

## 종골건 파열의 수술적 치료

한림대학교 강동성심병원 정형외과학교실

박인현 · 이기병 · 송경원 · 이진영 · 송영선

= Abstract =

### Surgical Repair of Achilles Tendon Ruptures — 3 Tissue Bundle Technique —

In Heon Park, M.D., Kee Byoung Lee, M.D., Kyoung Won Song, M.D., Jin Young Lee, M.D.  
and Young Sun Song, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Kang Dong Sacred Hospital, Hallym University, Seoul, Korea*

Since Pare's first report on Achilles tendon rupture in 1575, many authors have presented numerous operative and nonoperative methods for its treatment. Numerous controversies following its treatment have been concerned with the selection of its treatment method, which could minimizing the complications and enable early ambulation.

We analysed 98 cases of Achilles tendon rupture in adults which were treated by direct repair, three-tissue bundle technique, or Plantaris/ Peroneus augmentation repair for 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> years from Oct. 1986 to Dec. 1989. We compared with types of cast after operation, periods for immobilization, and ankle motion of dorsiflexion at postoperative 6 weeks & long-term follow up.

The results obtained from this study were as follows:

1. After repair by three-tissue bundle technique, a short leg cast was applied, and then a weight bearing was started at postoperative 3 weeks. It can be demonstrated to shorten hospitalization and early ambulation when compared to other surgical techniques.
2. The patients who were repaired with the three-tissue bundle technique averaged 12.5° dorsiflexion at the time of cast removal at postoperative 6 weeks, compared to 0°, 1° plantar flexion, and 4.4° plantar flexion with other techniques. The former group was significantly better than that of the latter group, and these differences were not present at long-term follow up.
3. On follow-up period, discovered complications were rerupture of Achilles tendon in 8 cases and mild wound infection in 3 cases, but the patients who were repaired by the three-tissue bundle technique showed no complications except mild wound infection in one case.

**Key Words:** Achilles tendon rupture, 3-tissue bundle technique.

## 서 론

종골건 파열에 대한 치료는 1575년 Pare에 의해 처음으로 보고된 이래 많은 학자들에 의해 수술적<sup>11, 12, 15, 28, 32, 41, 43)</sup> 및 비수술적<sup>14, 27, 29, 30, 31)</sup> 방법들이 소개되어 왔으나 종골건 파열 치료 후의 합병증을 최소화 하며 조기 보행을 시킬 수

있는 치료 방법의 선택에 대하여는 학자들 사이에 많은 이견을 보이고 있다.

1987년 Beskin등<sup>8)</sup>은 비복근과 가자미근이 종골건을 형성할 때의 해부학적 특징을 이용하여 3개의 bundle로 나누어 각각의 bundle을 봉합한 후 단하지 석고붕대로 고정하여 수술후 3주부터 체중 부하를 시킴으로써 조기 보행과 만족할 만한 족관절의 운동 범위를 얻을 수 있다고

보고 하였다.

이에 저자들은 한림대학교 의과대학 정형외과학교실에서 1986년 10월부터 1989년 12월까지 만 3년 3개월간 종골건 파열로 치료받은 98명의 환자를 대상으로 3개의 bundle로 나누어 각각 봉합한 21예와 종골건을 하나의 bundle로써 봉합한 46예, 그리고 봉합후 단비골건으로 보강시켜준 23예 및 족척건으로 보강시켜준 8예에서의 수술후 석고붕대의 종류 및 고정기간, 수술후 6주 및 추시기간까지의 족관절의 운동 범위를 측정, 비교하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구 대상

연구대상은 1986년 10월부터 1989년 12월까지 만 3년 3개월간 한림대학교 의과대학 정형외과학교실에서 종골건 파열로 치료받은 98예를 대상으로 하였으며, 종골건 열상, 부분파열, 근건이행상부에서의 파열인 경우도 포함하였다.

총 98명의 환자중 남자가 73명(74.5%), 여자가 25명(25.2%)이었고 그중 30-39세에서 41예(41.8%)로 가장 많았으며, 최연소자는 16세 남자였고, 최고령자는 64세 남자였다. 수상 당시의 평균 연령은 38.9세이었으며(Table 1), 최종 추시기간은 6주에서 1년 6개월까지로 평균 추시기간은 7.1개월 이었다.

