

# 피부 및 슬개건 결손부에 대한 동종 골슬개건골을 이용한 2단계 재건술 - 1례 보고 -

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

이병일 · 김준범 · 민경대 · 전병희

= 국문초록 =

슬부 전방의 외상이나 감염성 개방창으로 인한 슬개건 결손시 이를 재건하기 위해 다양한 방법의 수술이 시행된다. 하지만 대부분의 경우 광범위한 피부절개 및 연부조직 박리로 추가적인 손상이 따르며, 수술 후 제한된 재활로 인해 관절강직이나 근육위축이 발생한다. 이에 저자들은 슬부 전방부의 감염창에 대한 반복된 변연절제술을 시행한 결과 피부 및 슬개건 결손이 발생한 환자를 대상으로, 일차적으로 국소피판술을 시행하여 연부조직에 대한 치료를 시행 후 이차적으로 최소한의 피부 절개를 통해 동종 골-슬개건-골 이식건과 생체흡수성 간섭나사를 이용한 재건술을 시행하였다. 그 결과, 충분한 관절운동범위 및 만족할 만한 신전력의 회복을 얻었기에 이에 대한 경험을 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

**색인단어:** 슬개건 결손, 슬개건 재건술, 골-슬개건-골

## 서 론

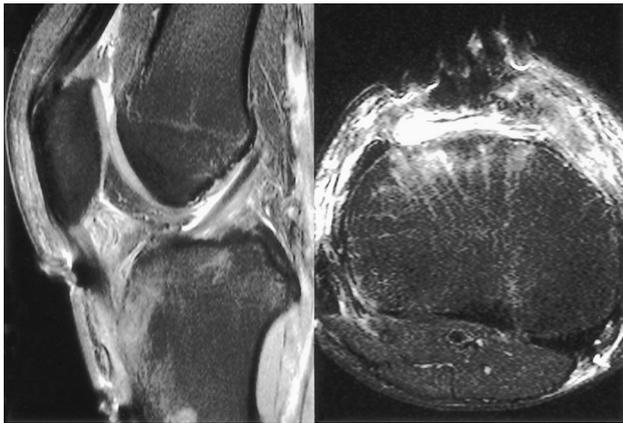
슬관절의 신전기능을 담당하는 구조물의 손상은 대개 광범위한 연부조직 결손이나, 슬관절 주변의 골절과 동반된다. 그 중에서 슬개건의 손상빈도는 대퇴사두근보다 낮으며 비교적 드물게 보고된다. 현재까지 보고된 수술 술기로는 슬개건의 잔유조직이 일차적 봉합이 가능한 정도로 남아있는 경우, 봉합술과 함께 장경대나 슬괘건을 이용하여 보강하는 방법<sup>6)</sup>이 가장 보편적으로 사용되고 있다. 그러나 잔유조직의 결손으로 일차봉합이 불가능한 경우, 자가 슬괘건만으로 재건술을 시행하거나<sup>2,3)</sup>, 동종 아킬레스건, 또는 슬개골 일부와 경골부착부를 포함한 동종 전슬개건을 사용하여 재건술을 시행한다<sup>4)</sup>. 이때 자가 슬괘건만을 사용한 경우 이식건의 강도가 약하여 수술 후

제한된 재활로 인한 관절강직이나 신전근력 약화 등의 부작용을 초래할 수 있으며, 동종 전슬개건을 사용한 경우 이식건의 슬개골부 고정을 위해 광범위한 피부절개를 필요로 하여 연부조직의 추가적 손상을 가져올 수 있다. 이에 저자들은 전방 및 후방십자인대 재건술 시 주로 사용되는 생체 흡수성 간섭나사 및 동종 골-슬개건-골 이식건을 이용하여 최소한의 피부 절개로 슬개건 재건술을 시행한 결과 만족할 만한 임상 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

## 증 례

19세 남자 환자로 이륜차 교통사고로 발생한 우측 슬부 전방부의 개방성 감염창을 주소로 내원하였다. 환자는 내원 전 타 의료기관에서 최초 수상 시 발생한 개방창에 대해 일차 봉합술을 시행 받았으나, 창상의 괴사 및 감염증이 진행되어 반복적인 변연부 절제술을 시행받았고 그 결과 슬개골하 피부를 포함한 연부조직 및 슬개건의 결손이 발생하였다. 이학적 검사상 능동적인 슬관절 신전운동이 불가능한 상태였고, 대퇴근육의 위축 소견을 보였다.

