

급성 아킬레스건 파열

— Krackow 봉합술 후 등속성 족저 굴곡력의 분석 —

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

정홍근 · 유석주 · 이성철 · 박희곤 · 김기영 · 김명호

— Abstract —

Acute Achilles Tendon Rupture :

— Isokinetic plantarflexion torque evaluation after Krackow suture technique —

Hong-geun Jung, M.D., Suk-ju Yoo, M.D., Sung-chul Lee, M.D.,
Hee-gon Park, M.D., Ki-young Kim, M.D. and Myoung-ho Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery,
Dankook University college of Medicine, Cheonan, Korea*

Purpose : We try to evaluate the functional outcomes of the ankle with isokinetic plantarflexion torque for acute achilles tendon rupture cases those treated by primary repair with the Krackow suture technique and early rehabilitation.

Materials and Method : The authors studied retrospectively, 15 patients of acute achilles tendon rupture treated and followed over six months, from July 1997 to May 2001. There were 12 men and 3 women, and mean age was 39.6year. The repair method of ruptured tendon was single or double Krackow suture technique. One week(5days -2weeks) after operation, early ROM with ankle-foot orthosis was started. We used Arner-Lindholm Scale for the clinical evaluation and analyzed patient's satisfaction and subjective strength deficit. We analyzed the dorsiflexion peak torque and plantarflexion peak torque of the ankle statistically with strength test with Cybex dynamometer.

Result : In clinical results, we had 11 excellent cases(73%) and 3 good cases(20%). In patients satisfaction degree, 11 excellent cases(66.6%), 3 good cases(20%) and 2 fair cases(13.4%). And in strength deficit, 3 none deficit (20%), 9 minimal deficit(60%). We evaluated the isokinetic plantar flexion torque in 3months or 6months after operation. After 3 months, isokinetic test showed the mean functional deficits, 32%

and 25% at 30° and 120°/sec, in 7 cases(46.6%) of 15 cases respectively. After 6 months, the mean deficits were in 21%, 24% at 30° and 120°/sec, respectively. At 3 and 6 months' follow up, absolute value of isokinetic test showed increase of 25.3lbs to 42lbs and 19.6lbs to 27lbs at 30° and 120°/sec, respectively.

Conclusion : We had good result for acute achilles tendon rupture treated by Krakow suture technique and early range of motion exercise of the ankle. After 6 months, strength deficit was 21% in all of cases but were able to return pre-injured state. This study shows Krakow suture technique was recommended method for primary repair and early rehabilitation of achilles tendon rupture.

Key Words : Acute achilles tendon rupture, Krakow suture technique, early rehabilitation, isokinetic plantar flexion.

통신저자 : 정홍근

충남 천안시 안서동 16-5

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel : (041)550-3059, Fax : (041)556-3238

E-mail : doctorj@anseo.dankook.ac.kr

서 론

인체에서 가장 강력하고 제일 큰 건 중의 하나인 아킬레스건의 파열은 비교적 드문 손상이지만 최근 레저 및 스포츠의 보급이 확대되면서 발생빈도가 점차 증가하는 추세에 있는 연부 조직 손상의 일환이다. 아킬레스건 파열에 대한 치료는 크게 보존적 방법과 수술적 방법으로 나눌 수 있으나, 스포츠 생활이 점차 중요시되는 현대사회에서 아킬레스건 파열의 치료는 파열전에 대해 견고한 봉합수술을 시행한 후 조기에 족관절 운동을 장려함으로써, 건의 치유를 촉진시키고 건의 유착도 줄여서 수상전 활동능력으로의 좀더 빠른 복귀를 독려하는 경향을 보이고 있다.

이에 저자는 급성 아킬레스건 파열 후 Krakow 봉합 기법⁷⁾을 이용한 건 봉합술 및 조기 재활을 시행후, 족관절의 등축성 족저 굴곡력을 포함한 전반적인 기능적 결과를 조사하였기에 문헌적 고찰과 함께 보고 하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1997년 7월부터 2001년 5월까지 본원 정형외과에 아킬레스건 파열의 진단하에 입원, 수술적 가료

를 받은 총 27례 중 단일 또는 이중 Krakow 봉합 기법으로 수술을 시행후 6개월 이상 추시가 가능하였고 수상 후 내원시까지 2주이상 경과하지 않았던 급성 아킬레스건 파열 15명, 15예를 본 연구의 대상으로 하였다. 같은 기간내 내원시 수상후 2주이상 경과된 진구성 아킬레스건 파열은 4례가 있었으나 본 연구에서 제외하였다. 본 연구의 추시 기간은 평균 1년 5개월(6개월~3년)이었다.

