리라 생각된다.

### 코어 축조 재료

코어와 포스트는 대부분 이종의 재료로 만들어지기 때문에 치아와 코어 그리고 포스트간의 부착은 화학적이 아닌 기계적으로 이루어진다. 따라서 코어의 유지력을 증가시키기 위해 혹은 기능 시 회전에 대해 저항하기 위해 잔존 치질을 변형 삭제 할 수 있다. 하지만 이러한 치질의 삭제는 치질에 손상을 가하면서 유지력을 증가시키기 때문에 결코 바람직한 방법이라 할 수 없다. 일반적으로 치질 손상이 크지 않은 경우 치수강의 불규칙한 형태나 잔존 치질의 불규칙한 모양으로도 추가적인 유지 형태를 부여하지 않고 충분한 유지를 얻을 수 있으며, 치질

에 접촉하는 재료나 접촉 시스템의 사용으로 유지력을 향상시킬 수 있다. 그러므로 코어를 위한 부가적인 유지, 또는 회전 저항 형태가 필요할 때는 상아질 삭제가 최소한으로 이루어져야 한다.

**주조 금속 코어.** 이는 근관 치료된 치아의 수복에 있어 전통적이며 많은 학자들과 임상가들에 의해 검증된 방법이다. 코어와 포스트는 일체형으로 주조 제작되며, 포스트의 유지에 의해 유지되며, 시멘트에 의해 유지력을 얻게 된다. 이러한 구조는 최소한의 치아 구조가 남아있을 때 적용하는 것이 바람직하며, 귀금속의 사용으로 부식에 대한 저항성을 높일 수 있다. 이는 치관부 파괴가 심한 치아뿐만 아니라 작은 전치와 소구치에서도 적응증이 된다. 또한 치아에 가해지는 기능이 포스트와 코어간의 유지를 위협하게 만들 경우에도 사용될 수 있다.

반면 단점도 상당히 크다. 비용이 많이 들고 제작을 위해서는 최소 두 번의 내원이 필요하다. 또한 가공 과정이 기술에 민감하다. 작은 직경의 포스트 패턴과 연결된 큰 코어를 주조하는 과정에서 포스트와 코어 계면에 기포가 발생할 수 있고, 기능 시 이 계면에서의 금속 파절이 수복물의 실패를 야기할 수 있다.

**아말감 코어.** 아주 오랫동안 성공적으로 사용되어온 전통적인 코어 축조용 재료 중 하나로서, 우수한 강도, 경제성, 체적 안정성, 손쉬운 조작 등이 장점이다. 다른 재료들에 비해 열과 기계적 스트레스에 안정적이므로 잔존 치아 구조와 시멘트, 그리고 금관 변연에 전달되는 스트레스가 최소이다. 상아질 접착제와 함께 사용될 경우, 상아질과 금속 모두에 화학적으로 결합하는 한 층의 레진이 도입됨으로써 치아와 아말감의 결합 부위의 봉쇄가 향상되어 미세누출이 감소되고 재발성 우식과 치관에서 근단으로의 오염을 감소시킬 수 있다. 높은 압축강도, 인장강도, 및 탄성계수는 이상적인 코어 재료의 요구 조건과 부합하다.

아말감은 조작이 쉽고, 경화가 빠르다. 특히, 빠르게 경화되는 고동아말감 합금을 사용하면 비록 초기 강도는 낮지만 처음 내원 시에 최종 금관을 위한

삭제가 가능하다. 구치부에서 아말감 코어를 기성 포스트와 함께 사용 시 아말감과 치아 및 포스트 언더컷간의 높은 기계적 유지로 인해 주조 포스트와 코어보다 탈락시키는데 더 큰 힘이 필요하다. 상아질 접착제의 사용은 여기에 중등도의 유지력을 더해주며 수복된 치아의 강도도 증가시킨다.

아말감 코어의 단점은 부식 및 치은 및 잔존 상아질을 변색시키는 것이다. 이러한 이유에서 구치부 수복에는 아말감이 가장 우선적으로 고려되는 반면 전치부, 특히 심미성이 중시되는 부위나 아말감 알레르기를 가진 환자에서는 사용해서는 안 된다.

표1. 각종 코어 재료들의 압축강도와 인장강도 비교

	압축 강도 (MPa)	인장 강도 (MPa)
광중합형 복합레진	246-448	32-52
화학중합형 복합레진	212-280	44-51
고동 아말감 합금	310-445	32-55
글래스 아이오노머	136-198	6-16
은강화형 글래스 아이오노머	86-129	12-15
레진강화형 글래스아이오노머	20-170	7-14

**복합레진 코어.** 쉬운 조작성과 빠른 경화를 가지며, 최종 수복물을 위한 삭제는 코어 적용 과정 이후 즉시 이루어진다. 부가적인 유지와 회전 저항은 편 사용, 상아질 삭제, 그리고 상아질 접착제를 사용하여 쉽게 얻을 수 있다.

