

## 고정성 골유착성 임플란트 보철물 장착시 하악골의 탄성변형및 응력분포에 관한 삼차원 유한 요소법적 연구

김용호, 김영수 서울대학교 치과대학 보철학교실

### 목적

전통적으로 하악골은 탄성체로 인정되어왔으며, 그 탄성변형도 실험적으로 확인된 바 있다. 구강내에서 기능하는 치아의 생리적 가동성은 이러한 하악골의 탄성변형을 보상할 수 있는 완충작용을 수행한다. 그러나 골유착성 임플란트는 자연치아에서의 가동성을 허용하는 치근막과 같은 계면간 조직이 존재하지 않으므로, 하악골의 기능적 탄성변형시 임플란트와 골간의 계면에서 완충효과없이 변형과 응력이 전달되게 된다. 이때 자연치아와 자연치아를 연결하는 보철물이 장착된 경우보다 임플란트와 임플란트를 연결하는 보철물이 장착된 경우에 하악골의 탄성 거동은 더 제한받게 되고, 하악골의 탄성변형을 자연치아의 경우에서처럼 허용할 수 없는 만큼, 관련된 임플란트는 자연치아보다 더 집중되고 증가된 응력을 받게된다. 이것은 임플란트는 물론 이를 지지하고 있는 하악골에도 새로운 하중환경을 유발하게되므로 이러한 변형 및 응력환경에 대한 하악골의 거동을 탐구함을 실험목적으로 한다.

### 방법

무치악하악골에 골유착성임플란트를 다양한 범위로 식립한 후, 분할된 상부구조물과 분할되지 않은 상부구조물을 장착한 수준의 식립치치례에 대해 삼차원 유한요소모델을 설계하였다. 양측감합위, 편측치아접촉위, 절단위 등의 다양한 하악기능위치에서 발휘되는 저작근의 힘을 공간상의 세 방향 벡터분력으로 설정하여 하중조건을 부여하고, 적절한 경계조건하에서 ANSYS (ver.5.0 SASI, U.S.A.)유한요소분석프로그램을 이용하여 Iris Indigo (Silicone graphics Inc. U.S.A.) workstation상에서 해석을 시행하였다. 해석의 범위는 각 하중례에 대해 변위량과 응력의 집중위치로서 유한요소모형의 설계시 부여된 조건이 하악골의 탄성변형현상에 어떠한 영향을 미치며, 또 상호치치례간에 발생한 변위와 응력분포의 차이를 비교하였다.

### 결론

1. 하악의 기능운동시 하악골의 변위는 저작근의 부착부위에서 발생하여, 하악체 전반에 걸쳐 변형과 응력을 유발하였다.
2. 상부구조물에 설계된 분할부위는 응력분포와 변위에 거의 영향을 미치지 않았다.
3. 양측감합위 하중례에서 근절흔(coronoid process)의 전하방부위와 이용기(mental protuberance) 설측부위에 높은 수준의 인장응력이 발생하였다.
4. 절단위 하중례에서는 근절흔의 전하방부위에 인장응력이 분산되어 분포되었으나, 이용기의 설측부위에서는 중등도의 인장응력이 발생하였다.
5. 편측치아접촉위 하중례에서 과두경부의 내면에 고도의 인장응력이 발생하였다.

주요어 : 골유착성임플란트, 유한요소법, 하악골탄성변형, 변위, 응력