1. 연구대상

성별 분포는 남자 12예(80%), 여자 3예(20%)이었으며, 수상시 평균연령은 39.6세(22~63)이었다. 그중 호발연령은 30대가 6예(40%)로 가장 많았으며, 청장년층인 30, 40대가 13예(86%)로 대부분을 차지하였다. 좌우측 발생빈도는 10:5로 좌측이 많았다. 몸무게는 평균 72.7kg(46~98)이었는데, 40~49kg 사이에서 2예(13.3%), 60~69kg 사이에서 3예(20%), 70~79kg 사이에서 4예(26.7%), 80~89kg 사이에서 4예(26.7%), 그리고 90~100kg 사이에서 2예(13.3%)로 70kg 이상이 10예(66.6%)를 차지하였다.

직업적 분포는 회사원과 자영업이 각각 4명으로 가장 많았고 교원, 학생, 운동선수 및 가정주부 등 다양한 구성을 보였다.

파열원인은 구기 운동이 10예(66.6%), 실족이 2예(13.3%), 기타 2예(13.3%) 등에 의해 족관절이 배굴곡 상태에서 비복-가자미근의 심한 수축에 의한 간접적 파열이 14예(93%), 불판에 베여서 발생한 직접적인 손상례가 1예(7%)로서 간접적인 손상에 의한 파열이 대부분을 차지하였다.

평균 파열위치는 아킬레스건의 종골부착부의 평균 상방 5.7cm(4~8)이었고, 0~4cm에서는 0예(0%), 4~6cm에서 12예(80%), 6~8cm에서 3예(20%)로 4~6cm위치에서 대부분이 파열되었다.

2. 수술적 기법 및 술후처리

본 연구대상인 15예에 대한 수술은 모두 본 연구의 선임 연구자 1인에 의해 시행되었다. 수상 후 수술까지는 평균 4.27일(1일~7일) 경과하여 파열단의 고질화(Consolidation, 固質化)가 이루어진 상태에서, 환자를 복와위로 눕혀서 아킬레스건의 후 내측 피부에 중 절개를 가한 후 파열단을 정렬하였다.

15례 전부에서 2.0 ethibond를 사용하여 단일 또는 이중 Krackow 봉합 기법을 이용한 단단 봉합술을 시행하였으며 단일 봉합 기법과 이중 봉합 기

법의 사용비율은 2:3으로 대부분의 경우에서 이중 봉합 기법을 사용하였는데, 단일 봉합 기법을 사용한 경우는 파열단의 너비가 1.5~2cm 이내로 좁은 경우에 한하여 시행하였다. Krackow 봉합의 매듭(Knot)의 수는 근위 파열단이 평균 6개, 원위 파열단이 평균 4개이었다. 또한 매듭 사이가 6~7mm 이상이 되어 혈액 순환의 저하가 오지 않도록 하였

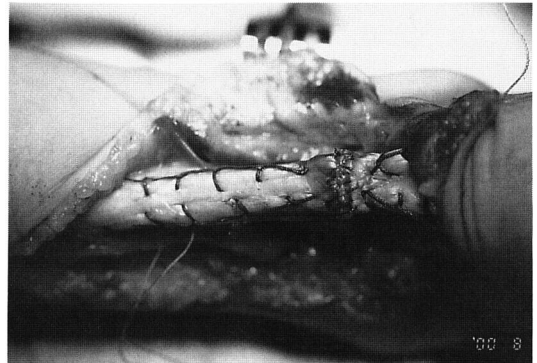


Fig. 1-A. Tendon was primarily repaired by double Krackow suture technique with 2.0 Ethibond.