미세누출과 치질에 대한 유지력은 매개되는 접착제에 의존하는데 초기 소개되었던 복합레진과 접착 시스템에 비해 현재 소개되고 있는 복합레진과 접착 시스템은 여러 임상 및 실험실 연구 결과를 비교해 볼 때 많은 변화와 물성의 향상을 보이고 있다. 이런 결과, 중합 수축이나 상아질과의 결합 실패로 초래되는 변연 누출, 미세 균열 및 미세누출 등이 재료 자체의 부족함에 의해서만 발생된다고 보기에 문제가 있으며, 여기에 술자의 부적절한 적용 기술과 술식에 민감한 재료의 특성이 더해졌기 때문이라 할 수 있다. 하지만, 중합 수축 등에 의해 초래될 수 있는 문제점들이 완전히 해소된 것은 결코 아니며, 아말감과 같은 금속 코어 재료에 비해 젖은 상태에서의 체적 불안정성도 단점으로 지적되고 있

다.

최근의 연구 결과들에 따르면 광중합형 복합레진의 압축강도, 인장강도, 및 파절 저항성 등은 아말감에 비견될 정도의 발전을 보이고 있다. 이는 코어 축조용으로 개발된 티타늄 등의 금속이 강화된 화학중합형, 혹은 이중중합형 복합레진도 그러하다. 비록 광중합형 복합레진이 화학중합형에 비해 여러 가지 면에서 우위에 있는 것은 사실이지만, 광중합형의 경우 삭제 시 치질과 복합레진의 경계면의 구분이 어렵다는 점과 적층 수복에 따른 시간의 소모 등의 단점도 가지고 있다.

복합레진과 기성 포스트로 수복하는 경우 포스트의 선택은 결과에 중요한 영향을 미친다. 특히 전치부에서 치질의 상실이 큰 경우 큰 상부 구조물을 가진 포스트가 작은 상부 구조물을 가진 포스트에 비해 장점을 갖는다. 또한 복합레진과 화학결합이 가능하게 표면 처리된 포스트를 사용한다면 파절 저항성의 증진도 가져올 수 있다.

코어 재료로써 복합레진의 사용은 중합 수축의 감소, 체적 안정성의 향상, 및 항우식성의 추가 등과 같은 물성의 향상과 접착 기술의 발전과 함께 점차 사용 빈도가 증가하리라 예상된다.

**글래스 아이오노머 코어.** 불소의 존재에 의한 항우식성 및 적은 미세누출 등의 장점을 가진 글래스 아이오노머는 다른 재료에 비해 부족한 물리적 성질, 수분 민감성과 같은 단점들을 고려할 때 특별한 임상 환경으로 사용을 제한해야 한다. 비록 은 등의 금속과 광중합이 가능한 레진을 강화한 글래스 아이오노머가 소개되고 있지만 이들도 표1에서 보여 주듯 낮은 파절 저항성을 보이므로 적절한 적용 예의 선택이 요구된다.

지지 받지 못하는 교두를 대체하거나 잔존 치질이 적은 전치를 수복하는 경우 글래스 아이오노머 코어는 적절하지 못하다. 또한 한 개의 금관을 필요로 하는 치아에서 작은 코어 축조 시에는 사용할 수 있으나 지대치 코어로 사용하기에는 강도가 충분치 않다.

그러나 코어 재료가 덩어리로 가능할 때, 건전 상



아질이 많이 남아있는 경우, 핀이나 상아질 삭제로 부가적인 유지가 가능한 경우, 습기 조절이 가능하고 우식 조절이 적응증인 경우 구치부에서도 사용할 수 있다.

**글래스 아이오노머 레진 코어.** 이는 글래스 아이오노머와 복합레진 기술의 복합체이며 두 재료의 성질을 보유하고 있다. 불소 유리, 열팽창, 및 상아질과의 결합의 특성은 글래스 아이오노머와 복합레진의 비율에 의존한다. 증등도 크기의 코어 제작에 적절하며 대부분의 물성은 글래스 아이오노머와 복합레진의 중간 정도이다. 글래스 아이오노머 레진은 물에 거의 녹지 않으며 최소의 미세누출을 보인다.

