

Tibial Fixation in Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Biomechanical Comparison Study between Biodegradable Interference Screw and Biodegradable Cross Pin

고려대학교 구로병원 정형외과학교실, 고려대학교 안산병원 정형외과학교실*,
고려대학교 공학 기술 연구소[†], 근로복지공단 재활공학 연구소[‡]

임흥철 · 배지훈 · 왕준호* · 김철웅[†] · 배태수[‡] · 정효섭

목 적

후방 십자 인대 재건술시 경골부 고정을 위한 간섭 나사와 횡고정 핀의 생역학적 특징을 골 고정과 연부 조직 고정으로 나누어 비교하고자 하였다.

방 법

10구의 카데바를 이용하여 연부조직을 완전히 제거한 경골과 골이 부착된 아킬레스 건을 준비하였다. 무작위로 5구씩 두 그룹으로 나누어 그룹 1은 골 고정, 그룹 2는 연부 조직 고정에 대한 실험을 하였다. 경골 터널을 경골의 전내측에서 후방 십자 인대 부착 부위로 약 55도의 경사를 주어 만들었다. 그룹 1 (N=5)은 10×30 mm 의 골 부위가 경골 터널에 위치하여 간섭 나사 (10×30 mm) 또는 2개의 횡고정 핀 (RigidFix, 2.7 mm×42 mm) 을 고정하여 골 고정에 대한 두개의 고정 방법을 비교하였다. 그룹 2 (N=5)는 아킬레스 건(10 mm 직경)이 경골에 터널에 위치하여 간섭 나사(10×30 mm) 또는 2개의 횡고정 핀 (RigidFix, 3.3 mm×42 mm) 을 고정하고 두개의 고정 모두 경골 터널 밖에서 나사못 및 spike washer 를 이용하여 한 번 더 고정하였다. Instron (Instron 8511)을 이용하여 50 N 에서 250 N 사이의 반복적 부하 (1000 cycles, 1 Hz) 후 이식건-경골의 전이 (displacement) 정도를 측정하였으며 이후 1 mm/s 의 인장력을 가하여 최대 인장 강도, 강성, 고정 방법에 따른 이식건의 실패 기전 등을 기록하였다.

결 과

골 고정을 비교한 그룹 1에서는 2개의 횡 고정 핀이 간섭 나사보다 최대 인장 강도 (917.80 ± 102.4 vs 514.58 ± 148.4 , $p < 0.01$), 강성 (302.3 ± 52.9 vs 193.5 ± 12.1 , $p < 0.05$), 반복적 부하 후 전이 정도 (3.75 ± 1.0 mm vs 5.66 ± 0.6 , $p < 0.001$)가 우월하였다. 그룹 2에서는 횡 고정 핀이 간섭 나사보다 최대 인장 강도 (1023.75 ± 94.4 vs 816.81 ± 115.3 , $p < 0.01$), 강성 (341.5 ± 64.9 vs 223.5 ± 38.1 , $p < 0.05$)에서는 우월하였으나 반복적 부하 후 전이 정도 (13.70 ± 1.3 mm vs 12.75 ± 1.0 , $p > 0.05$)는 차이가 없었다. 실패 기전은 그룹 1에서 횡고정 핀을 고정한 이식건에서는 모든 레에서 횡고정핀이 부러짐과 함께 이식건 골의 골절이 발생하였다. 간섭 나사를 고정한 이식건에서는 이식건의 pullout이 발생하였다. 그룹2에서는 두개의 고정 방



법 모두 해면골 나사못 고정부위에서 이식건의 파열과 함께 이식건의 pullout 이 발생하였다. 그룹2에서 횡고정 핀은 3레에서 2개, 1레에서 1개, 1레에서는 2개의 핀 모두 부러지지 않았다.

결 론

후방 십자 인대 재건술시 경골 터널부위 고정을 위한 고정물로 횡고정 핀이 간섭 나사보다 골 고정 및 연부 조직 고정 모두에서 생역학적으로 우월함을 보였다.