Table 1. Demographic Data of the patients for acute Achilles tendon rupture

Case	Age	sex	Site	Cause of injury	Trauma-op interval (day)	Rup. site from calca. attach site	Krackow tech. S/D*	Follow up (month)	One-leg heel raise	Walk with heel elevated	Mid calf circumference un/affect/affect(cm)	Final P/F† torque deficit(%)
1	F	63	Lt	slip down	2	4	D	36	yes	yes	30/29	
2	M	33	Lt	tennis	2	5	D	24	yes	yes	38/38	
3	M	33	Lt	soccer	3	6	D	15	yes	yes	38/38	
4	M	32	Lt	soccer	3	6	D	13	yes	yes	40/39	
5	M	49	Lt	T.A.	1	7	D	16	yes	yes	37/38	
6	M	24	Rt	running	6	6.5	D	15	yes	yes	38/38	1.6%
7	M	50	Lt	heel raise	3	6	D	16	yes	yes	39/39	
8	M	35	Rt	soccer	6	5.5	D	14	yes	yes	38/38	17%
9	M	34	Rt	soccer	6	6	D	14	yes	yes	41/41	
10	F	22	Rt	laceration	1	5	S	9	yes	yes	28.5/29	4.7%
11	M	49	Lt	soccer	4	6	D	9	yes	yes	38/37	36%
12	M	55	Lt	badminton	7	7	D	10	yes	yes	39/37	1.6%
13	F	43	Rt	slip down	7	4	S	7	yes	yes	37/37	12.5%
14	M	30	Lt	valleyball	7	6	D	6	yes	yes	42/41	61%
15	M	43	Lt	valleyball	6	6	D	6	yes	yes	34/33	

*, single/double; †, plantar flexion.

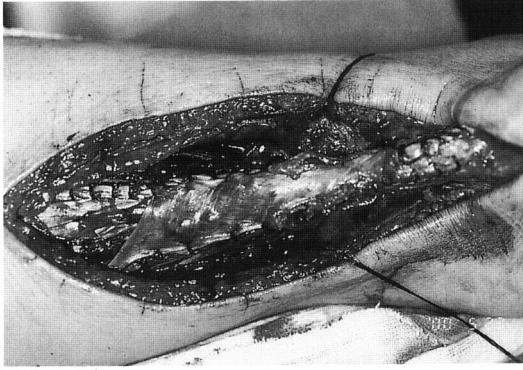


Fig. 1-B. Plantaris tendon has been divided distally and is being fanned out to form membrane.

으며, 양 방향에서 긴장을 줘서 건이 꼬이지 않도록 하였다. 그 후 정상인 반대측과 비슷한 긴장도를 유지하는 상태에서 단단 일차 봉합을 시행하였고 파열단 주변을 4.0 vicryl로 봉합을 보강하여 봉합 부위를 깔끔하게 마무리 하였다. 발목을 0도~10도 까지 족배굴곡시켜 파열단 부위가 벌어지지 않는 것을 수술중 확인후, 대부분의 예에서 족저근을 필름막으로 펴서 유착을 방지하기 위해 봉합부위를 덮었다(Figure 1).

술후 평균 1주(5일~2주)에 부목 제거후 워커 부츠(walker boots)나 족근 족부 보조기(AFO,

Ankle foot orthosis)를 착용 후 능동적 족관절 운동을 시작하였다. 술후 3주에는 부드럽게 피동적 족관절 신전 운동을 시켰으며, 보조기 착용 상태에서 체중의 1/2정도의 체중 부하를 시행하였다. 술후 6주에 Theraband를 이용한 근력 강화 운동, 관절 신전 운동 및 보조기 착용상태에서 완전 체중 부하를 시행하였다. 술후 8주~10주에서 보조기 제거후 완전 체중 부하 및 걷기, 자전거 타기와 뒤꿈치 들기 근력 운동을 적극적으로 시행하였으며, 이 시기까지 족관절의 최대 운동 범위를 얻도록 노력하였다.

3. 수술후 평가

수술후 임상적 결과 분석에 대해서는 Arner-Lindholm 평가기준⁹⁾을 사용하였으며, 주관적 만족도, 주관적 근력 약화 정도에 대해서도 분석하였다.

Arner-Lindholm 평가 기준은 불편감 정도, 보행 근력, 발끝으로 서기, 종아리 근력, 족관절 운동 정도, 중간 장딴지 둘레등의 항목에 대한 평가를 기준으로하여 우수, 양호, 불량으로 구분 정의하였다.

주관적인 만족도는 보행능력, 족관절 운동정도, 종아리 근력, 동통의 주관적 평가를 통해 매우 만족, 만족, 보통, 불만족등의 4 그룹으로 나누어 평

Table 2. Arner-Lindholm Scale for evaluation of acute achilles tendon rupture

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

가하였다.

