

반건상근 건을 이용한 아킬레스건 재파열의 치료

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과

지종훈·김원유·김영율·이연수*·윤종성

Free Semitendinosus Tendon Graft in Re-ruptured Achilles Tendon

Jong Hoon Ji, M.D., Weon Yoo Kim, M.D., Young Yel Kim, M.D.,
Yeun Soo Lee, M.D.*, Jong Seoung Yoon, M.D.

Departments of Orthopaedic Surgery, Radiology*, The Catholic University of Korea College of Medicine, Daejeon, Korea

=Abstract=

The acute Achilles tendon rupture usually occurs to the people who participate in sports-related activities between 30 and 40 years of age. Recently surgical repair is the standard treatment in acute Achilles tendon rupture. After the Achilles tendon rupture in the left ankle, a 30-years old young man had been suffered from re-rupturing within three months after the primary repair. 2 years later, right-side Achilles tendon was reruptured after primary repair consequently. In the revision surgery, we performed V-Y advancement of the gastrocnemius-soleus fascia and reinforcement of the semitendinosus tendon. None of the English-literature was reported about using the semitendinosus tendon in revision surgery of the Achilles tendon re-tear previously. Therefore, we report this case and surgical technique because of the simple technique and the excellent results.

Key Words: Achilles tendon, Re-rupture, Semitendinosus tendon

서 론

아킬레스건의 급성 파열은 대개 30~40대의 연령에서 스포츠와 관련되어 발생된다. 근래에는 급성 아킬레스건 파열 시 수술적 봉합술이 치료의 근간이 되고 있다. 본원에서는 양측 족관절 급성 아킬레스건 파열이 발생하여 일차 봉합술을 시행받고 3개월 이내에 재파열되어 재건술을 시행하며

심한 아킬레스건 결손으로 비복근-가자미근 근막의 VY 전진술 및 반건상근 건 보강술을 시행한 후 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 문헌 고찰상 반건상근 건을 이용한 예는 보고된 바가 없으며, 수술 술기의 간편성과 우수한 결과를 경험하여 이를 보고하고자 한다.

증례 보고

30세의 남자 환자로 축구하다 수상하며 발생한 좌측 족관절 후족부의 심한 통증으로 내원하였다. 내원 시 통증과 보행에 어려움이 있었으며 신체검사 소견 상 아킬레스건의 부착부에서 근위부 3 cm 부근에 압통과 부종이 관찰되었고 2~3 cm 정도의 간격이 만져졌으며 Thompson squeezing 검사상 양성 소견이 관찰되었다. 초음파 검사를 시행하여

*Address for correspondence

Weon Yoo Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea College of Medicine
520-2, Daeheung-dong, Jung-gu, Daejeon, 301-723, Korea
Tel: 82-42-220-9844 Fax: 82-42-221-0429
E-mail: Weonkim@hotmail.com

아킬레스건 파열을 확진한 후에 일차 봉합술을 시행하였다. 수술 소견 상 종골 부착부 근위부 3~4 cm에 완전 파열 소견이 관찰되어, 비흡수성 Ethibond 2.0으로 변형된 Krakow 방법을 사용한 단단 봉합과 족저근(plantaris) 건을 이용한 건 보강술을 같이 시행하였다. 수술 후 2주간은 족저 굴곡 30도 상태에서, 다음 2주간은 족저 굴곡 10도에서, 마지막 2주간은 0도 상태로 총 6주간 석고 고정을 시행하였다. 6주 후에 석고 고정을 제거한 후 약 2주간 부분 체중 부하 및 능동적 족관절 운동을 시행하였으며 수술 후 8주에 완전 체중 부하를 시행하였다.

환자는 수술 후 9주째 맨홀에 빠지며 좌측 아킬레스건이 개방성 열상과 함께 재파열되어 응급실로 내원하였다. 신체검사 및 초음파 검사를 시행하여 재파열 유무를 확진한 후 (Fig. 1) 비복근-가자미근 근막의 V-Y 전진술과 반건상근 건 보강술을 시행하였다. 수술 후 상품화된 보조기를 6주간



Figure 1. Ultrasonographic finding of reruptured Achilles tendon shows retracted tendon over 2-3 cm and re-tear at previous anastomosis site.