통신저자: 김 준 범  
420-767, 경기도 부천시 원미구 중동 1174번지  
순천향대 부천병원 정형외과  
TEL: 032-621-5263, FAX: 032-324-9577  
E-mail: cyclopaia@hitel.net



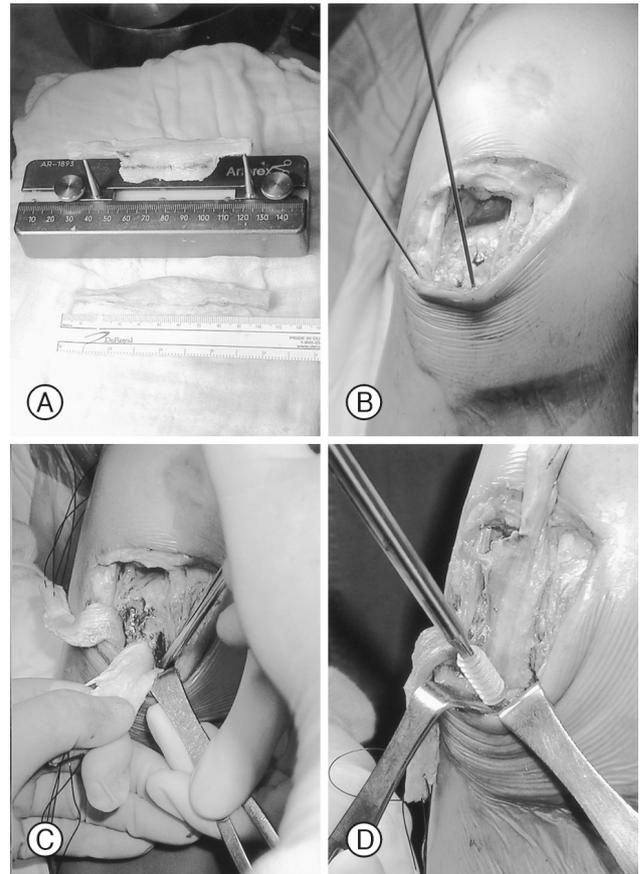
**Fig. 1.** Preoperative MR image. Note the discontinuity of tendon fibers, waviness of the ends of the tendon.

단순 방사선 검사상 정상측에 비해 슬개골의 전위는 없었으나, 자기공명영상 소견상 정상 슬개건에 비해 불규칙한 신호강도의 주행과 함께 일부 연속성이 소실된 소견이 관찰되어 슬개건 결손부가 섬유성 반흔조직으로 대체되어 있는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1). 반복적인 창상 세척술과 항생제 투여를 통해 감염증을 회복시켰으며, 창상부의 육아조직 상태가 양호한 것으로 판단된 시기에 일차적으로 국소 피판술 및 부분층식피술을 시행하여 연부조직 결손에 대한 치료를 시행하였다. 수술 후 약 2개월 경과 후 이식된 피판의 안정성이 충분히 확보된 뒤 슬개건 결손에 대한 이차 재건술을 시행하였다.