주관적인 근력의 약화는 근력의 약화가 없다고 생각되면 근력 저하 없음, 근력의 약화가 20%이하 일 경우를 최소, 20~50%일 경우를 중등도, 50% 이상의 주관적 근력감소를 심함이라고 정의하였다.

객관적인 수치적 검사로서 족관절 근력은 Cybex 6000 등속성 역량계(Cybex Inc. USA)를 사용하여 30회전/초, 120회전/초의 각속도하에 족관절의 등속성 최대 배굴 우력(dorsiflexion peak torque)과 최대 척굴 우력(plantarflexion peak torque)을 측정하였는데, 건축 족관절의 근력을 대조군으로하여 비교 측정하였다(Figure 2).

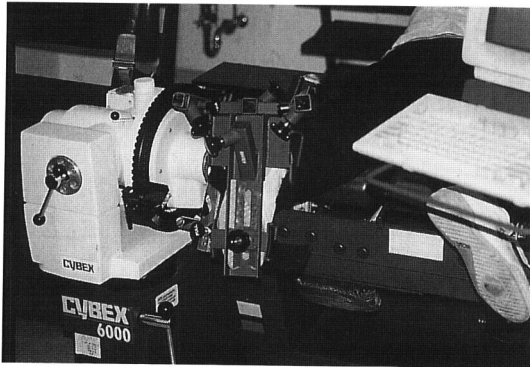


Fig. 2. Cybex 6000 isokinetic dynamometer was used to measure postoperative plantarflexion and dorsiflexion torque at 30°/sec and 120°/sec in prone position.

검사 방법으로는 검사대에 환자를 고관절 및 슬관절을 신전시킨 상태로 복와위로 눕힌 다음 둔부, 대퇴부와 장딴지 부위를 검사대에 견고하게 고정시키고 기계의 운동축과 족관절의 운동축이 일치 되도록 하였다. 술후 3개월, 6개월에 30도, 120도 두가지 각속도에서 5회의 최대 족관절 굴곡 및 신전 운동을 반복하여 족관절의 최대 배굴 및 척굴 우력을 측정하였는데 각각의 각속도 측정 사이에는 5분간의 휴식 시간을 두어 근육의 피로로 인한 오차를 최소화 하였다.

결 과

1. 임상적인 결과

술후 임상적 결과는 Arner-Lindholm 평가 기준에 따라 우수 11예(73.3%), 양호 3예(20%), 보통 1예(6.7%)였으며 양호이상인 14예(93%)로 대부분을 차지하였다. 주관적 만족도는 매우 만족이 3예(20%), 만족이 10예(66.6%), 보통이 2예(13.4%)로 만족 이상이 12예(80%)였으며, 불만족의 예는 없었다. 주관적 근력 약화는 근력 감소 없음이 3예(20%), 최소 9예(60%), 중등도 감소 3예(20%)의 결과를 보였으며, 12예(80%)에서 최소 이하 근력감소로 나타났다.

한 발로 발꿈치 들기는 최종 추시때 15예에서 모두 가능하였다(Figure 3). 발꿈치로 걷기 역시 최종 추시 상 15예 모두에서 가능하였으며 평균 가능 시기는 4.2개월(3~5)이었다. 중간 장딴지 둘레는 마지막 추시때 측정하였는데, 평균 차이는 0.5cm(0~2)이었다. 건축과 환측의 차이가 없는 경우가 7예(46.6%), 1cm이하가 6예(40%), 1~2cm사이가 2예(13.3%)였다. 축구, 테니스, 배드민턴등 수상 전 하던 운동으로의 평균 운동 복귀시기는 5.5개월(4~7)이었다.

합병증의 경우 재파열이 1예가 있었고 창상 감

Fig. 3-A.



Fig.3-B.

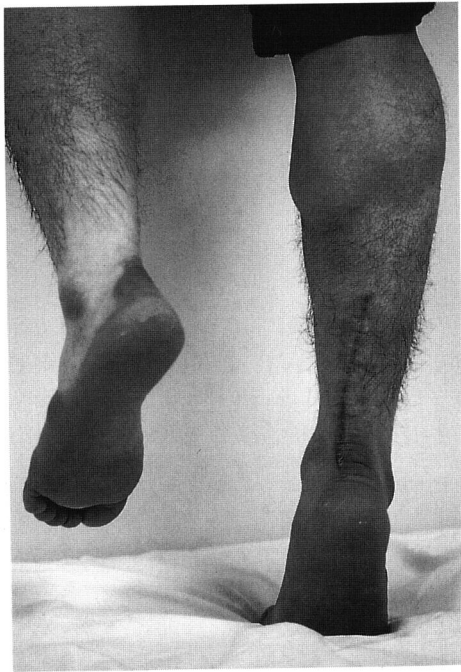


Fig. 3. One-leg heel raise was also possible.
 (A) Tip toe standing was possible at postop. 6months.
 (B) One-leg heel raise was also possible.