수상부위의 분포를 보면, 95예(97.0%)에서 편측성으로 종골건 파열이 발생 하였으며, 그중 51예(53.7%)에서 좌측하지에 발생하였으며 파열의 원인으로는 63예(64.3%)에서 외상이 동반(57예)된 직접손상에 의한 경우이었다

건파열에 대한 증상과 소견도 다양하며 직접 손상에 의한 63예중 57예의 경우 동통 및 출혈, 외상의 직접 확인만으로도 가능하였으며, 창상이 없는 환자의 경우에는 과거력의 문진, 보행장애 및 파행, 종골건 부위의 동통 및 압통, 국소적인 외상과 반흔, 파열부위의 함몰 촉진, Thompson squeeze test<sup>39)</sup>의 양성등으로 진단이 가능하였다. 이밖에도 보조적인 방법으로 tip toe standing의 불능, calcaneal gait, 족관절의 측면 방사선 촬영 소견에 의한 Kager's triangle<sup>22)</sup>의 변형등을 이용하였으며 신선 파열의 경우에는 진단이 비교적 용이하였으나 특히 진구성 파열의 경우는 증상 및 검사소견이 불분명하여 진단에 어려움이 있었으나 Thompson squeeze test가 신선 파열 및 진구성 파열 모두에서 가장 높은 진단적 가치를 보였다.

## 치 료 방 법

종골건의 수술 방법으로 1) 46예에서 Bunell법, Kessler변법, 또는 pull out wire법을 이용한 단단건봉합법, 2) 23예에서 봉합후 단비골건으로 보강하는 방법<sup>43)</sup>, 3) 8예에서 봉합후 족척건으로 보강하는 방법<sup>32)</sup>, 4) 21예에서 3개의 bundle을 각각 봉합하는 방법<sup>8)</sup>등을 사용하였다.

이중 3-bundle 봉합법을 시행할 때 피부과사 등의 합병증을 막기위하여 피부 절개 후 피하층이 박리가 안되도록 주의하면서 종골건의 일차적 혈류 공급이 되는 anterior mesentery를 잘 보존하는 것이 중요했으며, 파열된 종골건의 양측 단단부를 수술시야에 가지런히 펼쳐

Table 1. Sex and Age Distribution

Age	Sex		Totoa (%)
	Male	Female	
Below 9	0	0	0( 0.0%)
10-19	2	1	3( 3.1%)
20-29	11	3	14(14.3%)
30-39	32	9	41(41.8%)
40-49	16	7	23(23.5%)
50-59	11	5	16(16.3%)
60-69	1	0	1( 1.0%)
Total (%)	73 (74.5%)	25 (25.5%)	98 (100.%)

Fig. 1. The skin and tendon sheath is retracted showing the disrupted Achilles fibers.

**Fig. 2-A.** The disorganized fibers are gathered into three bundles with a heavy nonabsorbable suture using a Bunnell-type stitch.

**Fig. 2-B.** The three bundles are combined at a functional position and secured with the suture ends.

**Table 2.** Cast Immobilization

Surgical Technique	Numbers of Cases	Cast Type		Immobilization period (weeks)
		S.L.C.	L.L.C + S.L.C.	
Direct repair	46	30(65.2%)	16	8.7
Augmentation with Plantaris	8	2(25.0%)	6	7.1
Peroneus brevis	23	6(26.1%)	17	6.5
3-bundle repair	21	21(100%)	0	6.4
Total	98	59(60.2%)	39	

**Table 3.** Results of Different Techniques

Surgical Technique	Weight bearing (weeks)	《R.O.M.》	
		Initial*	Final*
Direct repair	5.5	-4.4°	+12.5°
Augmentation with Plantaris	4.4	0°	+11°
Augmentation with Peroneus brevis	4.1	-1°	+9.5°
3-bundle repair	3.2	+12.5°	+13.5°

\*: Average. dorsiflexion angle at cast removal

\*: Average. dorsiflexion at final follow up

+ : dorsiflexion

- : plantar flexion

놓은 후 근위부에서 비복근과 가자미근이 형성하는 2개의 bundle을, 원위부에 이들이 합쳐져 형성된 1개의 bundle을 손으로 자연스럽게 분

**Table 4.** Complications

Type of Complication	Surgical Technique			
	Direct	Plantaris	Peroneus	3-bundle
Rerupture	5	2	1	0
Infection	2	1	0	1
Skin necrosis	0	1	1	0
Scar adhesion	1	1	0	0

