

순측과 설측교정술에서 견치이동에 관한 3차원 유한요소해석

성 상 진/ 울산대학교 의과대학 치과학교실

설측교정술은 교정장치의 노출을 꺼리는 성인 환자의 증가로 점차 사용이 증가되고 있지만, 치아의 이동양상에 대한 연구는 순측교정술에 비하여 미비한 실정이다. 본 연구에서는 하악 좌측 자연치아를 SWA를 이용하여 배열하고, 컴퓨터 단층 촬영한 치아의 단면과 치아의 실제 형태를 참조하여 요소분할이 연속적으로 상관되는 3차원 유한요소 모델을 작성하였으며, 순측과 설측교정술에서 견치이동과 호선에 부여하는 보상만곡의 효과를 비교하기 위하여 0.016" 스텐레스 스틸 순측 또는 설측호선에서 보상만곡을 증가시키며 하악 견치에 원심으로 150 g의 힘을 가하였다. 보상만곡의 방향은 호선의 최후방 부위가 교합면 상에서 순측호선은 설측으로, 설측호선은 협측으로 만곡되며, 시상면에서는 치근단 방향으로 부여하였다. 치아의 변위는 유한요소에서 해석된 절점의 변위량을 10000배 확대하여, 변위전 절점의 좌표값에 더하여 변위후 절점의 좌표로 정하고, 절점의 상대적인 변위방향과 양을 교합면(X-Y 평면)과 시상면(X-Z 평면)에 대한 그래프로 비교하였으며, 치근면에 분포하는 주응력을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 보상만곡이 없는(Plain) 호선을 장착하고 견치를 이동시키면, 설측교정술은 교합면 상에서 견치부가 설측으로 변위되고, 시상면 상에서 순측교정술에 비하여 견치가 더 경사되었다.
2. 보상만곡량이 4mm인 순측호선을 장착하면, 교합면 상에서 견치와 견치가 치열궁 설측으로 변위되며, 보상만곡이 4mm인 설측호선을 장착하면 견치와 견치가 치열궁 협측으로 변위되었다. 시상면 상에서는 순측호선에서 견치가 더 근심경사되고 제 2 대구치가 더 원심경사되었다.
3. 보상만곡량이 4mm인 호선을 장착하고 견치를 이동시키면, 순측교정술과 설측교정술에서 보상만곡이 없는 호선의 경우보다 교합면 상에서 견치의 회전과 협설측 변위 그리고 시상면상에서의 경사는 감소하였다.
4. 보상만곡이 없는 호선을 장착하고 견치를 이동시키면, 견치 원심면에서 압축력은 치경부에 집중되고 순측교정술보다 설측교정술에서 더 크게 나타났으며, 치근단에는 인장력이 작용하였다.
5. 보상만곡량이 4mm인 호선을 장착하고 견치를 이동시키면, 견치 원심면에서 압축력은 치근단까지 분산되고 순측교정술에서는 더 적게 나타났으며, 치근단의 인장력은 사라졌다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 설측교정술은 호선의 형태와 견치이동을 위한 힘의 적용점이 다르므로 치아의 이동양상이 서로 다르게 나타나는 것으로 사료되며, 0.016" 스텐레스 스틸 호선에서 보상만곡량을 더 증가시키는 경우 견치의 원심경사를 감소시키고 구치부의 고정원을 보강할 수 있을 것으로 사료된다.