염의 경우는 없었다

2. 등속성 족저 굴곡력에 대한 분석

총 15례중 cybex 근력 측정계를 이용한 등속성 족저 굴곡력을 측정된 경우가 7례(46.6%)이었는데, 술 후 3개월 또는 6개월에 시행하였다. 술후 3개월의 정상측에 대한 족저굴근의 근력의 결손은 30도 각속도에서 평균 32%, 120도 각속도에서 25%였으며, 술후 6개월의 경우 30도, 120도 각속도에서 각각 21%, 24%로 나타났다. 3개월과 6개월에 모두 시행한 경우는 3례이었는데, 술후 3개월의 경우 30도, 120도 각속도에서 각각 29%, 14.8%의 근력감소를 나타내었고, 술후 6개월의 경우는 30도, 120도 각속도에서 각각 18%, 16%의 근력감소를 나타내었다. 절대치의 경우는 술후 3개월과 6개월에서 30도 각속도의 경우 평균 25.3lbs에서 42lbs로 66%가, 120도 각속도의 경우 평균 19.6lbs에서 27lbs로 37%가 증가하였다.

고 찰

아킬레스건 파열의 치료는 1575년 Pare¹²⁾에 의해 처음으로 보고된 이래 많은 학자에 의해 수술적

Table 3. Isokinetic plantar flexion torque evaluation of acute achilles tendon rupture compared to the unaffected limb

Case	sex	Age	B.wt.	Site	Plantar flexion torque (Absolute value)						
					°/sec	P.O. 3mo			P.O. 6mo		
						Affected	Unaffected	△deficit, (%)	Affected	Unaffected	△deficit, (%)
O.I.S.	M	35	65	Lt.	30/sec	43	52	17			
					120/sec	22	34	35			
O.C.K.	M	32	98	Lt.	30/sec				8	31	74
					120/sec				9	28	68
H.C.H.	M	24	67	Rt.	30/sec				61	62	1.6
					120/sec				31	36	14
O.D.C.	M	49	69	Lt.	30/sec	32	38	16	45	70	36
					120/sec	30	21	-43	29	41	29
S.O.S.	M	55	76	Lt.	30/sec	31	33	6.1	61	62	1.6
					120/sec	17	22	23	35	42	16
L.D.W.	M	43	68	Lt.	30/sec	15	38	61			
					120/sec	8	15	47			
K.B.L.	F	22	45	Rt.	30/sec	13	36	64	20	21	4.7
					120/sec	12	26	54	17	13	-31

방법과 석고 붕대 고정등의 보존적 요법들이^{8,11,13)} 소개되어 왔으나 치료 후의 합병증을 최소화 하며 수상 전 활동 능력으로의 빠른 복귀를 위한 치료의 선택에 대하여는 많은 이견을 보여 왔다.¹⁾ 수술적 합병증을 줄이기 위하여 보존적 요법이 주창되었으나 많은 빈도의 재파열, 족저 굴곡력의 약화, 신 연된 상태로 건이 치유됨이 보고되었다.⁶⁾ Rubin과 Wilson은¹⁴⁾ 수술적 요법이 보존적 요법보다 합병증의 빈도는 높다 하더라도 결과의 향상을 위해서는 수술적 요법이 시행되어야 한다고 주장하였다. Krackow등은 강력하고 안정적인 봉합기법으로 조기 족관절 운동과 기능적인 재활운동에 적합한 Krackow 봉합 기법을 보고하였다.