리시켜 확인한 후(Fig. 1) 3개의 heavy, nonabsorbable suture material를 사용하여 이들 3가닥의 bundle을 각각 Bunnell 방법으로 봉합한 후 족관절을 기능적 자세에서 이들 3개의 bundle이 너무 단축되지 않게 주의하면서 서로 이어주었다(Fig. 2-a, b). 봉합 수술후 족관절을 자연스럽게 침착자세로 위치시킨 상태에서 단하지 석고붕대를 시행하고 침상에서 3주간 고정하였으며, 수술 후 3주째는 족관절의 중립위치에서 단하지 보행석고를 시행하여 부분적인

체중부하를 시켰다. 수술 후 6주째부터 석고붕대를 제거하고 목발을 사용하게 하여 점차적으로 전 체중부하를 시켰고, 족관절의 능동적 관절운동을 바로 시작하도록 하였다.

## 결 과

종골건 봉합 후 단하지 석고 붕대로 고정환자는 전체 98예 중 59예(60.2%)이었고, 장하지 석고 고정을 4-5주 한 후 단하지 석고로 다시 3-4주 시행한 환자는 39예(39.8%)로서 3-bundle 봉합법에서 평균 3.2주로 가장 짧았다(Table 2).

평균 체중부하 시작 시기는 4.3주이었으며, 평균 석고붕대 제거 시기는 7.2주이었다. 석고붕대 제거시의 족관절 신전운동은 단단건 봉합법에서는  $-4.4^\circ$ , 단비골건으로 보강시킨 경우는  $-1^\circ$ , 족척건으로 보강시킨 경우는  $0^\circ$ , 3-bundle 봉합법에서는  $12.5^\circ$ 로서 3-bundle 봉합법이 가장 우수한 것으로 나타났으며, 최종 추 시기에서는 각각  $12.5^\circ$ ,  $9.5^\circ$ ,  $11^\circ$ ,  $13.5^\circ$ 로서 운동범위의 차이는 없었다(Table 3).

한편, 추시기간중 발생한 합병증으로 창상감염(3예), 재파열(8예), 피부괴사(2예), 반흔의 유착(2예) 등이 있었으나, 3-bundle 봉합법에서는 경미한 창상감염만 1예 있었다(Table 4).

## 고 찰

종골건은 인체중 가장 강하고 큰 건중의 하나로, 비복근(Gastrocnemius muscle)과 가자미근(Soleus muscle)의 건이 서로 모여 공통건으로 형성되어<sup>31)</sup> 약  $90^\circ$  외측으로 꼬이면서 비복근의 건섬유는 종골후면의 외측으로, 가자미근의 건섬유는 주로 내측으로 종골에 부착된다<sup>42)</sup>. 이같은 해부학적 특징으로 인하여 임상적인 종골건 파열시 수술시야에서 내측과 외측의 bundle로 분리할 수 있는데 저자들은 이같은 bundle을 이용한, 강력한 봉합 및 조기 보행, 우수한 족관절의 운동범위등을 얻을 수 있었다.

종골건의 파열은 비교적 드문 손상으로서 여러가지 원인으로 발생하였으나 대체로 직접 손상과 간접손상으로 대별하였고, 직접손상은 보통 외상에 의한 것으로서 예리한 물체(유리조각, 칼, 낫등)나 둔기(돌, 바퀴, 구두등)등에 의해서 생기는 것이고 대개 창상을 동반한 예가 많고<sup>3,23)</sup>, 간접손상은 건자체에 기왕의 병적요

인이나 생리적 변화가 있어서 발생하거나, 비활동성 직업 혹은 훈련이 미숙한 상태의 운동가들이 갑자기 심한 운동을 할때 흔히 생기는 것으로서 Reveno와 Kittleson<sup>36)</sup>은 이를 자연파열(spontaneous rupture)이라고 했으며, 또 이때 거의가 외부상처를 동반하지 않기 때문에 피하파열(subcutaneous rupture)이라고도 하였다<sup>5,16,17,27,36)</sup>. Bohler<sup>10)</sup> 및 Lea와 Smith<sup>27)</sup>는 간접손상에 의한 건파열이 약 80%라고 하였고, 그 외 대부분의 문헌 고찰에서도 간접손상에 의한 건파열이 더 많다고 하였으나 본 저자들의 조사에 의하면 직접손상에 의한 경우가 98예 중 63예(64.3%)로, 이중 창상을 동반한 경우가 57예(58.2%)로 직접손상에 의한 종골건의 파열이 더 많았으며 이같은 결과는 연구대상의 지역적 특성에 기인하는 것으로 사료되었다.