Figure 2. Photograph in 2 cm open wound of reruptured Achilles tendon.

착용하여 족관절 족저굴곡은 자유롭게 허용하였고, 배굴곡은 족관절 중립위(0도)에서 제한하였다. 후족부의 수술 상처가 호전되는데 약 4주가 걸렸으며, 상처가 치유된 후 부분 체중부하를 시행하였다. 수술 후 6주째 완전 체중부하와 능동적 족관절 운동 및 근력 강화운동을 시행하였다. 환자는 수술 후 6개월이 경과하여 가벼운 조깅 운동 등에 복귀하였으며 수술 결과에 만족하였다.

수술 후 2년 경과 시 환자는 족구 운동 중 점프 후 착지하다 발생한 우측 후족부의 심한 통증으로 응급실로 내원하였다. 이학적 검사상 압통, 부종 및 아킬레스건 부착부 5 cm 부위에 건 결손부위가 만져졌으며 초음파 검사상 아킬레스건 파열이 확진되었다. 좌측 족관절 수술과 동일한 방법으로 변형된 변형된 Krakow 방법을 사용한 단단 봉합과 족저근건을 이용한 건 보강술을 같이 시행하였다. 수술 후 6주간 석고 고정을 시행하였고 이후 2주간 부분 체중부하 및 능동적 족관절 운동을 시행하였으며 수술 후 8주에 완전 체중부하를 시행하였다.

환자는 수술 후 11주째 발목이 진흙에 빠지며 심하게 배굴곡 되며 발생한 우측 후족부의 심한 통증으로 응급실로 다시 내원하였다. 기존 수술상처의 중간부위에 약 2 cm 크기의 개방성 열상이 관찰되었으며(Fig. 2) Thompson squeezing 검사상 양성 소견을 보였다. 진흙 등이 포함된 개방성 열상으로 손상되고 감염된 아킬레스건을 제거한 후 건 결손이 심하여 비복근-가자미근 근막의 VY 전진술 및 반건상근 건 보강술을 시행하였으며 4주후 상처가 치유된 뒤 족관절 보조기를 착용하였다. 수술 후 6개월에 가벼운 조깅 등의 운동을 허용하였으며 환자는 수술결과에 만족하였다.

아킬레스건의 재파열에 대한 수술은 먼저 복외위 상태에서 족관절 후방의 기존의 수술 절개선을 이용하여 시행하였다. 기존의 건주위막(peritenon)은 기존의 일차 수술로 인



Figure 3. Operative finding of ragged margin and 6 cm gap formation of reruptured Achilles tendon at original tear site.

하여 매우 약해져 있어 보존하기가 어려웠다. 수술 소견 상 좌우측 모두 이전의 아킬레스건 파열 부위에서 다시 완전 파열 소견이 관찰되었고, 일차 수술 후 시행한 장기간의 석고 고정과 보행 제한으로 인해 비복근-가자미근 근막과 아킬레스건이 매우 위축되어 있었으며 건 파열 부위에 혈종이 관찰되었다. 특히 기존의 건 봉합 부위에서 재파열이 발생하여 봉합사가 당겨지면서 아킬레스건 실질부의 심한 결손이 관찰되었으며 양측 아킬레스건 재파열 수술시에는 불규

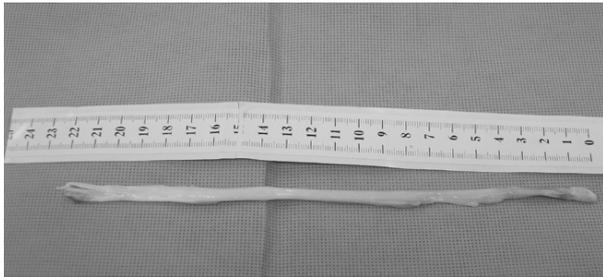


Figure 4. Clinical photography of semitendinosus tendon. The length is about 22 cm.