본 연구의 경우에도 모든 예에서 Krackow 봉합 기법을 사용하여 파열된 양측 건단을 적당한 긴장을 유지시키면서 봉합을 시키는 수술적 치료를 시행하였다. 15례중 13례에서 이중 Krackow 봉합 기법을 사용하였으며, 파열단의 너비가 1.5~2.0cm 이내로 좁은 경우에 한하여 단일 Krackow 봉합 기법을 사용하였다. 봉합직후 신전시 봉합된 양측 건단의 벌어짐이 없는 것을 집도의가 확인하였으며, 조기 재활 운동이 가능한 근간을 보이는 것으로 판단되어졌다. 또한 결과의 차이는 없었으나 이 과정에서 단일 봉합 보다 이중 봉합에서 더 튼튼한 것을 확인할 수 있었다. 이에 대해서는 더 많은 자료로 비교 분석이나 생체 역학적 실험이 필요할 것으로 생각되어진다.

Carter등은⁵⁾ 아킬레스건 파열에 수술적 요법을 시행한 후 일반적인 석고 붕대를 적용하지 않고 기능적인 보조기를 사용하여 치료한 결과 재파열의 예는 없었고 반대쪽 다리와 비교하여 족저 굴곡력에서 차이가 없음을 보고하였다. Troop등은¹⁵⁾ 수술적 요법 시행 후 수술 후 평균 23일째 능동적인 족관절 운동을 시작하였고 수술 후 평균 3.5주에 보조기를 착용한채 부분적 몸무게 지탱을 허용하였다. 이 경우 족저 굴곡력에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Mandelbaum등은⁴⁾ 수술 72시간후 족관절의 운동을 시작하였고 2주간 반 기브스를 적용한 후 4주간 보조기를 착용시킨 후 보행을 시켰다. 그후 보조기를 제거하고 전체적인 몸무게 지탱을 허용하였다. Mortensen등은¹⁰⁾ 조기 제한적인 족관절 운

동이 재활에 필요한 시간을 줄일수 있으나 근육의 위축을 막을수는 없다고 보고하였고, Cybex를 이용한 족저 굴곡력을 측정하였는데, 수술 3개월인 경우 60도 각속도에서 36%, 120도 각속도에서 35% 근력 손실을 나타냈으며, 수술 6개월의 경우 60도, 120도 각속도에서 각각 2.9%와 2.3%의 근력손실을 나타내었다고 보고하였다. Speck등은⁹⁾ 수술 6주에 보조기를 적용한 후 전체적인 몸무게 지탱을 허용하였고, Cybex 검사상 수술 3개월인 경우 60도 각속도에서 34%, 120도 각속도에서 32% 근력 손실을 나타냈으며, 수술 6개월의 경우 60도, 120도 각속도에서 각각 3.6%와 2.7%의 근력손실을 나타내었다고 보고하였다.

본 연구의 경우 수술 후 평균 1주(5일~2주)에 보조기를 적용하고 능동적인 족관절 운동을 시행하였고, 수술 3주에 수동적인 족관절 운동을 시행하였고 부분적인 몸무게 지탱을 허용하였다. 수술 6주에 Theraband를 이용한 근력 강화 운동, 관절 신전 운동 및 보조기 착용상태에서 완전 체중 부하를 시행하였다. 수술 8주~10주에서 보조기 제거후 완전 체중 부하 및 걷기, 자전거 타기와 뒷꿈치 들기 근력 운동을 적극적으로 시행하였으며, 이 시기까지 족관절의 최대 운동 범위를 얻도록 노력하였다. Cybex 검사상 수술 3개월의 정상측에 대한 족저 굴근의 근력의 결손은 30도 각속도에서 평균 32%, 120도 각속도에서 25%였으며, 수술 6개월의 경우 30도, 120도 각속도에서 각각 21%, 24%로 나타났다.

Mortensen과 Speck의 연구와 비교시 본 연구에서 수술 6개월의 경우 족저굴근의 근력의 결손이 더 큰 차이가 나는 것은 환자의 족관절 운동에 대한 인식이 적극적이지 못하고 실천을 잘하지 못한 것으로 평가되었다. 앞으로 좀더 밀접한 환자 감시가 필요할 것으로 생각되어진다.

평균 연령은 39.6세로 다른 여러 논문과 비교하여 비슷한 평균 연령을 보였으며, Arner 및 Lindholm등은³⁾ 30대 이후에 호발되는 이유로 급격한 활동력의 감소에 기인한 혈관 분포의 감소로 거의 탄력성이 저하되고 섬유질의 변성이 초래되어 긴장력의 저하를 일으키기 때문이라고 하였다.

손상기전증 구기 운동이 10예(66.6%)였으며,

그중 족구가 4예, 배구 2예, 배드민턴, 테니스가 각각 1예등 한정된 공간내 운동경기의 경우에서 발생빈도가 높았다.