한편, 건의 저항력을 약화시키는 병적요인으로서 매독, 임질, 결핵, 관절염(통풍, 류마치스 등), 종양, 낭종, 전신 감염, 경구적 혹은 국소적 스테로이드제의 사용, 혈관종, 건내의 칼슘 침착등이 있으며<sup>5,7,14,17,23,24,27,31,33)</sup> 흔히 간접손상으로 건파열을 일으키는 운동종류로는 스키, 테니스, 송구, 축구, 농구, 배구등이며 Reveno와 Kittleson<sup>36)</sup>은 잘 훈련된 선수들에게서는 1예도 발견치 못했다고 하였으나, Goldman등<sup>17)</sup>은 49명중 47명이 운동선수 이었다는 상반된 의견을 보이고 있다. 종골건 파열의 역학적 원인을 Hooker<sup>19)</sup>는 ① 긴장건에 대한 부가적인 급격한 염좌 ② 이완건에 대한 급격한 파동적인 족관절의 배굴곡 ③ 긴장건에 대한 추락 물체에 의한 직접타격등으로 설명하였고, 생체역학적으로는 족관절 및 슬관절의 자세와 역학적인 관계가 중요하고 긴장건에 대하여 직각으로 외력이 가해졌을때 건파열이 발생할 수 있다고 하였으며<sup>5)</sup>, 구보나 도약시 건섬유간에 톱니모양의 마찰에 의해<sup>13)</sup>, 갑작스러운 impulse가 근육의 각 군에서 각각 다른 최대의 수축을 일으켜<sup>9)</sup> 긴장건에서도 부조화적 반사작용으로 파열이 생길 수 있다고 많은 학자들에 의해 보고되었다.

Arner와 Lindholm<sup>5)</sup>은 건파열이 30대 이후에 호발한다고 주장하였는데 이 시기 이전의 젊은 층에서는 육체적 활동력의 증가로 근육과 건에 혈관분포가 항진되어 있고, 30대 이후에는 육체적인 활동력의 감소와 급격한 혈관분포의 감소로 인하여 상대적 혈액공급이 부족하여 퇴행성 변화가 일어나 건의 탄력성의 감소 및 섬유

의 변성과 분절화 현상이 발생하여 건의 장력(tensile strength)의 저하를 이르게 건파열이 잘 발생된다고 하였다<sup>29)</sup>. 저자들의 경우에 있어서도 30-39세에서의 발생빈도가 가장 많았으며(42.8%), 30대-40대에서는 전체의 65.3%를 차지하는 등 전술한 바와 유사한 결과를 얻을 수 있었다. Lawrence등<sup>26)</sup>과 Arner와 Lindholm<sup>5)</sup>의 좌측건의 파열이 우측보다 많은 발생빈도를 보인다는 사실에 대하여 Hooker<sup>19)</sup>는 좌측하지가 우측하지보다 Pushing off하는데 우월하기 때문이라고 설명하였고, Steindler<sup>38)</sup>는 젊은 층에서는 Avulsion, 고령자에서는 건자체의 파열이 잘 발생한다고 주장하였다. 저자들의 경우에는 전체 98예중 95예(97.0%)에서 편측성으로 발생되었으며 51예(53.7%)가 좌측하지에서 파열되어 좌우측의 발생빈도의 차이는 보이지 않았으며, 주로 외상에 의하여 유발되었다.

건파열의 호발부위에 대해서도 많은 저자들이 종골 부착부로부터 상방 약 2-6cm 되는 위치에서 건파열이 가장 많았음을 보고하였으며<sup>1, 3, 5, 6, 19, 26, 27, 32)</sup> 특히 Lagergen과 Lindholm<sup>23)</sup>는 혈관 조영술 및 미세혈관 조영술에 의하여 종골건의 혈관분포를 관찰하고 혈관분포가 가장 적은 종골 부착부로부터 상방 2-3cm 지점에서 건파열이 가장 많음을 보고하였으며, Lynn<sup>3)</sup>은 18예중 15예에서 종골 부착부로부터 1.5 내지 2inch부위에 건파열이 발생하였으며, 나머지 3예에서는 근건이행 부위에서 파열이 발생하여 저자들의 경우와 동일한 호발부위를 보였다. 그러나, Lawrence등<sup>26)</sup>은 근건 이행부위, 건, 종골 부착부위의 순서로 파열 빈도가 많음을 보고하였다.

