

# 급성 아킬레스건 파열의 수술적 치료: 경피적 봉합술과 관혈적 봉합술의 비교

건양대학교 의과대학 건양대학교병원 정형외과

김도연 · 김상범 · 허윤무 · 이정범 · 임재우 · 오형탁

## Surgical Treatment of the Ruptured Achilles Tendon: A Comparative Study between Percutaneous and Open Repair

Do-Yeon Kim, M.D., Sang-Bum Kim, M.D., Youn-Moo Heo, M.D., Jung-Bum Lee, M.D.,  
Jae-Woo Lim, M.D., Hyeong-Tak Oh, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Konyang University College of Medicine, Daejeon, Korea*

### =Abstract=

**Purpose:** The purpose of the present study was to compare and analyze the clinical outcomes of the percutaneous and open repair of acute Achilles tendon ruptures.

**Materials and Methods:** We performed a retrospective study on 24 patients (group 1) managed with percutaneous repair, and 21 patients (group 2) managed with open repair for acute Achilles tendon rupture. The postoperative evaluations were done by an Arner-Lindholm scale and AOFAS score. Postoperative overall satisfaction and cosmetic satisfaction were also evaluated.

**Results:** By Arner-Lindholm scale and AOFAS score, there was no difference between two groups ( $p < 0.05$ ). As for postoperative overall satisfaction, 5 cases were very satisfied, 16 cases were satisfied and 3 cases were fair in group 1. In group 2, 12 cases were very satisfied, 9 cases were satisfied. For postoperative cosmetic satisfaction, 13 cases were satisfied, 11 cases were fair in group 1. In group 2, 9 cases were very satisfied, 12 cases satisfied. In open repair group, a case of deep wound infection and three cases of skin necrosis were reported as complication. 2 cases of sural nerve injury were seen in percutaneous repair group and were recovered within 3 months.

**Conclusion:** Percutaneous repair of acute Achilles tendon ruptures have high level of cosmetic satisfaction compared with open repair without any significant difference in clinical outcomes.

**Key Words:** Achilles tendon, Acute rupture, Percutaneous repair, Open repair

## 서 론

최근 들어 스포츠 활동의 증가에 따라 급성 아킬레스건 파열의 빈도도 증가하는 추세에 있다.<sup>1,2)</sup> 급성 아킬레스건 파열의 치료는 아직까지도 많은 논란이 있으며 기본적으로 보존적인 방법과 수술적 방법으로 구분할 수 있으나 수술적 건 봉합술이 대세를 이루고 있다.<sup>3-5)</sup> 수술적 방법에 있어

Received: April 18, 2011    Revised: May 7, 2011  
Accepted: May 11, 2011

• Jung-Bum Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konyang University  
Hospital, 685 Gasuwon-dong, Seo-gu, Daejeon 302-241, Korea  
Tel: +82-42-600-6903 Fax: +82-42-545-2373  
E-mail: valeeno1@kyuh.co.kr

서도 관혈적인 건 봉합술, 경피적 건 봉합술로 대변되던 수술법이 최근 들어 합병증을 최소화하기 위한 노력으로 고안된 최소 절개 또는 관절경을 이용한 변형된 수술법 등이 새로이 보고되고 있다.<sup>6-8)</sup> 수술적 복원 기법의 기본 원칙은 재발 없는 빠른 회복으로 사회로의 조기 복귀하는 것이며 그러기 위해서 견고한 봉합과 재활 운동의 조기 시작이 강조되었다.<sup>9)</sup> 기존의 관혈적 정복술은 견고한 봉합으로 재발 가능성은 적을지라도 작지 않은 피부 절개로 인한 창상 치유의 문제점들이 제기되고 있다.<sup>10)</sup> 이러한 문제점들을 보완하기 위해 경피적 건 봉합술이 시도되었는데 이 방법 또한 재파열 및 비복신경 손상 등의 문제점이 보고되면서 변형된 형태의 경피적 건 봉합술이 시도되고 있다.<sup>11,12)</sup>

저자들은 아킬레스 건 파열에 대해 기본적인 수술 기법인 관혈적 및 경피적 건 봉합술을 시행 후 그 임상적 결과를 비교 분석하여 아킬레스건 파열 시 각각의 술법의 임상적 유용성에 대하여 평가해 보고자 한다.

## 대상 및 방법

본 연구는 2006년 1월부터 2009년 6월까지 급성 아킬레스건 완전 파열로 본원에 내원하여 개방적 봉합술을 시행 받은 24명 24예(1군), 경피적 봉합술을 시행 받은 21명 21예(2군)를 대상으로 하였다. 환자들의 인적 자료, 수상 부위 및 경위, 수술 직후 결과 및 추시 결과 등을 이학적 검사 및 문진 등을 통해 조사 분석하였다.