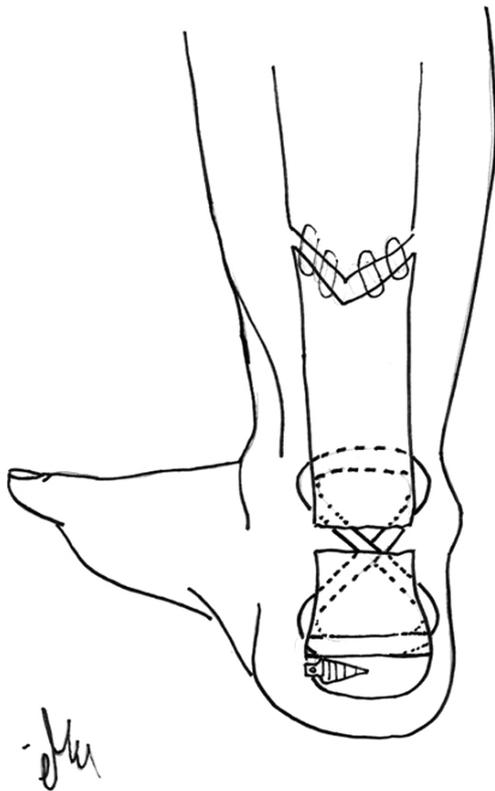


Figure 5. Drawings shows surgical techniques of V-Y advancement of the gastro-soleus fascia and reinforcement of the semitendinosus tendon.

칙하게 찢어진 건 손상 부위를 제거하면서 진흙이나 이물이 포함되어 있는 부위도 잘라내었다. 족관절 중립위 상태에서 파열된 건 사이에 약 5~6 cm 정도의 간격(gap)이 관찰되어 (Fig. 3) 근위부로 약 3~5 cm의 추가 절개를 가하였다. 비복근-가자미근 근막에 V-Y 전진술을 시행한 후 족저 굴곡하여 파열된 건의 양 끝단을 단단 봉합하였으나 봉합된 건이 매우 가늘고 약하였으며 족관절 중립위 상태에서는 봉합된 건의 장력이 많이 느껴졌다. 활동적인 환자의 연령을 고려하여 조기 운동 복귀 및 재활을 위하여 반건상근 건 보강술을 추가로 시행하기로 결정하였다. 복외위 자세에서 앙와위 자세로 체위를 바꾼 후에 슬관절에서 반건상근 건을 채취하여 (Fig. 4) 봉합된 건의 재파열 부위를 보강하였다. 종골의 건 기시부 직하방에 3.2 mm drill bit로 구멍을 만들어 내측에서 외측으로 건을 통과시킨 다음 8자 모양으로 아



Figure 6. V-Y plasty of Gastrocnemius-soleus fascia and reinforcement of semitendinosus tendon.



Figure 7. Postoperative X-ray (lateral view) shows anchor and tunnel location at calcaneus.

킬레스건을 통과 시킨 후 다시 반건상근 건의 시작부위에 단단히 봉합하였다(Fig. 5). 반건상근 건의 길이는 약 22 cm으로 봉합부위에서 8자 모양으로 통과시킨 후 다시 종골 부위에 봉합하기에는 적절한 길이였다. 이어 반건상근 건의 고정을 극대화하기 위하여 twin-fix anchor (Smith & Nephew Endoscopy, Andover, MA)를 종골의 아킬레스 건 기시부에 삽입한 후 나사못에 달려있는 실을 이용하여 보강건과 기존의 아킬레스건을 추가로 단단하게 봉합하였다(Fig. 6). 술 후 족관절 측면 방사선 사진 소견상 반건상근 건이 통과된 터널과 나사못이 관찰되고 있다(Fig. 7). 재수술 후 족관절 보조기(ankle brace)를 착용하였으며, 0도로 배굴곡을 제한시켰으나 완전한 족저굴곡을 허용하였으며 4주후 상처가 호전된 후에는 부분 체중부하와 15도까지의 배굴곡을 허용하였다. 6주후 완전 체중부하와 능동적 족관절 운동과 근력 강화운동을 시행하였고 술후 6개월이 경과하면서 조깅 등의 가벼운 운동에 복귀하였다. 현재 좌측 족관절은 재건술을 시행한지 약 2년이 경과하였으며 우측은 약 1년이 경과한 상태로 모두 만족스러운 결과를 보여주고 있다. 최종 추시시 좌우측 족배 굴곡은 35도, 30도였고 족저 굴곡은 60도, 55도로 관찰되었으며 최종 추시상 AOFAS score는 각각 97점이었다.