종골건 파열시 Goldman등<sup>17)</sup>은 제일 많은 첫 증상으로 뒷꿈치에 느끼는 둔탁한 소리(sharp snab), 뒷꿈치 및 종아리에의 갑작스러운 동통, 종창, 족지보행의 불가능이라고 하였고, 진구성 일때는 계단을 오르내릴때나 발끝으로 서게 했을때(tip-toe standing) 무력감, 불능 및 파행등이라고 하였다.

그러나 건파열시 족관절의 능동적 전굴곡(plantar flexion)이 다소 가능하고 동통이나 족관절의 운동장애가 현저치 않고 수상후 하루가 지나면 혈종으로 인하여 피부의 함몰도 잘 구별되지 않으므로 수상당시의 과거력 문진, 방사선 소견, 이학적 소견등이 필요하며 확진은 어디까지나 수술로서 한다고 하였다<sup>2, 17)</sup>.

한편, Kager<sup>22)</sup>는 족관절을 포함한 하퇴부의

측면 방사선 관찰에서 Kager's triangle(종골건, 종골, 족지 굴곡장근에 의하여 이룩되는 삼각형)의 변형에 의하여 건파열의 진단을 보고하였는데, Reveno와 Kittleson<sup>36)</sup>은 이 방법이 초기 진단시에 31% 정도에서 정확도를 갖는다고 하였다. 또한 Arner등<sup>6)</sup>은 건파열의 진단에 있어서 ① Kager's triangle의 변형, ② Toygar's sign, ③ 종골위의 건의 두께 및 뒷꿈치 형태의 변형, ④ 혈관조영술등을 이용하였으며, Toygar<sup>41)</sup>는 족관절을 포함한 하퇴부 측면 방사선 관찰에서 파열건의 전방이동으로 인한 피부의 함몰각도가 130°-150°로 감소됨을 보고하면서(Toygar's sign) 수상후 시간이 경과하면 혈종이나 종창으로 나타나지 않을때 많다고 하였다.

Ljungquist<sup>31)</sup>는 근전도 검사에 의한 부분파열의 진단 소견을 발표하였고, Thompson<sup>39)</sup>은 1955년 처음으로 하퇴부 후면근육을 압박할때 발의 전굴곡 유무를 종골건 파열의 진단에 사용하였는데 이는 주로 가자미근의 압박에 의한 근육의 단축의 결과이지 건반사는 아니라고 하였다. 한편, Inglis등은 종골건 파열의 진단에 있어서 가장 확실하고 믿을 수 있는 검사가 Thompson squeeze test라고 하였다<sup>21)</sup>.

치료방법은 수술적 가료와 보존적 가료가 있는데 어느 것이 더 좋은 결과를 가져오는가 하는 문제는 결정되지 않았지만<sup>17)</sup> 최근까지의 문헌보고상 수술가료에 대한 예가 더 많았으며<sup>20)</sup>, Gillies와 Chalmers<sup>16)</sup>는 신전파열인 경우 비수술적으로, 진구성 파열인 경우 수술적인 치료를 주장하기도 했다.

그러나 Lea와 Smith<sup>27)</sup>, Lipscomb과 Walkim<sup>29, 30)</sup> Conway등<sup>14)</sup>은 종골건 그자체가 재생할 것이라는 연구 결과를 바탕으로 보존적 치료가 가능하다고 주장한 바 있으며, Kungquist<sup>31)</sup>도 건의 부분파열시 수술로 인한 합병증을 고려한다면 보존적 가료가 더 합당하다고 주장하였다. 이들 저자들이 주장하는 보존적 치료의 장점들은 마취의 위험이나 수술을 피할 수 있고 감염, 피부마멸, 반흔 형성을 피할 수 있으며 입원단축과 직장으로의 조기 복귀로 인하여 경제적으로 이익을 도모할수 있으며 기능회복의 정도가 수술가료때와 비슷하다는 것이다. 그러나 Forste<sup>3)</sup>는 Lea와 Smith방법대로 하여 치유되었으나 운동하다가 일주일후 재파열을 일으킨 예를 보고하면서, 특히 활동적인 젊은 층에서는 수술적가료 및 고정 필요성을 주장 하였다.