### 1. 연구 대상

대상자들은 경피적 또는 관혈적 건 봉합술 중 하나의 방법으로만 수술을 시행 받았으며 순차적으로 번갈아 수술 방법을 정하여 두 그룹으로 분류하였다. 성별 분포는 1군은 남자 22예(91.7%), 여자 2예(8.3%)이었으며 2군은 남자 18예(85.7%), 여자 3예(14.3%)이었다. 수상 시 평균 연령은 1군이 40.6세(18~52세), 2군이 39.9세(28~50세)이었다. 연령별로는 1군은 10대가 1명, 20대가 1명, 30대가 7명, 40대가 12명, 50대가 3명이었으며 2군은 10대가 0명, 20대가 3명, 30대가 8명, 40대가 6명, 50대가 4명이었다. 좌, 우측의 발생 빈도는 1군이 13:11, 2군이 15:6로 좌측이 우측보다 약간 많았다. 환자 직업군은 1군에서는 사무직 근로자 13명, 직업 군인이 6명, 주부, 교사, 학생 등 기타가 5명이었으며, 2군에서 사무직 근로자가 14명으로 가장 많았고, 직업 군인이 4명, 가정주부, 교사, 목사 등 기타가 3명이었다. 수상 기전은 전 예에서 족관절이 족배 굴곡 상태에서 비복

Table 1. Patient Data

	Open repair group		Percutaneous repair group	
	No.	%	No.	%
Patients	24		21	
Gender				
Male	22	91.7	18	85.7
Female	2	8.3	3	14.3
Side				
Left	13	54.2	15	71.4
Right	11	45.8	6	28.6
Injured during sports activities	14	58.3	16	76.2
Type of sport activities				
Soccer	12	70.6	9	60
Sepactakrow	2	11.8	2	13.3
Volleyball	2	11.8	1	6.7
Badminton	1	5.9	3	20
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )				
30 ≤ (obese)	2	8.3	3	14.3
25.0~29.9 (over weight)	16	66.7	13	61.9
18.5~24.9 (normal weight)	6	25	5	23.8
≤ 18.5 (under weight)	0	0	0	0
Mean age, yr	40.6		39.9	

가지미 근의 심한 수축에 의한 간접 파열로 발생하였으며, 운동 중 손상이 가장 빈번하게 발생하였는데 1군에서 14예(58.3%), 2군은 16예(76.2%)가 운동에 의한 손상이었다. 운동 종목은 축구, 배드민턴, 배구, 족구 등이 있었으며 그 외의 경우는 대부분이 실족에 의한 경우였다(Table 1). 내원 시 시행한 이학적 검사 중 45명 전 예에서 톰슨 압박 검사(Thompson squeeze test) 양성 소견 및 외견상 파열 부위의 함몰 소견(dimpling)을 보였다. 내원 당시 시행한 초음파 검사에서 파열 위치는 1군에서는 아킬레스건 종골 부착부의 평균 상방 4.9 cm (3.3~7.9 cm)에 위치하였으며, 2군에서 5.1 cm (2.7~8 cm)이었다. 평균 파열 간격은 1군에서 1.6 cm (0.5~4.2 cm), 2군에서 1.4 cm (0.8~3.3 cm)이었다. 본 연구 대상 중 2군은 단일 술자에 의해서 수술 시행되었다. 단 개방성 파열은 제외하였다.