고 찰

흔히 아킬레스건의 급성 파열은 30~40대의 젊은 연령과 퇴행성 파열이 발생하는 고령의 환자에서 발생한다. 가끔씩 운동을 즐기는 남성들에서 호발하며 전형적으로 아킬레스건의 종골 부착 부위 2~3 cm 근위부에서 발생하는데 스포츠 운동 동안의 기계적 부하가 중요한 파열의 원인이 되고 있다.

급성기 아킬레스건의 파열의 치료로 수술적 치료 및 보존적 치료에 대하여는 논란의 여지가 있다. Nistor³⁾는 전향적 연구(prospective randomized study)에서 보존적 치료와 수술적 치료 결과가 유사하다고 하였으나 최근에는 젊고 활동적인 환자에서는 수술적 재건술이 치료의 근간이 되고 있다¹²⁾. 수술적 치료는 조기 재활과 재파열 빈도가 낮다는 장점이 있지만 상처 감염 등의 합병증이 발생할 수 있다. Garabiti 등⁴⁾은 급성 파열에서는 비복근-가자미근 근막을 이용한 보강술을 사용하면 강한 재건과 빠른 재활 및 재파열 빈도를 낮추는 장점이 있다고 보고하며, 54예의 환자에서 새로운 수상으로 부분파열이 1예 발생한 경우를 제외하고는 재파열이 발생하지 않았으나, 13예의 높은 수술 합병증이 발생하였음을 강조하였다. Durbin²⁾은 아킬레스건 파

열 환자 중 26세에서 40세의 젊은 남자 환자 76예 중 6예의 재파열을 보고하며, 불충분한 혈액순환과 건 실질의 탄력상실이 재파열의 주원인이라고 하였다. 또한 6예의 재파열 환자중 4예는 원래의 파열부위에서, 나머지 각각 1예에서는 기존 파열 부위의 1 cm 원위부나 건 기시부에서 파열되었다고 하였다. 수술적 치료로는 3예에서 단단 봉합을, 1예에서 건 이식을 시행하였고 다른 한 예에서는 역행이식술(inverted graft)을 시행하였다고 하였다.

양측 모두 기존의 파열부위에서 재파열된 본 증례의 환자에서 아킬레스 건 실질은 탄력성을 잃었으며 건 봉합사로 인하여 더욱 건 실질이 손상되어 있었다. 또한 치유 과정에서 변성된 건 부위를 잘라낸 후 족관절 중립위 상태에서 약 5~6 cm의 간격이 발생하여 양 끝단의 단단 봉합이 어려웠는데 특히, 우측 족관절의 아킬레스건 재파열시 진흙이 개방적 상처 부위로 삽입되어 감염되어 더욱 많은 아킬레스건 실질의 결손을 유발하였다. 비복근-가자미근 근막의 V-Y 전진술로 단단 봉합을 시행한 후 환자의 활동력과 재파열을 고려하여 반건상근 건을 사용하여 건 봉합부위에서 보강술을 시행하였다.

