

간략히 알아보는 후방십자인대 파열 치료의 역사

안지현 동국의대 동국대학교일산병원



AT A GLANCE

후방십자인대는 슬관절 안정성에 기여하는 주요한 구조물 중 하나이지만, 후방십자인대 파열에 대한 치료의 발전사는 전방십자인대의 치료사에 비하여 뒤쳐져 왔다. 후방십자인대 파열 시, 치유 경과에 대한 연구와 적절한 치료법에 대한 다양한 논란이 아직도 제기되고 있다. 최근 20년간 후방십자인대의 해부학적 지식과 생역학적 기능에 대한 보다 깊은 연구가 이루어졌으며 이를 바탕으로 재건술에 대한 수술 술기에서도 비약적인 발전이 이루어졌다.

| 서론 |

후방십자인대 파열에 대한 수술적 재건술은 1917년 Hey Groove에 의하여 기술되었다. 하지만 이후 보고된 후방십자인대 재건술 후 임상적 결과에 대한 보고에서는 수술 후에도 후방 불안정성의 지속되고 골관절염의 발생하는 등 장기적으로 양호하지 못한 결과가 주로 제시되었다. 최근 20년간 후방십자인대에 대한 심도깊은 해부학적 이해와 생역학적 연구를 바

탕으로 재건술에 대한 수술 술기에서도 비약적인 발전이 이루어졌으며, 중장기 추시에서도 양호한 임상적 결과가 제시되기 시작하였다. 하지만 여전히 대부분의 연구에서 충분한 환자 수와 전향적 연구가 적용된 신뢰성 높은 결과를 확인하기는 어려운 실정이며 수술적 방법과 비수술적 방법의 비교 연구와 다양한 수술 방법의 상호 비교 연구도 부족한 상태이다.

| 후방십자인대 재건술의 발전사 |

초기의 후방십자인대 재건술은 유사한 위치에 피부 절개창을 이용하여 bone block을 포함한 graft를 근위 경골 후방과 내측 원위 대퇴과에 직접 고정하는 방식으로 시행되었다. 이후 절개창을 최소화하고 보다 정확한 수술 술기를 이용한 관절경적 재건술이 소개되었지만, 관절경을 이용한 후방십자인대 재건술은 수술 술기면에서 상당한 기술적인 숙련도를 필요로 한다. 1988년에 Rosenberg 등에 의하여 보고된 수술 술기에서는 슬개건 및 내측 원위 대퇴과 주위의 2개의 피부 절개창을 통하여 bone-patellar tendon-bone을 준비하고 내측 대퇴과에 이를 고정하는 방식으로 재건술을 시행하였다. 1994년 Kim 등은 역시 bone-patellar tendon-bone을 이용하여 슬개건 주위의 단일 절개창만을 통한 비침습적인 관절경적 후방십자인대 재건술을 보고하였다. 1996

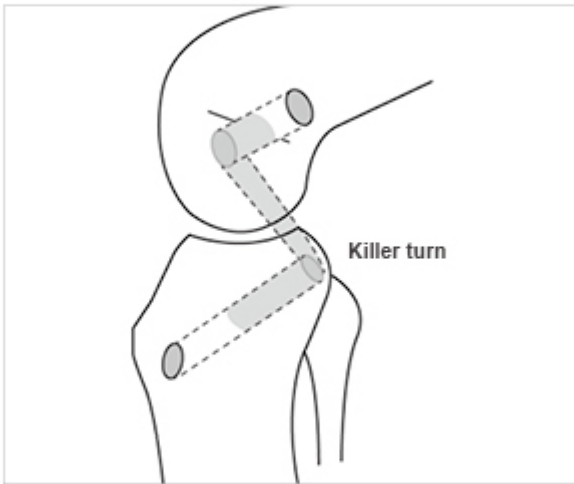


그림 1. 후방십자인대 재건술에서 이식건의 killer turn.

* 출처: A new endoscopic posterior cruciate ligament reconstruction: Minimization of graft angulation, Ohkoshi Y, Nagasaki S, Yamamoto K, Urushibara M, Tada H, Shigenobu K, Hashimoto T, Yamane S, Arthroscopy, 2001 Mar; 17(3):258-263, doi: 10.1053/jars.2001.21801.

년에는 Shino 등이 유사한 단일 절개창을 이용하면서 hamstring tendon을 이용한 재건술을 소개하였다. 이러한 관절경적 재건술은 주로 경골 터널을 이용하여 이식건을 통과시키고 고정하는 방식을 이용하였는데 근위 경골 후방에서의 이식건이 예각으로 주행하게 되는 Killer turn 현상이 재건술의 조기 실패와 관련이 있다는 주장이 제기되었다(그림1). 이를 극복하기 위하여 초기 재건술과 유사한 방법으로 근위 경골 후방의 절개창을 이용하여 이식건을 경골 후방에 직접 고정하는 Inlay technique이 소개되었다(그림2). 하지만 이러한 수술 술기는 환자의 체위 변경이 필요하거나 큰 절개창을 필요로 하는 단점이 있다.