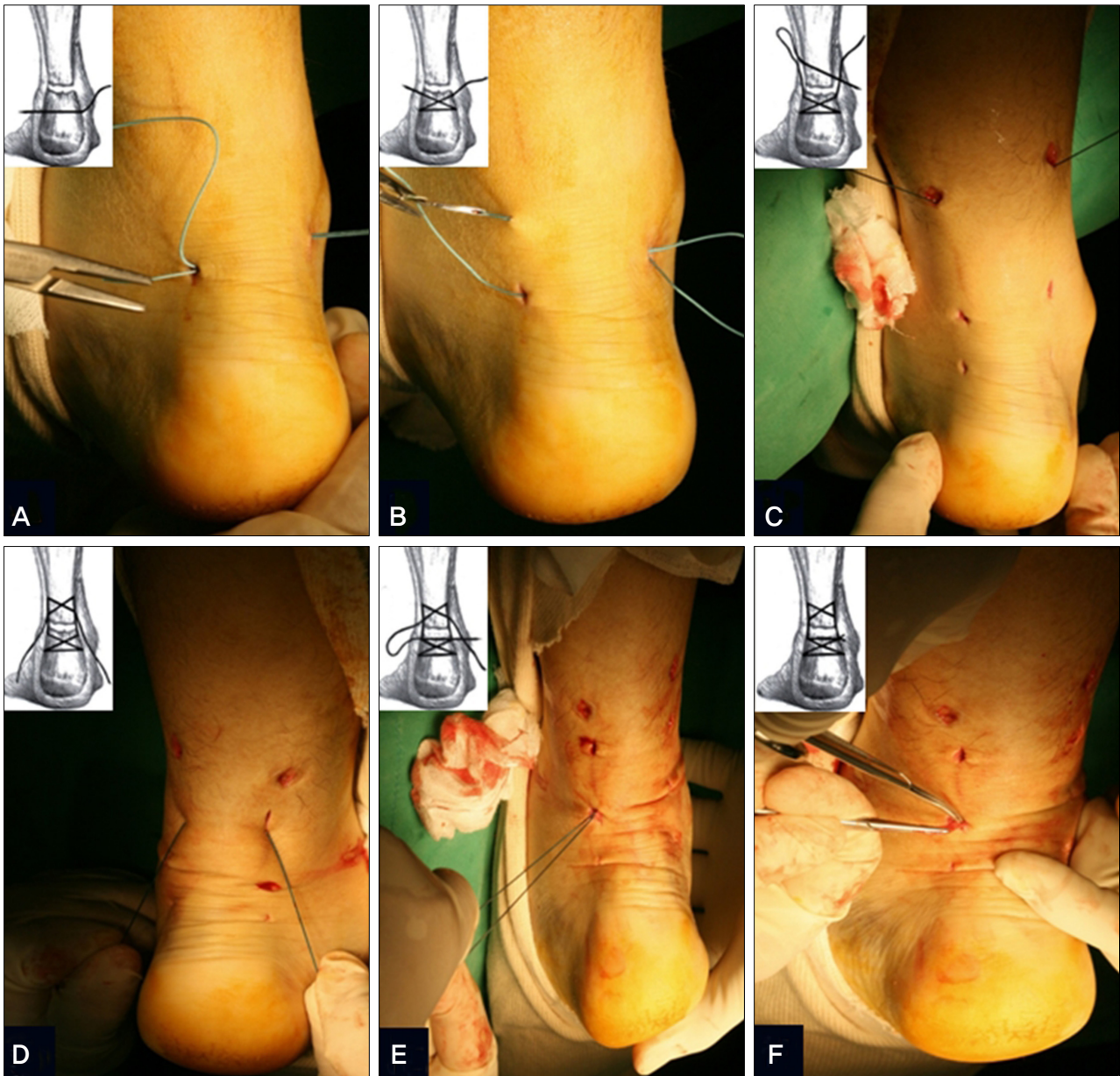
### 2. 수술적 기법

#### 1) 관혈적 건 봉합술

척추 또는 전신 마취 후 환자를 복와위에서 환측 대퇴 근위부에 지혈대를 적용하였다. 뒤꿈치의 내측으로부터 종아리까지 약 8~10 cm 정도의 피부 종절개를 시행하며 소복 재점막 및 비복신경이 다치지 않도록 주의한다. 건 주위 조직을 조심스럽게 박리한 후 건의 파열을 확인하고 필요

하다면 최소한의 변연 절제를 시행한다. 파열된 건을 변형된 Kessler씨 봉합법에 의하여 하나는 건의 전방에, 다른 하나는 건의 후방에 Ethibond (Ethicon Inc. N.J., U.S.)를 이용하여 양측 단의 봉합을 시행하고 각각 양측 면에서 결

찰하여 건외막 조직 내에서 건의 활주작용(gliding function)의 방해를 피하였다. 아킬레스건 파열의 단단봉합술을 시행하고 봉합부를 환상 봉합을 실시한 다음 아킬레스건 주위의 건외막 조직을 충분히 봉합하여 건외막의 혈액 순환을



**Figure 1.** The procedure was started and finished medially and distally. First, a long needle was transversely passed through the tendon (A), followed by a (diagonal) cross-suture (B). At each site of the first needle entrance or exit, the incision was widened in a longitudinal direction with a NO. 11 blade to enable the surgeon to bury the suture subcutaneously (B). A small hemostat could also be used to widen the hole and to facilitate burying the suture. (C), and the next cross through the tendon was done proximally. Next, both thread ends were led extratendionously back through the second and third holes distally (D) and pulled symmetrically back until both ends of the torn Achilles tendon were completely approximated and the defect was no longer palpable (D). After approximating the torn Achilles tendon ends, the lateral end of the thread was passed medially (E), and after final simultaneous tightening of both ends of the thread, the suture was tied (F). The knots were buried subcutaneously in the previously widened second medial stab incision (F).