Maffulli와 Leadbetter⁷⁾는 9개월 이상 경과된 만성 아킬레스건 파열 환자에서 두덩정강근(gracilis) 건이식술을 이용하여 수술한 결과 재파열이 없었다고 보고하고 있으며, Gao 등³⁾은 아킬레스건 파열부위의 결손을 봉합하기 위하여 엉덩정강근막(iliotibial band)을 이식하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Pajala 등⁹⁾은 409예의 아킬레스건 파열 환자에서 23예(5.6%)의 재파열 빈도를 보고하며, 15예의 재수술시 비복근-가자미근 근막(11예), 족저근 건(3예), 외인재료(1예)를 사용하였다고 하였다. 본원에서는 전방십자인대 재건술의 경험으로 슬관절에서 반건상근 건을 쉽게 얻을 수 있어, 재파열시 아킬레스건 실질이 많이 손상된 재건술에 반건상근 건을 사용하였다. 특히 반건상근 건은 길이가 약 22 cm로 종골의 아킬레스건 부착부위 터널을 통과한 후 건 봉합부위를 8자 모양으로 통과시킨 다음, 다시 종골부위에서 봉합하기에는 적당한 길이였으며, 한국인에서 가끔 매우 가는 두께로 발견되는 두덩정강근 건에 비하여, 직경이 굵고 단단하여 활동적인 젊은 환자들에서 재파열을 방지하기 위한 건보강술에 특히 유용하였다.

또한 젊은 연령의 환자에서는 건 봉합술 후 고정과 재활 치료에도 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 과거에는 술 후 건 치유를 위하여 6~8주간 석고 고정을 이용하는 것이 보편적이었으나, 최근 연구에서는 장기간 고정은 실질적으로 손상된 건의 회복에 손상을 주며, 새롭게 형성되는 콜라겐 섬유소(fibrils)의 재형성을 연기시키는 것으로 보고

되고 있다¹⁾. Kuwada 등⁵⁾은 재파열 환자에서 족관절의 배굴곡이 중요한 역할을 하며, 석고 고정이나 수술적 치료를 한 환자에서 족저 굴곡을 한 상태가 재파열을 유발할 가능성이 더 높다고 주장하였다. 본 증례의 환자도 1차 수술 후 양측 모두 족저 굴곡상태에서 6주간 석고 고정을 시행하였는데, 이러한 장기간의 족저굴곡 상태의 족관절 고정 및 배부 굴곡 제한으로 인하여 재파열 가능성이 증가한 것으로 판단된다. Sorrenti¹¹⁾는 급성이나 만성 파열과는 무관하게, 수술 시행 후 조기 재활을 시행하면 운동범위 감소를 줄이며 혈액 순환을 향상시켜 근 위축을 줄임으로써 정상생활을 재개하는 시간을 줄일 수 있다고 하였다. 그는 조기 체중 부하와 조기 운동 프로토콜을 주의 깊게 이행함으로써 조기 재활의 가장 큰 문제점인 재파열을 줄일 수 있었으며, V-Y 전진술로 봉합부위의 길이가 늘어나, 근위부의 재파열을 방지하는데 효과적이었다고 설명하고 있다. Rettig 등¹⁰⁾은 30세 이상과 30세 미만의 아킬레스건 파열치료를 재파열의 빈도를 비교하였는데 30세 미만 환자의 재파열의 비율이 16.6%로, 30세 이상의 0%에 비하여 매우 높게 관찰됨을 보고하며 재활치료의 중요성을 강조하였다. 또한 저자들은 환자의 연령이 30세 미만인 경우 수술 후 6주 후에 완전한 체중부하를 시켜 조기 재활을 시켰지만 재파열이 발생된 것으로 보아, 젊고 활동적인 30세 이하의 연령에서는 재활 치료 및 일상생활에서 더 주의 깊은 관찰이 필요할 것이라고 주장하였다. 본 증례의 환자도 30세의 젊은 연령이며 활동적인 주말 운동선수로서 1차 수술 후 6주간 석고 고정 후 능동적 족관절 운동 및 체중 부하를 시켰던 경우였으나 각각 9주 및 11주에 재수상하여 재파열이 발생하였으므로 이러한 젊은 연령의 활동적인 환자에서는 조기 체중 부하 및 재활 시에 주의 깊은 추적 관찰과 지연된 재활치료가 필요할 것으로 생각된다.

