골격성 고정원을 활용한 하악 견치 견인 시 견인 방식에 따른 치아이동 양상: 유한요소 분석

원광대학교 치과병원 치과교정과
이동환*, 최성권, 강경화

목적: 본 연구는 골격성 고정원을 이용한 소구치 발치 공간 내 하악 견치의 후방 이동 시, 파워암과 새롭게 도입된 장치인 레버지그 간의 치아 이동 양상을 비교하였다.

방법: 해부학적 구조를 기반으로 유한요소모델을 구축하였다. 하악 제2소구치와 제1대구치 사이에 미니임플란트를 식립하고, 파워암과 레버지그를 이용하여 견치 후퇴를 시뮬레이션하였다. 레버지그의 수직 지지대 길이는 6 mm, 8 mm, 10 mm로 설정되었으며, 각각 4.5 mm, 6.4 mm, 8.2 mm의 힘 작용 거리를 갖도록 하여 파워암과 일치시켰다. 유한요소해석은 선형 기계적 특성과 명시적 해석 방법을 이용하여 수행되었다.

결과: 파워암 사용 시 수직 길이가 증가할수록 정출이 증가하였으나, 후방으로 작용하는 힘에는 변화가 없었다. 반면, 레버지그도 길이 증가에 따라 정출이 증가하였으나 그 정도는 더 적었고, 후방으로 작용하는 힘은 길이에 비례하여 증가하였다. 초기 변위 분석 결과, 파워암은 정출 및 원심 경사량이 더 컸던 반면, 레버지그는 정출을 억제하고 제어된 경사를 유도하였다. 치주인대에 대한 응력 분석에서는 레버지그가 더 균일한 응력 분포를 나타냈다.

결론: 레버지그는 치아의 정출을 최소화하고 후방으로의 힘 집중을 향상시켜 효율적인 후방 이동을 유도하는 것으로 나타났다.

주요어: 파워암; 레버지그; 유한요소해석; 골격성 고정원