

지대주 종류와 고정체 종류에 따른 골유착성 임플란트의 응력 분포에 관한 삼차원 유한요소분석적 연구

서울대학교 대학원 치의학과 보철학 전공 권호범

Brånemark가 골유착성 임플란트를 소개한 이래로, 현재 골유착성 임플란트에 의한 치료는 안전하고 안정적인 방법으로 여겨지고 있다. 골유착성 임플란트를 이용한 초기의 치료는 무치악 환자의 저작기능 회복에 중점을 두어 왔었다. 그러나 현재는 환자와 시대의 요구에 따라서 심미성이 주요한 관심사가 되었다. 그래서 Nobelpharma사의 ESTHETICONE system이나 MIRUSCONE system과 같은 standard abutment보다 더 심미적인 abutment system들이 개발되었다.

다양한 직경의 임플란트 fixture에 관한 임상가들의 요구에 의해 직경이 큰 fixture가 생산되기 시작했으며 Nobelpharma의 5mm 직경을 갖는 fixture 가 그 예이다.

골유착성 임플란트를 사용하여 보철치료를 할 때, 골과 fixture의 계면은 보철물과 지대주에 가해지는 교합력을 인접골에 전달하게 되며, 이것은 계면에 생물학적인 반응을 야기할 수 있다. 임플란트의 형태는 골흡수와 같은 바람직하지 않은 반응을 일으키지 않도록 고안되어야 하며, 임플란트 자체가 교합력을 견딜 수 있어야 한다. 그러므로 골유착성 임플란트 시스템을 임상에 사용하려고 할 때 이것의 생역학적 분석은 반드시 필요하다.

본 연구에서는 삼차원 유한요소분석적 방법을 사용하여 3.75mm 직경을 갖는 fixture에 standard abutment, ESTHETICONE abutment, MIRUSCONE abutment를 연결한 모델과 5mm 직경을 갖는 fixture에 standard abutment를 연결한 모델에 각각 수직하중, 경사하중, 수평하중을 가했을 때의 응력분포를 비교하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 모든 모델에서 gold screw, gold cylinder 그리고 abutment cylinder에 응력의 집중이 관찰되었다.
2. 임플란트 fixture에서는 fixture 상방 2/3, 그리고 abutment cylinder와 접촉하는 부위인 fixture 상면에서 응력의 집중이 관찰되었다.
3. 골에서는 상부 피질골에 응력의 집중이 관찰되었으며 해면골에서는 두드러진 응력의 집중을 보인 부위는 없었으나 fixture의 근단부 주위 해면골에서의 응력값이 비교적 높았다.
4. 5mm 직경의 fixture를 사용한 모델 4를 제외한 나머지 모델에서, standard abutment를 사용한 경우가 가장 응력분산에 유리하였으며 MIRUSCONE abutment를 사용한 경우가 가장 불리하였다.
5. 3가지 하중에서 수평하중과 경사하중의 경우에 수직하중보다 더 높은 응력값이 관찰되었다.
6. 임플란트 내부의 응력값은 골에서보다 훨씬 높았다.