몸무게는 평균 72.7kg(46~98)이었는데, 40~49kg 사이에서 2예(13.3%), 60~69kg 사이에서 3예(20%), 70~79kg 사이에 4예(26.7%), 80~89kg 사이에서 4예(26.7%), 그리고 90~100kg 사이에서 2예(13.3%)로 70kg 이상이 10예(66.6%)를 차지하여 많은 몸무게가 파열에 영향을 미치는 것으로 생각되어진다.

본 연구에서 합병증으로 재파열의 경우 1예(6.7%)가 있었고 수술부위의 감염의 예는 없었다. 재파열의 경우 보조기를 착용한 채 보행을 하다 장애물에 걸려 넘어지며 수상한 경우로 재수술을 시행하였다.

결 론

급성 아킬레스건 파열에 대해 단일 또는 이중 Krackow 봉합술 시행후 조기에 재활 운동을 시킴으로써 대부분에서 양호 이상의 좋은 결과를 얻었으며, 모두 수상 전 직장 및 운동에 복귀할 수 있었다. 술 후 6개월에 30도 각속도에서 반대편에 비하여 약 32%의 족저 굴곡력의 차이를 보였으나 손상측의 족저 근력치는 술후 3개월의 평균 25.3lbs에서 술후 6개월의 평균 42lbs로 66% 가 향상되었다.

따라서 Krackow 봉합술은 급성 아킬레스건 파열의 견고한 일차봉합 및 조기의 적극적인 관절운동과 근력운동에 적합한 봉합기법이라는 결론을 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) **Allan E Inglis, Norman Scott, Thomas P Sulco and Andrew H Patterson**: Rupture of the Tendo Achilles. *J Bone Joint Surg*, 58-A: 990-992, 1976.
- 2) **Arner O and Lindholm A**: Subcutaneous rupture of the Achilles tendon. A study of 92 cases. *Acta Chir Scand*, 293:7-51, 1959.
- 3) **Arner O and Lindholm A**: Histologic changes in subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand*, 116:481, 1959.
- 4) **Bert R Mandelbaum, Mark S Myerson and Robert Forster**: Achilles Tendon Ruptures: A New Method of Repair, Early Range of Motion, and Functional Rehabilitation. *Am J Sports Med*, 23:392-394, 1995.
- 5) **Carter TR, Fowler PJ and Blokker C**: Funcional postoperative treatment of Achilles tendon repair. *Am J Sports Med*, 20:4590-462, 1992.
- 6) **Jacobs D, Martens M, Van audekercke R, Mulier JC and Mulier FR**: Comparison of conservative and operaative treatment of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med*, 6:107-111, 1978.
- 7) **Krackow KA, Thomas SC and Jones LC**: A new stitch for ligament-tendon fixation. *J Bone Joint Surg*, 68-A:764-766, 1986.
- 8) **Lea RB and Smith L**: Nonsurgical treatment of tendo-Achilles rupture. *J Bone Joint Surg*, 54-A: 1398-1407, 1972.
- 9) **Matthias Speck and Kay Klaue**: Early Full Weightbearing and Functional Treatment After Surgical Repair of Acute Achilles Tendon Rupture. *Am J Sports Med*, vol26(6):789-793, 1998.
- 10) **Niels Henrik Maagaard Mortensen, Ole skov, Poul Ejnar Jensen and Odense Denmark**: Early Motion of the Ankle After Operative Treatment of a Rupture of the Achilles Tendon. *J Bone Joint Surg*, 81-A:983-985, 1999.
- 11) **Nistor L**: Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg*, 63-A:394-399, 1981.
- 12) **Pare**: Quoted by Ljungqvist R: Subcutaneous partial rupture of the Achilles tendon. *Acta Orthop Scand*, 113, 1968.
- 13) **Persson A and Wredmark T**: The treatment of total rupture of the Achilles tendon by plaster

immobilization. *Int Orthop*, 3:149-152, 1979.

- 14) **Rubin BD and Wilson HJ**: Surgical repair of the interrupted Achilles tendon. *J Trauma*, 20: 248-250, 1980.

- 15) **Troop, Randal L, Losse, Gary M, Lane, John G, Robertson, and Daniel B**: Early Motion After Repair of Achilles Tendon Ruptures. *Foot Ankle Int*, 16(11): 705-709, 1995.