

언어구분	KOR	논문구분	원저/구연	논문분야	슬관절
논문제목	고식적 경경골 방법을 이용한 단일 다발 전방 십자인대 재건술과 경도 달법 방법을 이용한 해부학적 이중 다발 전방 십자인대 재건술 시행 후 이식물과 터널에서의 생역학적 결과의 비교 : 3차원 유한요소모델을 이용한 분석				
영문제목	Biomechanical Comparison between Conventional Transtibial Single-Bundle and Anatomical Transportal Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : 3-dimensional Finite Element Model Analysis				
발 표 자	장규선	책임저자	왕준호		
저 자	김재균, 왕준호*, 강경탁**, 임홍철, 장규선, 안진환†				
기 관 명	고려대학교 의과대학 구로병원 정형외과학 교실,*성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학 교실,**연세대학교 기계공학과, †성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 정형외과학 교실				

**서론 :** 많은 연구에서 해부학적인 이중 다발 전방 십자인대 재건술은 고식적인 단일 다발 전방 십자인대 재건술에 비해서 더 좋은 임상 결과와 생역학 및 운동학, 특히 회전 안정성에 우수한 결과를 보여준다고 보고하고 있다. 해부학적인 전방 십자인대 재건술을 위해서는 경도달법 방법이나 **outside-in** 방법이 이용되고 있는데, 이러한 재건술 방법의 변화는 대퇴 터널의 기하학적 변화와 더불어 이식물과 터널의 응력 양상의 변화를 가져올 수 있다. 많은 연구들에서 경경골 방법을 이용한 단일 다발 재건술과 해부학적 이중 다발 재건술의 생역학과 운동학을 비교하였지만, 수술한 환자의 대퇴 터널의 위치와 방향 정보를 이용한 유한 요소모델 (finite element model, FEM)을 이용하여 고식적인 단일 다발 재건술과 해부학적인 이중 다발 재건술을 비교한 연구는 없다. 본 연구의 목적은 고식적인 단일 다발 재건술과 해부학적인 이중 다발 재건술 후에 이식물의 응력과 이식물과 터널 사이의 접촉응력 (contact stress)을 유한 요소 모델을 이용하여 계산하고 이를 비교하고자 하였다.

**재료 및 방법 :** 많은 연구에서 해부학적인 이중 다발 전방 십자인대 재건술은 고식적인 단일 다발 전방 십자인대 재건술에 비해서 더 좋은 임상 결과와 생역학 및 운동학, 특히 회전 안정성에 우수한 결과를 보여준다고 보고하고 있다. 해부학적인 전방 십자인대 재건술을 위해서는 경도달법 방법이나 **outside-in** 방법이 이용되고 있는데, 이러한 재건술 방법의 변화는 대퇴터널의 기하학적 변화와 더불어 이식물과 터널의 응력 양상의 변화를 가져올 수 있다. 많은 연구들에서 경경골 방법을 이용한 단일 다발 재건술과 해부학적 이중 다발 재건술의 생역학과 운동학을 비교하였지만, 수술한 환자의 대퇴 터널의 위치와 방향 정보를 이용한 유한요소모델 (finite element model, FEM)을 이용하여 고식적인 단일 다발 재건술과 해부학적인 이중 다발 재건술을 비교한 연구는 없다. 본 연구의 목적은 고식적인 단일 다발 재건술과 해부학적인 이중 다발 재건술 후에 이식물의 응력과 이식물과 터널 사이의 접촉응력 (contact stress)을 유한 요소 모델을 이용하여 계산하고 이를 비교하고자 하였다.

**결과 :** 이식물의 응력은 이중 다발 및 단일 다발 모두에서 30도에서 가장 컸고, 90도에서 가장 작은 소견을 보여 주었다. 전체 이중 다발 이식물의 응력은 단일 다발 이식물의 응력보다 0도에서 30도에서는 컸지만, 60도와 90도에서는 작았다. 하지만 각각의 전내측과 후외측 다발 이식물의 응력은 모든 각도에서 단일 다발 이식물의 응력보다 작았다. 이식물

과 대퇴 터널 사이의 접촉 응력은 이중 다발 및 단일 다발 모두에서 0도에서 가장 컸고, 90도에서 가장 작은 소견을 보여 주었다. 전체 대퇴 터널에서의 접촉 응력 (전내측과 후외측 대퇴 터널의 접촉 응력의 합)은 단일 다발 대퇴 터널에서의 접촉 응력 보다는 컸지만, 각각의 전내측 및 후외측 대퇴 터널에서의 접촉 응력은 모든 굴곡 각도에서 단일 다발 대퇴 터널에서의 접촉 응력보다 작았다. 경골 터널의 접촉 응력도 대퇴 터널에서의 접촉 응력과 비슷한 결과를 보여 주었지만, 대퇴 터널의 접촉 응력 보다는 모든 굴곡 각도(0-90도)에서 작은 소견을 보여 주었다.

**결론 :** 이중 다발 재건술에서 전체 이식물의 응력은 0도에서 30도에서는 단일 다발 재건술 보다 컸지만, 60도와 90도에서는 작았다. 대퇴 및 경골 터널에서의 전체 접촉 응력은 0도와 90도 사이에서 이중 다발 재건술이 단일 다발 재건술 보다 컸다. 하지만 각각의 전내측 및 후외측 다발의 이식물 응력과 접촉 응력은 단일 다발 재건술 보다 0도에서 90도 굴곡 각도에서 작았다.

**acknowledgment :**

전방 십자인대, 이중 다발 재건술, 단일 다발 재건술, 유한요소모델, 이식물 응력, 접촉 응력

---