또한 아킬레스건 재파열 수술시 발생하는 피부 상처 문제도 고려해야 할 사항이다. 본 증례의 환자는 술 후 약 9주와 11주에 재파열이 발생한 경우로, 후족부의 피부가 매우 약해져 있어 재수술 후 상처의 완전 치유까지 각각 약 4주 정도의 시간이 소요되었다. Lennox 등⁶⁾은 지연봉합에서 발생하는 감염 발생등에서 급성기엔 13%, 만성기엔 43%의 발생 빈도로 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있었으며, 혈류의 감소와 연부 조직의 외상으로 재수술 후 상처의 완전 유합에 어려움이 발생하며, 수술시 상처 조작시에 더욱 심각한 주의와 술기가 요구된다고 주장하였다.

본 증례에서는 5~6 cm 이상의 간격이 발생될 정도로 건실질이 심하게 손상된 아킬레스건 재파열 환자에서 반건상근 건을 이용한 재건술을 시행하였다. 수술 술기가 쉽고 건

의 길이도 적당하며 직경이 굵고 단단하여 아킬레스건 재파열 환자나 건실질의 손상이 심한 아킬레스 건염 및 만성 아킬레스건 파열 환자에서 유용하게 사용할 수 있는 술기라고 생각된다. 문헌 고찰상 현재까지 보고 된 바가 없으나 손쉽게 반건상근 건을 얻을 수 있으며, 장무지 굴건 등을 이용한 기존의 술기보다 간편하며 우수한 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Aoki M, Ogiwara N, Ohta T and Nabeta Y: *Early active motion and weight bearing after cross-stitch Achilles tendon repair. Am J Sports Med*, 26: 794-800, 1998.
2. Durbin F: *Recurrent rupture of the Achilles tendon. Unfallchirurgie*, 9: 166-169, 1983.
3. Gao J, Xu D and Yu L: *Repair of Achilles tendon defect by transplantation of iliotibial band with vascular anastomoses. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 18: 475-477, 2004.
4. Garabito A, Martinez-Miranda J and Sanchez-Sotelo J: *Augmented repair of acute Achilles tendon ruptures using gastrocnemius-soleus fascia. Int Orthop*, 29: 42-46, 2005.
5. Kuwada GT and Schubert J: *Evaluation of Achilles tendon rerupture. J Foot Surg*, 23: 340-343, 1984.
6. Lennox DW, Wang GJ, McCue FC and Stamp WG: *The operative treatment of Achilles tendon injuries. Clin Orthop Relat Res*, 148: 152-155, 1980.
7. Maffulli N and Leadbetter WB: *Free gracilis tendon graft in neglected tears of the Achilles tendon. Clin J Sport Med*, 15: 56-61, 2005.
8. Nistor L: *Surgical and non-surgical treatment of Achilles Tendon rupture. A prospective randomized study. J Bone Joint Surg*, 63-A: 394-399, 1981.
9. Pajala A, Kangas J, Ohtonen P and Leppilahti J: *Rerupture and deep infection following treatment of total Achilles tendon rupture. J Bone Joint Surg*, 84-A: 2016-2021, 2002.
10. Rettig AC, Liotta FJ, Klootwyx TE, et al: *Potential risk of rerupture in primary archilles tendon repair in athletes youngrt than 30 years of age. Am J Sports Med*, 33: 119-123, 2005.
11. Sorrenti SJ: *Achilles tendon rupture; effect of early mobilization in rehabilitation after surgical repair. Foot Ankle Int*, 27: 407-410, 2006.
12. Wong J, Barrass V and Maffulli N: *Quantitative review of operative and non-operative management of Achilles tendon ruptures. Am J Sports Med*, 30: 565-575, 2002.