보다 최근에는 관절경적 재건술에서 경골 터널을 이용하면서 후방십자인대의 경골 후방 부착면에 대한 시야를 확보하는 방향으로 수술 술기가 발전하였다. 이를 위하여 관절경을 후방에 위치시켜서 후방십자인대의 경골 부착부를 직접 확인하고 경골 관절면에

서 원위부에 경골 터널을 확공하여 이식건의 Killer turn을 줄이고 기존 후방십자인대의 손상 없이 재건술을 시행하는 방법으로 수술 술기가 발전하여 왔다(그림3).

후방십자인대 재건술의 발전사 중 이중다발 재건술의 시행도 중요한 부분으로 평가받고 있다. 주로 시행되는 단일다발 재건술은 후방십자인대 전외측 다발의 재건에 주력하고 있는 반면에 이중다발 재건술은 전외측 및 후내측 다발을 동시에 재건하여 대부분의 슬관절 굴곡 각도에서 후방 불안정성을 줄일 수 있다는 장점이 있다(그림4). 이러한 이중다발 재건술은 생역학적 사체 연구에서는 효과가 확인되었지만, 실제 임상 결과에서는 단일다발 재건술과 비교 시, 이중다발 재건술의 우월성은 아직 입증되어 있지 않다.

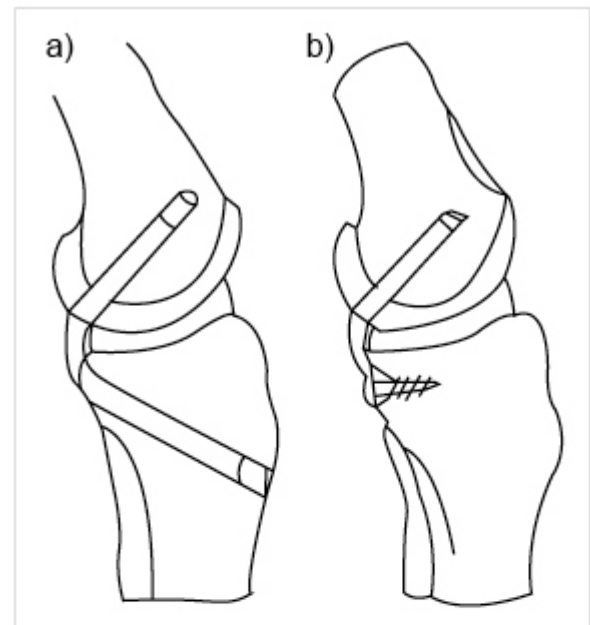


그림 2. 후방십자인대 재건술의 대표적인 2가지 수술 방법. a) Trans-tibial tunnel technique, b) Tibial inlay technique.

* 출처: Isolated posterior cruciate ligament tears: an update of management, Vaquero-Picado A, Rodríguez-Merchán EC, EFORT Open Rev, 2017 Apr 27; 2(4):89-96, doi: 10.1302/2058-5241.2.160009.