최대한 유지한 상태로 봉합부를 피복하였다.

**2) 경피적 건 봉합술**

척추 또는 전신 마취 후 환자를 복와위에서 환측 대퇴 근 위부에 지혈대를 적용하였다. 수술 준비는 수술 중 복원한 아킬레스건의 장력을 정상측과 비교할 수 있도록 양측 하지 모두에 대해 시행하였다. Cretnik 등<sup>12)</sup>이 제안한 Ma와 Griffith의 술식을 변형한 방법으로 경피적 봉합술을 시행하였으며, 전 예에서 2번 Ethibond (Ethicon Inc. N.J., U.S.) 봉합사를 사용하여 수술을 시행하였다. 술 전 파열 위치 및 간격 확인을 위해 초음파를 사용하였으며 파열 부위를 촉지하고 아킬레스건 부착 부위의 약 1.5 cm 상방에서 5 mm 피부 중 절개 후 내측에서 외측으로 평행하게 봉합사를 통과시키고 반대편에 같은 절개창으로 봉합사를 빼낸 후, 사선으로 교차시켜 파열 부위 약 1 cm 원위부에서 통과시킨다. 이때 작은 지혈 겸자를 사용하여 봉합사가 피하로 묻히게 한다. 다음으로 파열 부위 근 위의 약 5 cm 상방에서 피부 절개창을 만들어 수직으로 실을 빼낸 후 사선으로 교차시켜 파열 부위 약 1 cm 위에서 통과시킨다. 이후 족관절을 족저 굴곡 시킨 후 봉합사를 원위부로 견인하여 파열 부위를 정복 후, 외측에 있는 봉합사를 평행하게 내측으로 통과시켜 내측에서 긴장 매듭하였다(Fig. 1). 이후 양측의 긴장도를 비교하였으며 피부 봉합 전 적절한 정복이 이루어졌는지를 확인하기 위해 술 후 건 파열 부위의 간격을 초음파를 통해 측정하였다.

**3) 수술 후 조치**

슬관절 25도 굴곡, 족관절은 봉합 후 족저 굴곡된 상태에서 장하지 고정을 6주간 시행하였다 이후 부츠 보조기(walker boots)나 AFO 보조기(anklefoot orthosis)를 착용 후 능동적 족관절 운동을 시작하였다. 술 후 6주에는 환자 스스로 수동적 족관절 운동을 시행하도록 하였으며, 보조기 착용 상태에서 체중의 50% 정도의 부분 체중 부하를 허용하였다. 술 후 8주에 족저 굴곡 근력 강화 운동 및 보조기 착용 상태에서 완전 체중 부하를 허용하였다. 술 후 10~12주에 보조기 제거 후 완전 체중 부하 및 뒤꿈치 들기 근력 운동을 적극적으로 시행하였으며, 이 시기까지 족관절의 최대 운동 범위를 얻도록 노력하였다.

**3. 수술 후 평가**

술 후 임상적 결과 분석에 대해서는 Amer-Lindholm 평가 기준<sup>13)</sup>(Table 2)과 미국정형외과 족부 족관절학회 족관절-후족부 기능 평가 기준(American Orthopedic Foot and

**Table 2. Arner-Lindholm Scale**

Poor	Dissatisfied or marked discomfort Limp, inability to tip toe Calf circumference > 3 cm Ankle ROM: DF decrease > 10° or PF decreased > 15°
Good	Mild discomfort Slightly decreased walking power, tip toe, calf muscle power Calf circumference < 3 cm Ankle ROM: DF decrease > 15° (PF/DF)
Excellent	Free from discomfort and essentially normal function Normal walking power, tip toe, calf muscle power Calf circumference < 1 cm Ankle ROM decrease < 5° (PF/DF)

**Table 3. AOFAS Ankle-Hindfoot Score**

Pain (total 40 points)	
Function (total 50 points)	
Limitation of activity or requirement of support	10
Maximal walking distance, blocks	5
Walking surfaces	5
Gait abnormality	8
Sagittal motion (flexion plus extension, degrees)	8
Hindfoot motion (inversion plus eversion)	6
Ankle/hindfoot stability (anteroposterior, varus-valgus)	8
Alignment (total 10 points)	