저자들의 경우에서도 보존적 치료를 병행하였으나, 그 예가 적었고, 보존적 치료방법보다는 수술적 가료시 더욱 의미 있는 임상적인 추시결과를 보였으며 특히 3-bundle 봉합시에는 수술적 가료로 야기될 수 있는 합병증의 발생을 최소화 할 수 있었을 뿐만 아니라 짧은 고정기간과 튼튼한 봉합을 통하여 짧은 시간내에 정상적인 사회생활로의 복귀가 가능하였다. 신선파열의 경우 가장 많이 이용하는 수술적 치료 방법은 pullout wire방법<sup>25, 32, 35, 39)</sup>이고 종류도 여러가지이나 특히 Oden과 Swearingen<sup>35)</sup> 및 Thompson<sup>39)</sup>은 Bunnell법 pullout wire가 가장 좋다고 하였다. Lavine등<sup>25)</sup>은 pullout 방법대신 비복근과 종골에 각각 Steinmann강선을 꽂아 Charnley clamp로 파열전단의 끝을 맞추는데 약 4cm 정도의 건 손실간격은 맞출 수 있다고 하였다. 또한 최근에는 Abraham과 Pankovich<sup>4)</sup>이 진구성 파열 4예에 대하여 V-Y형 건판(proximal V-Y tendinous flap)을 이용한 단단건 봉합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며 5-6cm의 결손 간격도 단단건 봉합이 가능하다고 하였다<sup>2)</sup>

그외 족척건으로 보강하여 주는 Lynn법<sup>32)</sup>과 파열상부건에서 2개의 조직판(flaps)을 만들어 자체보강 및 결손부위를 메꾸어 주는 Lindholm법<sup>28)</sup>이 있으며 진구성 파열인 경우 비후되고 유착된 조직을 제거한 후 생기는 결손 간격을 파열상부건에 의하여 보강해 주는 Bosworth법<sup>11)</sup>, 단비골건의 이식에 의한 White와 Kraynick법<sup>43)</sup>, 결손간건이 큰 경우는 대퇴근막등으로 보강해 주는 Bugg와 Boyd<sup>12)</sup> 파열전단의 양쪽에서 조직판(flaps)을 떼어 결손 간격을 메꾸어 주는 Toygar등<sup>41)</sup>이 있다. 한편, 1987년 Beskin등은 진구성 파열에서도 비복근과 가자미근이 종골건을 형성할 때의 해부학적 특징을 이용하여 3개의 bundle로 구분한 후 각각의 bundle을 봉합하는 3-tissue bundle technique을 5예에서 시행, 다른 수술방법들과 비교하여 조기보행 및 만족스러운 족관절의 운동범위를 얻었다고 보고하였다<sup>8)</sup>. 저자들도 21예를 3-tissue bundle technique을 이용, 21예 모두 단하지 석고고정을 하였으며, 평균 3.2주에서의 조기보행 및 수술후 6주째 석고붕대를 제거하고 평균 12.5°의 우수한 족관절의 운동범위를 얻을 수가 있었다.

피부절개법은 내측, 중앙, 외측방법이 있으나 Hooker<sup>19)</sup>는 sural nerve의 손상을 피할 수 있

다는 점에서 외측절개보다 내측절개법이 가장 적당하다고 하였다. 파열전단의 봉합때 사용한 봉합물질은 cat gut, nylon, wire, fascia등 어느 것이던 결과에 있어서는 별다른 영향이 없고 다만 건의 부피를 적게하고 건의 작용을 원활히 하기 위해서는 봉합수를 가급적 줄이는 것이 좋은 결과를 가져온다고 하였다<sup>5, 17, 19, 26, 35)</sup>. 저자들의 경우에는 Nylon봉합사를 사용하여 종골건 봉합을 시도하였으며 수술후 합병증은 3-bundle 방법의 경우 경미한 창상 감염이 1예 있었다.

