

본 연구는 multiloop edgewise archwire(MEAW)의 기계적 특성을 분석하기 위해, 1) 개별 브라켓간 부위에서의 MEAW의 하중변형률을 수종의 재질로 된 동일 규격의 교정용 호선과 비교하고, 2) 개별 브라켓간 부위와 multi-L-loop 부위(측절치 브라켓의 원심연과 제2대구치 튜브의 근심연간의 거리)에서의 wire stiffness를 비교하며, 3) 단일 L-loop와 multi-L-loop의 하중변형률에 대한 공학적 이론식을 유도하여 MEAW의 하중변형특성을 규명하고자 시행하였다. 5가지의 서로 다른 수평길이를 지닌 L-loop와 5개의 L-loop로 구성된 상하악의 multi-L-loop를 .016×.022 inch의 stainless steel 강선으로 제작하였고, .016×.022 inch의 plain stainless steel, TMA, NiTi를 준비하였다. Instron model 4466 만능시험기에 50N 용량의 load cell을 부착하여 crosshead의 속도 1.0mm/분, 브라켓간 부위의 시험시에는 최대변위량 1.0mm로 각 브라켓 간격에서 측정하였고, multi-L-loop부위의 경우는 최대변위량 10mm, 42mm의 거리에서 측정하였다. 측정된 하중변형률과 각 실험의 브라켓 간격을 이용하여 각 브라켓 부위에서의 L-loop의 wire stiffness number를 계산하였고 이를 multi-L-loop의 그것과 비교하였다. 5개의 loop로 구성된 이론상의 multi-L-loop를 35개의 직선구간으로 나누어 하중변형률의 이론식을 유도하였으며, 이를 wire stiffnes로 환산하여 단일 L-loop의 wire stiffness와 비교하였다. 그 결과 1) 각 브라켓 간격에서의 L-loop의 하중변형률은 평균적으로 stainless steel wire의 1/5.16, NiTi의 1/1.53, TMA의 1/2.47이었다. 2) multi-L-loop 부위에서의 MEAW의 wire stiffness는 개개 브라켓간 간격보다 평균 1.53배 더 높았고, 같은 부위에서의 NiTi보다 1.9배 더 높았다. 3) 유도된 하중변형률의 이론식에 따르면, 부위에 따라서 wire stiffness의 차이를 보이지 않는 직선강선과는 달리 L-loop가 부여된 경우, 개별 L-loop에서의 wire stiffness는 전체 multi-L-loop 호선의 wire stiffness보다 낮은 것으로 나타났다.

이상의 연구결과로 미루어 볼 때, MEAW는 개별적인 치아이동을 허용하면서, 가해진 교정력을 효과적으로 전체 치열로 전달할 수 있는 독특한 기계적 특성을 지니고 있는 것으로 생각된다.