



# 포스트와 코어 재료에 따른 치근부 응력분포에 대한 유한요소법적 연구

김민정\*, 이규복, 이청희, 조광현 | 경북대학교 치과대학 보철학교실

치관의 대부분을 상실한 치아에서 포스트 치료는 불가피한 것이며 포스트 치료시 종종 발생하는 치아 파절은 임상적으로 중요한 문제이다. 1992년 Cailleteau는 근관내에서의 응력 분포는 포스트 삽입으로 변하게 되며 근관벽을 따라 응력의 균일한 분포를 야기하지는 않는다고 보고한 바, 임상적으로 치근부 상아질에 가장 유리한 응력분포를 보이는 포스트의 형상과 재료에 대한 연구는 꼭 필요하다 하겠다.

이번 연구에서는 동일한 하악 제1소구치 모델에 대해 8개의 포스트 재료와 8개의 코어 재료를 각각 조합하여 64개의 재료 조합을 만들었다. 각 조합에 대해 수직 하중과 경사 하중의 두가지 하중을 하악 제1소구치 협측 교두와 중심와 사이의 중점에 적용하여 총 128개의 상황을 설정한 후 유한요소프로그램 NISA II(EMRC 사)를 사용하여 실험하였다. 해석된 각각의 모델을 정량적으로 비교하기 위하여 중요하다고 생각되는 부위, 즉 치근부 상아질 중 포스트와 인접하나 경계면이 아닌 17개의 지점을 선택하여 그 절점에서의 응력값을 읽어 비교하였다. 이번 실험 결과를 볼때 전체적으로 수직하중 조건에서보다 경사하중 조건에서 높은 응력값을 보였는데 이것은 박 등의 연구에서 처럼 20배정도의 차이를 보이지는 않았다. 수직하중 조건에서는 경사 하중에 비해 낮은 응력값과 균일한 응력분포를 나타낸 반면 경사하중 조건에서는 전반적으로 높은 응력분포와 어느 한 부위 즉 치근단부에 응력이 집중되는 것을 보였다. 포스트 재료가 동일할 경우, 코어 재료에 따른 치아와 그 주위 조직에서의 응력분포 차이는 적은 반면 동일한 코어 재료에서 포스트 재료에 따른 응력분포는 좀더 다양하게 나타났다.

수직하중조건에서, 높은 탄성계수를 가지는 포스트

일수록 포스트의 근단부에 응력이 집중되고 포스트의 수직면에 접한 상아질부위에는 낮은 응력분포를 보이는 반면, 낮은 탄성계수를 가지는 포스트일수록 포스트의 근단부보다는 수직면 중에서도 치경부에서 높은 응력분포를 보였다. 이것은 단단한 재료일수록 수직력이 바로 포스트 근단부로 전달되며 다른 부위, 즉 포스트의 수직면을 통한 상아질로의 응력전달은 적음을 의미한다. 반대로 무른 재료일수록 포스트의 수직면을 따라 치경부에서부터 응력이 상아질로 전달되며 포스트의 근단부로 내려가면서 점차 응력이 적어짐을 뜻한다. 중간 정도의 탄성계수를 가지는 gold, ceramic, enamel 포스트인 경우 포스트의 근단부와 수직면을 따라 고루 응력분포가 이루어지는 것을 알 수 있다.

경사하중조건에서, 모든 포스트 재료에서 포스트 No.3 node에 응력이 집중되는 현상이 나타났다. 수직하중조건에서와 유사하게 높은 탄성계수를 가지는 포스트일수록 포스트 치근단부의 No. 1, 2, 3 node에서 높은 응력값을 가지며 포스트의 수직면에 분포한 node에서는 상대적으로 낮은 수치를 기록했다. 반면 낮은 탄성계수를 가지는 포스트는 No. 1 node에서 No. 3 node로 갈수록 응력이 증가하며 수직면의 node들에서 비교적 높은 값을 보였다. 이것은 경사하중조건에서 단단한 포스트일수록 무른 포스트에 비해 포스트의 근단부의 수평면에 높은 응력을 보이며 수직면에서는 낮은 응력을 보이는 것을 의미한다.

이번 실험에서 어떤 응력분포가 실제 임상에서 치근파절에 유리한가는 알 수 없었으나 각기 다른 탄성계수를 가지는 재료들의 조합에서 어떠한 응력분포를 가지는가는 알 수 있었다.