### 1. 수술 방법

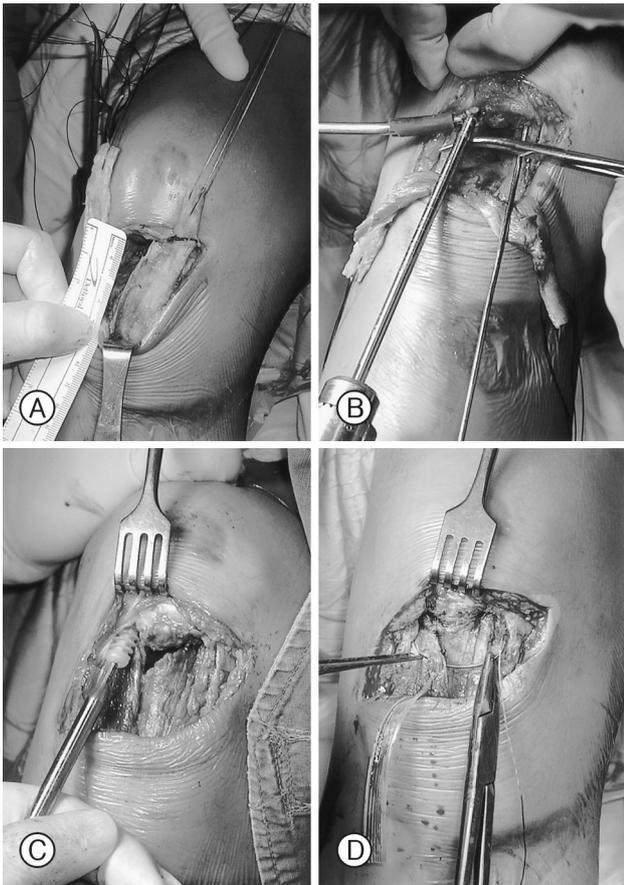
두 개의 동종 골-슬개건-골 이식건을 준비한 뒤 원통형 톱(hollow saw)을 이용하여 양쪽 끝의 골편이 원통형이 되도록 이식건을 준비하였다. 골편의 크기는 직경 8 mm, 길이 25 mm가 되도록 가공하였고, 각 슬개건의 길이는 약 50 mm, 직경은 10 mm였다. 만들어진 이식건은 양 골편을 당겨 긴장을 유지시킨 상태로 보관(pretension)하였다. 이때 이식건 중 하나는 두 개의 이식건을 적당한 간격으로 고정 후 가운데 생기는 결손부위를 보강할 수 있도록 인대 부위를 여유있게 디자인 하였다(Fig. 2A).

피판 이식부의 상부경계를 따라 피부를 절개한 뒤 반흔 조직을 모두 제거하여 슬개골하 인대 부착부 및 경골 조면을 노출시켰다. 수술 전 방사선 검사를 통해 미리 측정하여 둔 반대편 정상측 슬개건의 길이를 참고로 하여 결



**Fig. 2.** Photographs during surgical procedure. (A) Prepared allograft in pretension. (B) Inserted guide wire for tibial tunnel. (C) Bone plug insertion into the tibial tunnel. (D) Fixed allograft with bioabsorbable interference screw in tibia.

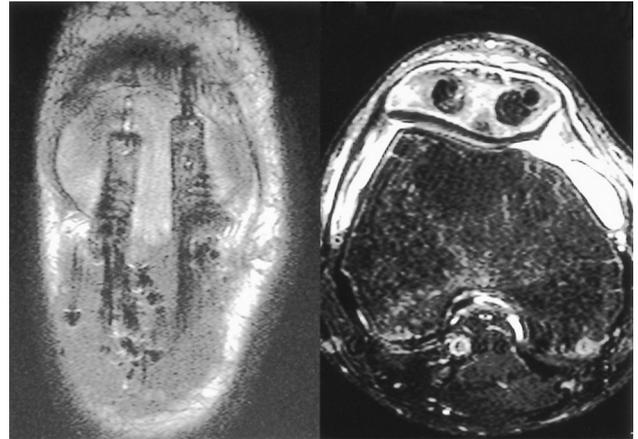
손부의 이식건 골편 삽입위치를 결정하였다. 이후 두 개의 유도강선을 경골 부착부에 삽입하고(Fig. 2B) 8 mm 직경의 도관드릴을 이용하여 골 터널을 만든 다음 이식건의 경골측 골편을 각각 삽입하고(Fig. 2C) 7 mm 직경의 생체 흡수성 간섭나사를 이용하여 고정하였다(Fig. 2D). 이식건의 길이를 다시 측정하여 적절한 슬개골 부착부 삽입 위치 및 삽입 정도를 정한 뒤(Fig. 3A) 다시 두 개의 유도강선(beat pin)을 슬개골에 삽입하여 같은 크기의 슬개골 터널을 만들었다(Fig. 3B). 이때 슬개골의 골절을 막기 위해 유도강선 및 도관드릴이 슬개골의 정중앙을 통과하는지 측면 방사선 검사를 통한 확인이 필요하였다. 이후 비흡수성 봉합사를 슬개골측 골편과 연결 후 유도강선에 걸어 슬개골 상부로 빼내면서 이식건의 골편을 슬개골 터널로 통과시킨 뒤 적절한 긴장하에 7 mm 직경의 생체 흡수성



**Fig. 3.** Photographs during surgical procedure. (A) Measure of tendon length and check the depth of patellar tunnel. (B) Reaming of the patellar tunnel through the beath pin. (C) Insertion of bioabsorbable interference screw into patella. (D) Repair of the central defect between graft.