## 결 론

저자들은 한림대학교 의과대학 정형외과학교실에서 1986년 10월부터 1989년 12월까지 만 3년 3개월간 치료한 종골건 파열 환자 98명을 대상으로 4개의 다른 수술적 방법으로 치료하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 3-bundle 방법으로 봉합한 후 단하지 석고붕대만으로 고정하였으며 수술후 3주부터 체중 부하를 시킴으로써 다른 수술적 방법과 비교하여 조기 보행 및 입원 기간을 단축시킬 수 있었다.

2. 3-bundle 방법으로 수술후 6주에 석고붕대를 제거 하였으며, 이때 족관절의 운동이 평균 신전 12.5°로 각각 중립위 또는 0°, 굴곡 1° 및 굴곡 4.4°를 보인 다른 수술적 방법에 비하여 우수하여 재활기간을 최소화 할 수 있었다.

3. 추시 기간중 발견된 합병증은 종골건의 재파열이 8예, 경미한 창상감염이 3예 등이었으나 3-bundle 방법으로 봉합한 경우 경미한 창상 감염이 1예 있었던 경우를 제외하고는 종골건의 재파열 등의 합병증은 발견할 수 없었다.

## REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 강창근: Achilles건 파열에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 10: 91-100, 1975.
- 2) 김대관, 김철언, 강재도: 진구성 achilles건 파열에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 13: 171-178, 1978.
- 3) 정인희, 김광희, 장준섭, 반승일: Achilles건 파열의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 7: 273-288, 1972.

- 4) Abraham, E. and Pankovich, A.M.: *Neglected rupture of the Achilles tendon. Treatment by V-Y tendinous flap.* *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A:253-255, 1975.
- 5) Arner, O. and Lindholm, A.: *Subcutaneous rupture of the Achilles tendon, A study of cases.* *Acta Chir. Scand.*, Supplement. 239:7-51, 1959.
- 6) Arner, O., Lindholm, A. and Lindvall, N.: *Roentgen changes in subcutaneous rupture of the Achilles tendon.* *Acta Chir. Scand.*, 116:496, 1959.
- 7) Arner, O., Lindholm, A. and Orell, S.: *Histologic changes in subcutaneous rupture of the Achilles Tendon.* *Acta Chir. Scand.*, 116:484, 1959.
- 8) Beskin, J. L., Sanders, R.A., Hunter, S.C. and Hugston, J.C.: *Surgical repair of repair of Achilles tendon ruptures.* *Am. J. Sports Med.*, 15:1-8, 1987.
- 9) Blumel, and Piza.: *Quoted by Arner, O. and Lindholm, A.: Subcutaneous rupture of the Achilles tendon, A study of 92 cases.* *Acta Chir. Scand.*, 239:7-51, 1959.
- 10) Bohler, L.: *Rupture of the Achilles tendon. The treatment of fracture.* 5th. Ed., 1887, Grune and Straffon, New York and London, 1958.
- 11) Bosworth, D.M.: *Repair of defects in the tendo Achillis.* *J. Bone and Joint Surg.*, 38-A:111, 1956.
- 12) Bugg, E.I., Jr. and Boyd, B.M.: *In urist, M. R., editor: Clin. Orthop.*, 56, J. B. Lippincott Co., Philadelphia, 1968.
- 13) Christensen, I.: *Rupture of the Achilles tendon, Analysis of 57 cases.* *Acta Chir. Scand.*, 106:50-60, 1953-1954.
- 14) Conway, A.M., Dorner, R.W. and Zuckner, J.: *Regeneration of resected calcaneal tendon of the rabbit.* *Anat. Rec.*, 158:43-49, 1967.
- 15) Forste, R.L. and Ritter, M.A.: *Rerupture of a conservatively treated Achilles tendon rupture, A cases report of the operative findings.* *J. Bone and Joint Surg.*, 56-A:174-175, 1974.
- 16) Gillies, H. and Chalmers, J.: *The management of fresh ruptures of the tendo Achillis.* *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A:337-343, 1970.
- 17) Goldman, S., Linscheid, R.L. and Bickel, W. H.: *Disruption of the tendo-Achilles.* *Mayo Clinic Proc.*, 44:28-35, 1969.
- 18) Hatstrup, S.J. and Johnson, K.A.: *A review of ruptures of the Achilles tendon.* *Foot and Ankle*, 6:34-38, 1985.
- 19) Hooker, C.H.: *Rupture of tendo-calcaneus.* *J. Bone and Joint Surg.*, 45-B:360-363, 1963.
- 20) Inglis, A.E. and Scott, W.N.: *Ruptures of the tendo Achilles. An objective assessment of surgical and non-surgical treatment.* *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:990-993, 1976.
- 21) Inglis, A.E. and Sulco, T.P.: *Surgical repair of rupture of the tendo Achillis.* *Clin. Orthop.*, 156:160-169, 1981.
- 22) Kager, H.: *Quoted by Arner, O., Lindholm, A. and Lindvall, N.: Roentgen changes in subcutaneous rupture of the Achilles tendon.* *Acta Chir. Scand.* 116:496, 1959.
- 23) Kaufer, H.: *Discussion on repair of the ruptured Achilles tendon by E.L. Ralston and E. R. Schidt, Jr., J. Trauma*, 11:20-21, 1971.
- 24) Kullmann, L. and Wouters, H.W.: *Muscle hemanangioendothelioma causing rupture of the Achilles tendon.* *Clin. Orthop.*, 84:154, 1972.
- 25) Lavine, L.S., Kanras, S. and Warren, R.F.: *Two pin technic for Achilles tendon repair.* *Clin. Orthop.*, 40:137-138, 1965.
- 26) Lawrence, G.H., Cave, E.F. and O'Connor, H.: *Injury to the Achilles tendon.* *Am. J. Surg.*, 89:795, 1955.
- 27) Lea, R.B. and Smith, L.: *Rupture, of the Achilles tendon. Nonsurgical treatment.* *Clin. Orthop.*, 60:115-118, 1968.
- 28) Lindholm, A.: *A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon.* *Acta Chir. Scand.*, 117:261, 1959.
- 29) Lipscomb, P.R. and Wakim, K.G.: *Regeneration of severed tendons, An experimental study.* *Proc. Staff Meet. Mayo Clin.*, 36:271-276, 1961.
- 30) Lipscomb, P.R. and Wakim, K.G.: *Further observations in the healing of severed tendons, An experimental study.* *Proc. Staff*