### 코어 재료의 선택과 축조

**재료의 선택:** 재료의 선택에 영향을 주는 가장 중요한 요소들은 남아있는 치질의 양과 치아에 가해질 기능적 스트레스이다. 치관 수복물이 적응증어 될 때 최종 삭제 후에 남아있는 치질의 양이 가장 중요하다. 금관 삭제 전에는 충분한 것으로 보이던 치질이 교합면, 측면 삭제 후에는 불만족스럽게 보일 수 있다. 그러므로 초기의 금관 삭제가 먼저 이루어진 후에 삭제된 치질의 양과 위치를 평가하고 적절한 재료를 이전에 언급한 기준들을 토대로 선택해야 한다.

**코어 축조.** 포스트를 치근에 접착한 후 치근의 삭제를 최소한으로 제한하면서 부가적인 유지 형태와 회전 저항 형태를 형성한다. 하지만 대부분의 경우 치수강 개방부의 불규칙한 형태만으로도 이러한 부가적인 삭제 없이도 코어의 유지를 확보하기에

충분하다. 그 다음 포스트 주위로 남아있는 치수강에 코어 재료를 올리고 치관의 형태를 축조한다. 이때 matrix가 필요할 수도 있다. 코어 형성동안 방습도 매우 중요하다.

대부분의 재료가 적절한 물리적 성질을 얻기 위해 건조한 작업 환경을 필요로 한다. 코어 재료가 경화된 후 최종적인 삭제를 시행한다. 치관부 삭제가 완성되었을 때 포스트와 핀 등의 부가적인 유지 형태는 코어의 표면까지 확장되지 않아야 한다. 이는 포스트 장착 전 적절한 길이 만큼의 포스트의 길이 조절로 얻을 수 있다. 그러면 최종 치관부 수복을 위한 준비가 갖추어 진다.

**치관-치근부 코어 축조.** 전통적인 포스트와 코어에 대한 대안은 직접적인 치관-치근부 수복이다. 이 수복물은 치관부 치질을 대체하는 코어와 근관의 치관부쪽 안으로 2-4mm 확장하는 것으로 구성된다. 재료로는 아말감, 복합레진, 및 글래스 아이오노머가 사용될 수 있다. 단 글래스 아이오노머는 건전 치질의 양이 충분하다고 판단된 경우에만 사용한다. 먼저 근관에서 2-4mm의 gutta-percha를 제거한다. 이때 근관과 잔존 치질의 불규칙한 형태는 그대로 유지하면서, 필요한 경우 접착제를 적절히 적용한 후 형성된 근관의 공간, 치수강, 그리고 최종 치관의 형태로 재료를 축조한다.

### 결 론

이상 기술한 내용을 토대로 근관 치료된 치아의 수복을 위한 재료의 선택과 수복 방법을 표2에 간략하게 정리하였다.

표 2. 근관 치료된 치아의 수복을 위한 재료의 선택과 수복방법

	대부분의 치질이 건전한 경우	50% 정도의 건전 치질 존재시	대부분의 치관부 치질 상실 시
전치부	-포스트 사용하지 않음 -복합레진 코어(접착제)	-포스트 사용하지 않음 -복합레진과 접착제로 수복 -Porcelain veneer	-포스트와 복합레진 코어 -도재 전장관 혹은 도재금관
구치부	-포스트 사용하지 않음 -복합레진 혹은 아말감코어(접착제) -온레이나 금관	-포스트는 필요한 경우만 사용 -복합레진 혹은 아말감코어(접착제) -금관	-포스트와 아말감 혹은 복합레진 코어 -금관

참 고 문 헌

1. S Cohen, RC Burns. Pathway of the pulp ( 7th Ed ), Mosby, 1999.
2. JF Roulet, M Degrange. Adhesion; The silent revolution in dentistry. Quint. 2000.
3. P Gateau, M Sabek, B Dailey. Fatigue testing and microscopic evaluation of post and core restoration under artificial crowns. J Prosth Dent, 82(3): 341-7, 1999.
4. GC Cho, LM Kaneko, TE Donovan, SN White. Diametral and compressive strength of dental core materials. J Prosth Dent, 82(3); 272-6, 1999.
5. K Zeng, A Oden, D Rowcliffe. Evaluation of mechanical properties of dental ceramic core materials in combination with porcelains. Int J Prosth. 11(2); 183-9, 1998.
6. BI Cohen, MK Pagnillo, AS Duetsch, BL Musikant. Fracture strengths of three core restorative materials supported with or without a prefabricated split-shank post. J Prosth Dent. 78(6);560-5, 1997.
7. BI Cohen, MK Pagnillo, I Newman, BL Musikant, AS Duetsch. Cyclic fatigue testing of five endodontic post designs supported by four core materials. J Prosth Dent. 78(5); 458-64, 1997