Ankle Society Ankle-Hindfoot Functional Score, AOFAS)<sup>14)</sup>(Table 3)을 사용하였으며, 술 후 전체적인 환자 만족도 및 술 후 흉터 및 상처에 대한 만족도 등에 대해서도 분석하였다. 또한 6개월 추사에서 양쪽 발뒤꿈치 들기 시 뒤꿈치와 지면 사이 거리의 양측 간의 차이를 측정하였으며 술 후 발생한 합병증에 대해서도 조사하였다. Amer-Lindholm 평가 기준은 불편감 정도, 보행 근력, 뒤꿈치 들고 서기, 종아리 근력, 족관절 운동 정도, 중간 장딴지 두께 등의 항목에 대한 평가를 기준으로 하여 우수, 양호, 불량으로 구분하였다. 족관절 운동 범위 측정은 각도 측정기를 이용하여 술 후 6주, 12주, 최종 추시 시에 측정하였다. AOFAS 기능평가는 동통, 기능 및 정렬 등 3개 소분류로 구분되며, 기능 평가는 최대 보행 거리, 보행 표면 및 보행 조건 등에 대해서 조사 분석하였다. 환자의 만족도는 최종 추시 시술 후 전반적인 결과 및 술 후 상처에 대한 환자의 주관적인 평가로 매우 만족, 만족, 보통, 불만족 등의 4단계로 각각 분류 평가하였다.

**결 과**

본 연구의 술 후 추시 기간은 개방적 봉합술 그룹(1군)에

**Table 4.** Demographic Data of the Acute Achilles Tendon Rupture Patients with Open Repair

Case	Sex	Age	Cause of injury	Height of lesion (cm)	Initial gap (cm)	Ankle ROM (PF/DF)	Mid-calf circumference difference (cm)	AOFAS score	Arner Lindholm Scale	Patient satisfaction	Satisfaction for postop scar	Postop complication
1	M	18	Misstep	3.3	2.5	20/10	0.8	83	Good	Satisfied	Ordinary	Infection
2	M	46	Badminton	4.8	1	35/10	0.5	85	Excellent	Satisfied	Ordinary	Weakness
3	M	49	Soccer	5	4.2	50/10	1.3	83	Excellent	Satisfied	Ordinary	Skin necrosis
4	M	41	Soccer	7.9	1	30/5	1.2	92	Good	Satisfied	Ordinary	None
5	M	39	Sepaktakraw	5	1.8	45/10	1.1	95	Excellent	Satisfied	Satisfied	Weakness
6	M	38	Soccer	5.5	0	50/10	0.9	100	Excellent	Satisfied	Ordinary	None
7	F	39	Volley ball	5	2	35/5	2	89	Good	Satisfied	Ordinary	Weakness
8	M	40	Soccer	4.5	0.6	50/10	0.6	95	Excellent	Very satisfied	Satisfied	None
9	M	41	Soccer	7	1	20/5	2.1	81	Good	Satisfied	Satisfied	Weakness
10	M	34	Soccer	4.7	1.6	45/10	0.5	80	Excellent	Satisfied	Satisfied	Pain
11	M	28	Misstep	6	1.4	50/10	2	100	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
12	F	51	climbing	4.1	0.3	30/5	1	87	Good	Satisfied	Ordinary	Pain
13	M	43	Volley ball	5	1.8	50/15	0.6	100	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
14	M	52	Misstep	5	1.3	50/15	1.1	100	Good	Satisfied	Satisfied	Skin necrosis
15	M	33	Misstep	5	2.4	45/10	0.8	100	Excellent	Satisfied	Ordinary	None
16	M	40	Misstep	6	1	45/10	0.5	80	Excellent	Satisfied	Satisfied	Pain
17	M	50	Sepaktakraw	4	0.5	50/10	1	100	Excellent	Very satisfied	Ordinary	None
18	M	42	Soccer	5	2.5	45/10	0.4	80	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	Pain
19	M	39	Soccer	3.5	1.2	45/10	0.5	80	Excellent	Satisfied	Very satisfied	Pain
20	M	37	Soccer	5	1	50/10	1.2	100	Excellent	Very satisfied	Satisfied	None
21	M	48	Misstep	3.7	1.1	45/10	0.9	95	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	weakness
22	M	41	Soccer	4.1	3.3	35/10	0.8	85	Excellent	Satisfied	Ordinary	Skin necrosis
23	M	46	Soccer	5	1	50/10	1	95	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
24	M	40	Soccer	4.1	3.3	45/10	0.3	80	Excellent	Satisfied	Satisfied	Pain