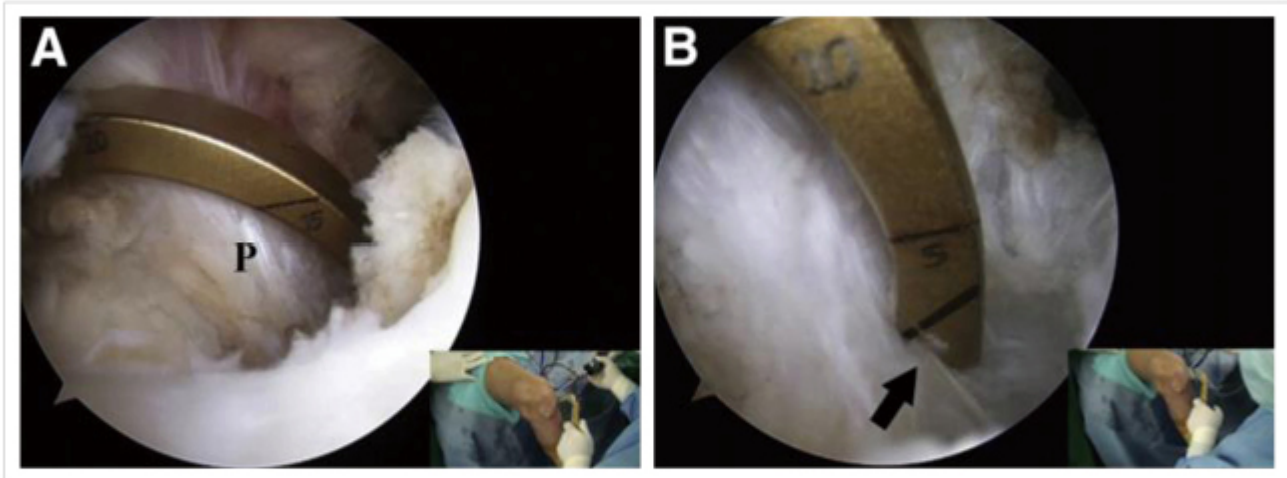


그림 3. 관절경을 통하여 후방에서 확인되는 후방십자인대 경골 부착부.

* 출처: Arthroscopic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction with Remnant Preservation Using a Posterior Trans-septal Portal, Lee DW, Choi HW, Kim JG, Arthrosc Tech, 2017 Sep 4;(6(5):e1465-e1469, doi: 10.1016/j.ats.2017.06.012,

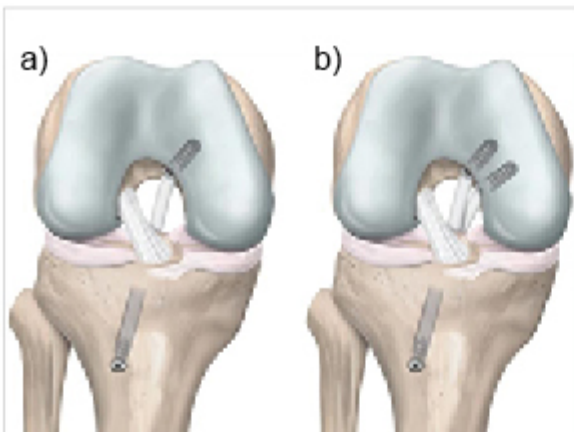


그림 4. 후방십자인대 단일다발 재건술(a) 및 이중다발 재건술(b)

* 출처: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2020 Oct 30, doi: 10.1007/s00167-020-06337-2, Evolving evidence in the treatment of primary and recurrent posterior cruciate ligament injuries, part 2: surgical techniques, outcomes and rehabilitation

최근 들어 FiberTape과 같은 합성 재료를 후방십자인대 재건술 시 이식건과 동일한 주행방향으로 동시에 고정하는 수술 방법도 소개되고 있으며, 후방십자인대 재건술 후 이식건의 초기 성숙 과정에서의 과도한 신전을 예방하여 잔존 후방동요를 줄이기 위한 기법으로 시도되고 있다.

| 결론 |

최근 20~30년에 걸쳐서 후방십자인대 재건술의 수술 기법에서 비약적인 발전이 이루어졌다. 오늘날 관절경 수술의 발전과 해부학적 지식의 재발견이 기존의 후방십자인대 재건술의 한계를 단계적으로 극복해 왔으며, 향후 수술 후 기능회복 및 스포츠 활동으로의 복귀를 앞당길 수 있는 방향으로 발전하리라 기대된다. JoinOS

References

1. Pache S, Aman ZS, Kennedy M, Nakama GY, Moatshe G, Ziegler C, LaPrade RF. Posterior Cruciate Ligament: Current Concepts Review. *Arch Bone Jt Surg*. 2018 Jan;6(1):8-18
2. Bedi A, Musahl V, Cowan JB. Management of Posterior Cruciate Ligament Injuries: An Evidence-Based Review. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016 May;24(5):277-89.
3. LaPrade CM, Civitaresse DM, Rasmussen MT, LaPrade RF. Emerging Updates on the Posterior Cruciate Ligament: A Review of the Current Literature. *Am J Sports Med*. 2015 Dec;43(12):3077-92
4. Petrillo S, Volpi P, Papalia R, Maffulli N, Denaro V. Management of combined injuries of the posterior cruciate ligament and posterolateral corner of the knee: a systematic review. *Br Med Bull*. 2017 Sep 1;123(1):47-57.
5. Logterman SL, Wydra FB, Frank RM. Posterior Cruciate Ligament: Anatomy and Biomechanics. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Sep;11(3):510-514.
6. Voos JE, Mauro CS, Wente T, Warren RF, Wickiewicz TL. Posterior cruciate ligament: anatomy, biomechanics, and outcomes. *Am J Sports Med*. 2012 Jan;40(1):222-31.
7. Chahla J, Moatshe G, Cinque ME, Doman GJ, Mitchell JJ, Ridley TJ, LaPrade RF. Single-Bundle and Double-Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstructions: A Systematic Review and Meta-analysis of 441 Patients at a Minimum 2 Years' Follow-up. *Arthroscopy*. 2017 Nov;33(11):2066-2080.