간섭나사를 삽입하여 슬개골내 골편을 고정하였다(Fig. 3C). 수 차례 수동적인 굴곡 신전운동 후에도 이식건의 긴장이 잘 유지되어 있음을 확인한 뒤 이식건 사이의 중간 결손부위를 봉합하고(Fig. 3D), 피부봉합 후 수술을 종료하였다.

수술 후 시행한 자기공명영상 소견상 이식건의 골편이 적절한 위치에 잘 고정되어 있었으며, 이식건의 긴장도 잘 유지되어 있었다(Fig. 4, 5, 6). 수술 후 재활을 위해 6주간 제거 가능한 고정부목을 착용시켰으며, 수술 후 3주부터 간헐적인 관절운동을 허용하였다. 부목을 제거한 이후부터는 지속적인 대퇴사두근의 근력강화운동을 시행하였다. 수술 후 약 2년간 추시 관찰하였으며, 최종 추시상 정상측과 거의 동일한 신전근력과 정상관절운동범위를 보



**Fig. 4.** Postoperative MR image. Well positioned interference screw and bone plug in patella.



**Fig. 5.** Postoperative MR sagittal image. Note the grafted tendon fiber and fixed bone plug in tibia.



**Fig. 6.** Radiograph 4 months after reconstructive surgery.

였고, 일상생활 및 각종 운동능력의 수행이 가능한 상태였다.

## 고 찰

슬개건의 파열은 때때로 진단이 지연되거나 적절한 치료시기를 놓치는 경우가 발생하는데, 이때 잔유조직이 위축되어 일차봉합술이 불가능한 경우 재건술을 시행하여야 하며, 외상으로 인해 자체가 결손되는 경우에도 재건술을 고려하여야 한다.

수술 전 방사선 소견 상 슬개골의 상방전위가 관찰되는 경우는 Steinmann 강선을 이용하여 골견인을 시행함으로써 슬개골의 정렬을 회복시킨 후 재건술을 시행한다.

본 증례의 경우 감염으로 인한 반복된 변연부 절제술로 인해 자체만 결손된 상태였고, 내측 및 외측 지대는 잘 보존되어 있어 슬개골의 상방전위는 발생하지 않았으며, 최대 굴곡 상태에서 신전시 초기에는 능동적인 운동이 불가능하였으나, 45도 정도 이후의 능동적 신전은 가능하였다.

슬개건 재건술의 방법은 저자마다 각각 다양한 방법을 제안하고 있는데, 증례가 많지 않고 결과의 객관적인 비교가 불가능하여 특별히 정형화된 시술식은 없는 상태이다. 임상 결과에 있어서 파열 형태 및 수술 방법과의 연관성은 밝혀진 바 없지만, 수술 시기에 따른 결과차이는 보고되어 있다. 즉 조기 일차봉합이 지연 봉합이나 재건술보다 양호한 임상 결과를 보인다는 것이다. Siwek과 Rao<sup>7)</sup>는 슬개건 파열에 대해 일차 또는 지연 봉합술과 함께 장경대를 이용하여 보강하는 방법을 고안하여 31례의 환자에 시행한 결과 29례에서 good or excellent의 결과를 보고하였다. 그러나 수술 후 장기간의 고정(pin-and-plaster)이 필요하였고, 이는 재활 초기 관절 강직의 부작용을 초래하였다. 이 연구에서 저자들은 조기 일차봉합이 지연봉합보다 우수한 결과를 보인다고 보고 하였다. Ecker 등<sup>3)</sup>은 슬개건의 만성파열에 대해 반건양건과 박건을 경골 부착부에 부착한 상태로 박리하여 슬개골 및 경골 조면부의 터널을 통해 고정시키는 시술식을 제안하였다. 환상대 강선의 보강이 수술 후 6주까지 필요하였고, 전례에서 손상전의 일상적 기능 회복은 가능하였으나, 적극적인 운동능력은 얻지 못하였다. Cadambi와 Engh<sup>2)</sup>는 이중고리 반건양건을 이용한 슬개건 재건술 후 8주간의 부목고정으로 양호한 결과를 얻었음을 보고하였고, Mandelbaum 등<sup>6)</sup>은 간