서 평균 25개월(6~35개월), 경피적 봉합술 그룹(2군)에서 평균 20개월(6~32개월)이었다. 술 후 6개월 후 중간 장딴지 둘레(mid-calf circumference)의 양측 간의 차이는 1군에서는 평균 0.93 cm (0.5~2.1 cm)이었는데 0~1.0 cm 차이가 16예(66.7%), 1.1~2.0 cm의 차이가 7예(29.2%)였고 2군에서 평균 0.77 cm (0.2~2.0 cm)이었는데 0~1.0 cm 차이가 16예(76.2%), 1.1~2.0 cm의 차이가 5예(23.8%)였다(Table 4, 5).

족 관절의 수동적 최대운동 범위는 1군에서 족배 굴곡의 경우 환측이 평균 9.6도, 족저 굴곡의 경우 환측이 평균 42.3도였으며 2군에서는 족배 굴곡의 경우 환측이 평균 8.6도, 족저 굴곡의 경우 환측이 평균 31.1도였다.

수상 전의 일상 활동으로 복귀하는 데 걸리는 시간은 1군에서 평균 12.9개월(8~20개월)이 소요되었으며 2군에서는 평균 7.8개월(6~12개월)이 소요되었다. 술 후 임상적 결과는 Arner-Lindholm 평가기준에 따라 1군에서 우수 17예, 양호 7예였으며, 2군에서는 우수 12예, 양호 9예였다.

AOFAS 점수는 1군에서 평균 94.1점(81~100점), 2군에서는 평균 94.7점(91~100점)으로 양 군 간 차이는 없었다( $p=0.624$ ).

수술 및 수술 후 생활에 대한 만족도는 1군에서 매우 만족이 5예(20.8%), 만족이 16예(66.7%), 보통이 3예(12.5%)의 결과를 보였으며, 2군에서는 매우 만족이 12예(57.1%), 만족이 9예(42.9%)의 결과를 보였다. 술 후 상처 및 흉터에 대한 만족도는 1군에서는 매우 만족이 0예, 만족이 13예(54.2%), 보통이 11예(45.8%)의 결과를 보였으며, 2군에서는 매우 만족이 9예(42.9%), 만족이 12예(57.1%)의 결과를 나타내었다.

합병증으로 관혈적 건 봉합술을 시행한 군에서 심부 감염이 1예, 피부 괴사가 3예 있었으며 경피적 건 봉합술을 시행한 군에서는 비복신경 손상이 2예 있었으나 추시 3개월 안에 회복되었다.

## 고 찰

아직까지도 아킬레스건 파열 시 가장 좋은 치료 방법에 대한 의견이 분분하다. 아킬레스건 파열의 관혈적 건 봉합 기법은 여러 치료 방법 중 해부학적 및 기능적인 회복에 있어 가장 효과적인 치료 방법이다. 기존의 관혈적 건 봉합술

**Table 5.** Demographic Data of the Acute Achilles Tendon Rupture Patients with Percutaneous Repair

Case	Sex	Age	Cause of injury	Height of lesion (cm)	Initial gap (cm)	Ankle ROM (PF/DF)	Mid-calf circumference difference (cm)	AOFAS score	Arner Lindholm Scale	Patient satisfaction	Satisfaction for postop scar	Postop complication
1	M	30	Soccer	4.5	1.1	35/20	0.2	95	Excellent	Very satisfied	Satisfied	None
2	M	28	Sepaktakraw	4.7	1.3	50/15	0.3	92	Good	Very satisfied	Very satisfied	None
3	F	33	Misstep	2.7	1.9	20/20	2	94	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	Sural n. injury
4	M	35	Soccer	5.5	1	35/20	0.7	100	Good	Very satisfied	Satisfied	None
5	M	28	Soccer	6.4	1.4	40/15	1.2	100	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
6	M	58	Misstep	4	0.8	40/15	0.7	96	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	None
7	M	43	Bandminton	6.6	1.5	35/15	0.3	96	Good	Satisfied	Very satisfied	None
8	M	54	Volley ball	8	2	25/15	0.6	98	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	None
9	M	46	Stretching	5	2.2	50/20	0.5	92	Good	Satisfied	Very satisfied	None
10	M	41	Soccer	4.1	3.3	30/20	2	95	Good	Satisfied	Satisfied	None
11	M	33	Soccer	5.2	0.8	35/15	1.3	92	Excellent	Very satisfied	Satisfied	None
12	F	37	Bandminton	7	1.5	40/20	0.4	98	Good	Satisfied	Very satisfied	None
13	M	42	Soccer	5	2.5	35/15	0.5	100	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
14	F	51	Misstep	4.1	1.7	40/15	0.3	91	Good	Very satisfied	Very satisfied	None
15	M	50	Soccer	4.5	1	50/15	0.7	95	Excellent	Satisfied	Satisfied	None
16	M	35	Bandminton	4.2	0.7	20/5	0.9	90	Good	Satisfied	Satisfied	Pain
17	M	41	Misstep	4	1.5	20/6	0.5	90	Good	Very satisfied	Satisfied	None
18	M	30	Soccer	5.2	1.1	20/7	0.6	90	Good	Very satisfied	Satisfied	None
19	M	47	Misstep	5.6	0.9	45/10	0.8	100	Excellent	Very satisfied	Satisfied	None
20	M	28	Sepaktakraw	4.7	1.3	50/15	1.1	95	Excellent	Very satisfied	Very satisfied	None
21	M	34	Soccer	5.5	0.6	50/10	0.5	90	Excellent	Satisfied	Very satisfied	Pain

