

경사형 도재 지대주와 전부도재관을 이용한 상악 전치 임프란트 보철물 유한요소법적 응력 분석

이화영 원광대학교 치과대학 치위학과

임프란트 보철은 부분 무치악은 물론 단일치아 결손 시에도 많이 사용되고 있으며 심미성은 환자나 치과의사 모두에게 주요한 관심사가 되고 있다. 임프란트 지대주는 주로 금속으로 구성되고 금속 지대주는 환자와 치과의사의 심미적인 욕구를 만족시키기 어렵다. 지대주의 심미성이나 제작법에 많은 진보가 이루어지고 있으나 아직도 전치부에서의 단일치 수복은 쉽지 않은 과제이다. 최근에는 알루미늄 옥사이드로 구성된 도재 지대주가 개발되어 임상에 적용되고 있으며, 도재 지대주는 금속 지대주에서는 불가능한 심미성과, 투명성, 생체친화성, 높은 굽힘 강도와 같은 장점을 가지고 있다. 상악 전치부에서 단일치 임프란트 보철물의 심미성을 해결하기 위해 경사형 도재 지대주와 전부도재관을 접목하는 것은 매우 유리한 치료술식으로 기대되고 있으나 아직까지 그 기계적 성질이나 응력 상태에 관한 충분한 연구가 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구는 유한요소법을 이용하여 상악 전치부에서 경사형 도재 지대주와 전부도재관에 일정한 하중을 가하여 실제와 근사한 상태에서 발생할 수 있는 응력의 양상을 비교 및 분석하였다.

임상적 시뮬레이션 분석을 위해 3차원 FEA ABACUS 컴퓨터 소프트웨어를 사용하였다. 임프란트와 상악골 모형의 각 부분은 요소화하여 총 40,978개의 요소로 나누었다. 임프란트 고정체는 길이 10mm, 직경 3.75mm의 Nobel Biocare 고정체를 사용하고, 지대주는 길이 4.0mm, 직경 4.5mm의 표준형과 15°, 17°, 30°경사형 도재 지대주를 사용하였으며, 상부 보철물은 전부도재관(All-Ceram, In-Ceram, Empress)으로 제작하였다. 하중조건은 100 N의 수평력(0°)과 수직력(90°) 및 경사력(120°)의 세 가지로 하였다.

수직하중은 순측 피질골과 경계면을 따라 집중되었으며, 경사하중은 수직하중에 비해 응력의 수준과 분포가 증가하는 양상을 보였다. 임프란트 상부와 주위 치밀골 부위에서 응력치가 높게 나타났으며, 임프란트와 보철물의 경계부에서 높은 응력을 보였고, 도재 지대주의 경부에서 응력이 높은 경향을 보였다.