

임프란트의 직경, 지대주 연결부위의 직경, 지대주 연결방식의 차이에 따른 응력분포 양상에 관한 삼차원 유한요소 분석

오세웅*, 양재호

(서울대학교 치과대학 보철학 교실)

골유착성 임프란트를 이용한 치료가 초기의 완전 무치악 증례에서 점차 부분 무치악 및 단일치 상실 증례 등의 다양한 영역으로 확대됨에 따라 골유착 관점에서의 높은 성공률에 비해 지대주 나사의 풀림 및 파절과 같은 다양한 보철적 문제점이 높게 나타나는 것으로 보고되고 있다. 이에 상부 보철물의 안정성을 위한 다양한 연구가 진행되고 있는데, 외부 육각 연결계면을 갖는 임프란트에서 임프란트의 직경을 넓히거나 상부 연결부의 직경을 넓히는 변형을 시도해 상부 보철물의 안정성을 크게 증가시키는 것으로 보고되고 있다. 한편으로 내부 연결형태의 다양한 연결방식이 개발되고 있으며 특히 내부 원추형의 연결방식은 전통적 외부 육각형태의 연결방식에 비해 60%정도 강도가 증가하는 것으로 보고되고 있다.

본 연구에서는 골유착성 임프란트를 이용한 단일치 수복에서 임프란트 직경과 임프란트 상부 지대주 연결부의 직경, 그리고 임프란트와 지대주의 연결방식이 임프란트-지대주 계면의 응력 분포에 있어 어떤 영향을 주는지 3차원 유한요소분석법을 통한 실험으로 알아보았다.

실험 방법으로 외부 육각 형태의 연결방식을 갖는 임프란트와 지대주, 지대주 나사 및 상부 보철물로 구성된 3차원 유한 요소 모형과 내부 원추형의 연결방식을 갖는 임프란트와 지대주, 지대주 나사 및 상부 보철물로 구성된 3차원 유한요소 모형을 설계하고 각각 모형 I과 모형II 두 그룹으로 분류한 뒤 각 그룹에서 임프란트의 직경이 4mm

인 경우, 5mm인 경우, 그리고 임프란트의 직경은 5mm이고 상부 연결부의 직경이 6mm인 세가지 모형을 설계해 모두 6개의 모형을 설계한 뒤 상부 보철물에 축방향, 15도 축방향, 30도 축방향에서 300N의 정적 하중을 가해 임프란트-지대주 연결부위의 응력분포 양상에 대한 3차원 유한요소 분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 내부 원추형 연결방식이 외부 육각 연결방식에 비해 훨씬 적은 인장응력값을 보였다.
- 2) 외부 육각 연결방식에서 임프란트의 직경이 증가했을 때 인장응력값의 감소를 보였다.
- 3) 내부 원추형 연결방식에서 임프란트 직경이 증가했을 때 인장응력값의 감소는 외부 육각 연결방식에 비해 작았다.
- 4) 상부 연결부의 직경이 증가했을 때 인장응력값의 변화는 직경이 증가했을 때보다 훨씬 적었다.
- 5) 단일 구치 수복에서 연결계면의 안정성을 위해 내부 원추형 연결방식과 굵은 직