은 견고한 건 고정으로 조기 관절 운동 및 재활에 유용하나 7~8 cm 정도의 중적 절개가 필요하며 파열된 건의 노출 및 혈액 순환의 장애가 발생하게 되어 창상 감염 및 피부 괴사, 창상 반흔, 동통, 압통 및 종괴, 건주위 조직 복원 장애에 따른 아킬레스건 유착과 건 치유 지연 등 많은 수술 창상에 의한 문제점이 제기되고 있다.<sup>15)</sup> 이와 같은 상처치유와 관련된 합병증인 창상 감염과 피부 괴사는 흔히 대개 종골 부착 부위에서 4~6 cm 상방에서 관찰되고 있다.<sup>16)</sup> Cetti 등<sup>4)</sup>은 56명의 관혈적 아킬레스건 봉합 환자에서 4%는 심부 창상 감염, 2%는 지연 치유, 10%는 반흔 조직, 12%는 지각 장애가 있었음을 보고하였다.

이와 같은 창상 감염 및 반흔 조직 유착 같은 문제에 관혈적 봉합술과 연관된 연부 조직 문제를 피하기 위하여 경피적 접근법이 제시되었다.<sup>7,8,11,17)</sup> 그러나 초기 강도가 관혈적 방법의 반 정도 가량 되며 비복신경 손상 및 재파열의 가능성이 많다는 단점이 있다. Ma와 Griffith<sup>18)</sup>는 작은 개방창을 통해 봉합사를 경피적으로 삽입함으로써 건 복원을 시행한 18명 중 2명만이 경미한 창상 문제를 보였을 뿐 감염이나 재파열 예는 없었다고 보고하였다. Maffulli<sup>19)</sup>는 변형된 경피적 건 봉합을 통해 봉합된 건의 긴장력에 있어 기존의 경피적 봉합 기법에 비해 두 배 정도의 강도를 나타내기 때문에 조기 체중 부하 보행이 가능하며 재파열의 빈

도를 줄이고 비복신경 손상을 최소화할 수 있음을 보고하였다. 또한 Gigante 등<sup>20)</sup>은 경피적 봉합술이 관혈적 봉합술과 비교하였을 때 임상 결과의 차이는 없음을 주장하였다.

본 연구에서 경피적 건 봉합에 사용된 술식은 미용적으로 환자의 만족도가 높았으며 전반적으로 기존의 개방성 modified Kessler 봉합술과 유사한 좋은 기능 회복 결과를 보였다. 또한 작은 절개로 인해 건 주위 조직의 손상을 최소화함으로써 파열 건의 치유가 빠르며, 건 유착이 적었다. 무엇보다도 환자들은 작은 창상 반흔의 미용적인 효과에 대해 만족해하는 경향을 보였다. 고전적인 관혈적 접근법과 비교할 때 임상적 결과에 있어 큰 차이를 보이지 않았으나 관혈적인 건 봉합술의 경우 창상봉합 부위의 심부 감염이 일부 발생하였음을 확인할 수 있었다. 또한 본 연구의 경피적 건 봉합술 군의 경우 변형된 방법의 경피적 건 봉합법을 사용함으로써 재파열의 합병증이 발생하지 않음을 확인하였으며 Kessler 또는 Krackow 등의 개방적 봉합술에 사용되는 봉합법과 개선된 방법의 경피적 건 봉합법의 봉합 강도를 직접 비교 분석하는 연구를 착안해 볼 수 있을 것이다.