과된 슬개골 파열에 대해 대퇴사두고건의 Z-신연술, 슬개건 반흔조직에 대한 Z-단축술을 시행하고, 반건양건과 박건으로 보강하는 시술식을 보고하였다. Burks와 Edelson<sup>1)</sup>, Emerson 등<sup>4)</sup>은 슬개건의 재건술에 동종 이식건을 사용하였으나, 두 경우 모두 경골조면과 슬개건, 그리고 슬개골 전체 또는 일부를 포함한 복합체를 사용하였다. 따라서 이식건을 슬개골 일부나 대퇴사두고건에 직접 연결하기 위해 광범위한 연부조직 절개를 필요로 하였으며, 고정력도 충분치 못하였다. Takebe와 Hirohata<sup>8)</sup>는 슬개건 만성파열에 반건양건을 이용한 재건술을 시행하면서 동시에 슬개골과 경골조면 사이에 외고정 장치를 이용하여 보강하였다. 수술 후 6주 경과 후 90도의 굴곡이 가능한 상태에서 외고정 장치는 제거되었다. Leung 등<sup>5)</sup>은 외상이나 감염증 후 결손된 슬관절 신전구조물에 대해 종골 부착부 골 일부를 포함한 종골건 절반을 박리하여 근위부에서 슬부 전면으로 전위시켜 재건술을 시행한 4례를 보고하였다.

본 증례의 경우 이미 충분히 검증된 골-슬개건-골 동종 이식건과 생체 흡수성 간섭나사를 이용하여 비교적 작은 피부절개를 통해 수술이 가능하였으며, 이식건 고정을 위해 슬개골의 내외측 지대의 박리가 불필요하여 추가적인 연부조직의 손상을 방지할 수 있어 좀 더 강한 신전력을 조기에 얻을 수 있었다.

본 시술식은 슬개골 터널을 만들 때 골절의 위험을 피하기 위해 중심부를 정확히 확인하여 유도 강선을 삽입하여야 하는 술기상의 어려움과 골의 강도가 약한 전신적 질환의 환자나, 노년층에게는 적용하기 어렵다는 단점이 있을 수 있으나, 젊은 연령층에게서 외상으로 인한 슬개건 결손 시 매우 유용한 수술 방법이라 사료되어 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Burks RT and Edelson RH: *Allograft reconstruction of the patellar ligament. J Bone Joint Surg, 76A:1077-1079, 1994.*
2. Cadambi A and Engh GA: *Use of a semitendinosus tendon autogenous graft for rupture of the patellar ligament after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg, 74A:974-979, 1992.*
3. Ecker ML, Lotke PA and Glazer RM: *Late reconstruction of the patellar tendon. J Bone Joint Surg, 61A:884-886, 1979.*
4. Emerson RH, Head WC and Malinin TI: *Extensor*

*mechanism reconstruction with an allograft after total knee arthroplasty. Clin Orthop, 303:79-85, 1994.*

5. **Leung KS, Yip KH, Shen WY and Leung PC:** *Reconstruction of extensor mechanism after trauma and infection by trasposition of the achilles tendon: Report of technique and four cases. J of Orthop Trauma, 8:40-44, 1994.*
6. **Mandelbaum BR, Bartolozzi A and Carney B:** *A systemic*

*approach to reconstruction of neglected tears of the patellar tendon. Clin Orthop, 235:268-271, 1988.*

7. **Siwek CW and Rao JP:** *Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint. J Bone Joint Surg, 63A:932-937, 1981.*
8. **Takebe K and Hirohata K:** *Old rupture of the patellar tendon. A case report. Clin Orthop, 196:253-255, 1985.*

= Abstract =

## Two-stage Reconstruction for Skin and Patellar tendon Defect with Bone-Patellar tendon-Bone Allograft - A Case Report -

**Byung-Il Lee, M.D., Jun-Bum Kim, M.D., Kyung-Dae Min, M.D., and Byung-whee Jeon, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital, Seoul, Korea*

Various reconstructive surgery have been performed for repair of the patellar tendon defect due to direct trauma or infected open wound. But most surgical procedure need wide skin incision and soft tissue dissection, that result in joint stiffness or muscle weakness. We carried out two-stage reconstructive surgery used bone-patellar tendon-bone allograft and bioabsorbable interference screw for skin and patellar tendon defect due to repetitive debridement for infected wound management. The result was satisfactroy and the patient achieved nearly full return of knee motion and quadriceps strength.

---

**Key Words:** Patellar tendon defect, Patellar tendon reconstruction, Bone-patellar tendon-bone