

각종 지대주에서 cement 유지형과 screw유지형에 따른 골유착성 임플란트의 응력 분포에 관한 삼차원 유한 요소법적 연구

이정민, 김영수 서울대학교 치과대학 보철학교실

현재 골 유착성 임플란트는 안전하고 유용한 보철 수복분야의 하나로 자리잡아가고 있다. 과거 완전 무치악 환자에게 있어서 저작 기능의 회복이란 면에 중점을 두었던 경향에서 현재 골유착 임플란트의 높은 성공률에 의해 부분 무치악, 단일치 수복에 까지 다양하게 사용되고 있다. 특히, 심미성과 인접치의 손상을 가하지 않는다는 면에서 단일치 수복에서 골유착 임플란트치료에 관심이 모아지고 있다.

단일치 수복에 있어서 심미성이 중요한 문제로 대두되면서 이런 수복에 사용될 수 있는 다양한 시스템들이 개발되어 사용되고 있다. 이중 가장 기본적인 Brånemark system의 CeraOne abutment, 최근에 개발된 all-ceramic abutment인 CerAdapt, castable abutment인 UCLA system 등은 높은 성공률을 보이며 많이 사용되고 있다.

All-ceramic abutment인 CerAdapt는 densely sintered aluminum oxide로 titanium abutment나 gold 와 비교시 abutment 로 사용될 만큼의 충분한 강도를 가졌고 또한 금속이 포함되지 않아 뛰어난 심미성이 임상 사용에서 증명되었다. 보편적인 abutment cylinder을 사용하지 않고 직접 임플란트에 보철물을 연결하는 UCLA system은 subgingival margin을 가진다는 점에서 악간관계가 적은 곳에서 심미성을 부여하면서 사용될 수 있기에 현재 많은 system 들이 이 개념을 따라 제작되고 있다.

많은 임상가들에 의해 Screw-retained prosthesis가 Retriability란 관점에서 선호되고 있다. Cement-retained prosthesis에서는 screw hole이 없는 온전한 교합면을 유지한다는 면과 교합력을 받는 면적에 있어서 더 넓은 면을 가진다는 점등 더 많은 장점을 가진다고 주장하는 사람도 있다.

임플란트의 상부 구조물은 골흡수와 같은 바람직하지 않은 반응을 일으키지 않도록 고안되어야 하며 임플란트와 같이 골유착을 유지하면서 교합력을 견딜 수 있어야 하기에 단지 임상가들의 기호에 의해 선택되어지는 screw 유지형과 cement 유지형에 있어서 교합력이 야기하는 load하에서 각각의 응력 분포의 분석의 필요성이 요구되었다.

이 연구는 단일치 수복에 사용되는 CeraOne, CerAdapt, UCLA system에서 각각의 screw 유지형과 cement유지형에서의 응력분포를 FEM으로 분석하고 상부 구조물에 가해지는 수직하중, 수평하중, 경사하중에 의해 야기되는 응력을 비교 분석하는 것이다.

본 연구의 연구 결과는 다음과 같다.

1. CeraOne, Ceradapt, UCLA type 모두 cement유지형보다 screw유지형에서 응력집중이 컸다.
2. Ceraone cement유지형에서 응력분산이 유리하였고 UCLA screw 유지형에서 가장 불리하였다.
3. 모든 모델에서 implant neck 부위에서 가장 큰 응력 집중이 있었고 이것은 UCLA type에서 가장 컸다.
4. 상부 구조물에서 주된 응력의 집중은 교합면에 있었다.
5. 모든 모델에서 수직하중에서는 골은 상부 피질골, 즉 implant 의 neck과 만나는 부위에서 가장 큰 응력의 집중이 일어났으며 수평, 경사하중에서 응력집중 양상은 힘을 가한쪽의 반대쪽 임플란트 경부에 응력이 집중되는 양상을 보였다.
6. 전체 모델과 bone, fixture 모두에서 수평하중과 경사 하중시 보다는 수직하중시 더 적은 응력값을 보였다.
7. 모든 모델에서 교합면에서는 경사 하중에서 수평하중보다 많은 응력이 집중되었고 implant neck 부위에서는 CerAdapt, UCLA type 의 screw 유지형에서는 수평하중에, 그외의 모델에서는 경사 하중에 더 많은 응력이 집중되었다.