더 나아가 기존의 흔히 사용되었던 방법 외에 합병증을 최소화할 수 있는 여러 기법들이 소개되고 있는데 그중 Maffulli<sup>19)</sup>는 절개 부위를 최소화하여 수술 창상에 의한 합병증을 감소되었음을 보고하였고, Kakiuchi<sup>21)</sup>는 파열부위에



만 제한적인 절개를 가하는 관혈적인 방법과 경피적인 방법의 혼합된 방식을 통해 20명의 환자를 치료한 후 기존의 관혈적 봉합술로 치료한 환자군과 비교하여 보다 우수한 기능 회복과 미용 효과를 보고하였다. Jung과 Paik<sup>2)</sup>은 Achillon을 이용한 최소 절개 술법을 사용하였으며 임상적인 최종 결과 평가 시에 수술 전 상태로의 복귀시기 및 능률도를 묻는 항목을 포함시켰다. 또한 Tang 등<sup>8)</sup>은 관절경을 이용한 경피적 건봉합을 시행함으로써 임상적인 결과의 향상 및 회복 기간의 단축을 확인하였다.

## 결 론

아킬레스건 파열의 수술적 치료에 있어서 경피적 봉합술은 관혈적 봉합술과 비교하였을 때 미용적으로는 만족스러운 결과를 보였으나 임상적 결과에는 큰 차이가 없었으며 특히 개선된 방법의 경피적 봉합술을 사용함으로써 재파열의 감소 및 사회로의 빠른 복귀를 가능하게 하였다.

## REFERENCES

- Bradley JP, Tibone JE. Percutaneous and open surgical repairs of Achilles tendon ruptures. A comparative study. *Am J Sports Med.* 1990;18:188-95.
- Jung HG, Paik HD. Surgical repair of Achilles tendon rupture by minimal incision technique. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2005;9:173-8.
- Jeon TS, Kim SB, Jung WY, Heo YM, Park CY. Percutaneous repair of acute Achilles tendon ruptures. *J Korean Orthop Assoc.* 2009;44:661-7.
- Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med.* 1993;21:791-9.
- Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1019-36.
- Mukundan C, El Husseiny M, Rayan F, Salim J, Budgen A. "Mini-open" repair of acute tendo Achilles ruptures--the solution? *Foot Ankle Surg.* 2010;16:122-5.
- Fortis AP, Dimas A, Lamprakis AA. Repair of achilles tendon rupture under endoscopic control. *Arthroscopy.* 2008;24:683-8.
- Tang KL, Thermann H, Dai G, Chen GX, Guo L, Yang L. Arthroscopically assisted percutaneous repair of fresh closed achilles tendon rupture by Kessler's suture. *Am J Sports Med.* 2007;35:589-96.
- Inglis AE, Scott WN, Sculco TP, Patterson AH. Ruptures of the tendo achillis. An objective assessment of surgical and non-surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58:990-3.
- Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:161-70.
- Cretnik A, Kosanovic M, Smrkolj V. Percutaneous versus open repair of the ruptured Achilles tendon: a comparative study. *Am J Sports Med.* 2005;33:1369-79.
- Cretnik A, Zlajpah L, Smrkolj V, Kosanović M. The strength of percutaneous methods of repair of the Achilles tendon: a biomechanical study. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:16-20.
- Amer O, Lindholm A. Subcutaneous rupture of the Achilles tendon; a study of 92 cases. *Acta Chir Scand Suppl.* 1959;116(Supp 239):1-51.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15:349-53.
- Saxena A, Maffulli N, Nguyen A, Li A. Wound complications from surgeries pertaining to the Achilles tendon: an analysis of 219 surgeries. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2008;98:95-101.
- Winter E, Weise K, Weller S, Ambacher T. Surgical repair of Achilles tendon rupture. Comparison of surgical with conservative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1998;117:364-7.
- Ceccarelli F, Berti L, Giuriati L, Romagnoli M, Giannini S. Percutaneous and minimally invasive techniques of Achilles tendon repair. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:188-93.
- Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;128:247-55.
- Sutherland A, Maffulli N. Open repair of ruptured achilles tendon. *Orthop. And Traumatol.* 1998;10:50-8.
- Gigante A, Moschini A, Verdenelli A, Del Torto M, Ulisse S, de Palma L. Open versus percutaneous repair in the treatment of acute achilles tendon rupture: a randomized prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:204-9.
- Kakiuchi M. A combined open and percutaneous technique for repair of tendo Achillis. Comparison with open repair. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:60-3.