- Meet. Mayo Clin.* 36:277-283, 1962.
- 31) Ljungquist, R.: *Subcutaneous partial rupture of the Achilles tendon.* *Acta Orthop. Scand., Supp. 113*, 1968.
  - 32) Lynn, T.A.: *Repair of the torn Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane.* *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:268, 1966.
  - 33) Melmed, E.P.: *Spontaneous bilateral rupture of the calcaneal tendon during steroid therapy.* *J. Bone and Joint Surg.*, 50-A:1069, 1968.
  - 34) Nistor, L.: *Surgical and nonsurgical treatment of Achilles tendon rupture.* *J. Bone and Joint Surg.*, 63-A:394-399, 1981.
  - 35) Oden, R.R. and Swearingen, R.: *Tendo calcaneus rupture in skiing.* *J. Bone and Joint Surg.*, 50-A:1067, 1968.
  - 36) Reveno, P.M. and Kittleson, A.C.: *Spontaneous Achilles tendon rupture.* *Radiology*, 93:1341-1344, 1969.
  - 37) Scheller, A.D., Kasser, J.R. and Quigley, T. B.: *Tendon injuries about the ankle.* *Orthop. Clin. N. Am.*, 11:801-811, 1980.
  - 38) Steindler, A.: Thomas, C.C., Publisher: *Kinesiology of the human body.* 2nd printing, S4. Springfield, Illinois, 1964.
  - 39) Thompson, T.C.: *A test for rupture of the tendo Achilles.* *Acta Orthop. Scand.*, 32:461, 1962.
  - 40) Thompson, T.C. and Doherty, J.H.: *Spontaneous rupture of the tendon of Achilles: A new diagnostic test.* *J. Trauma*, 12:126, 1963.
  - 41) Toygar, O.: *Quoted by Lagergen, C. and Lindholm, A.: Vascular distribution in the Achilles tendon.* *Acta Chir. Scand.*, 116:491, 1959.
  - 42) White, J.W.: *Torsion of Achilles tendon. Its surgical significance.* *Arch. Surg.*, 46:784, 1943.
  - 43) White, R.K. and Kraynick, B.M.: *Surgical uses of the peroneus brevis tendon.* *Surg., Gynec. Obstet.*, 108:117, 1959.