대한수부외과학회지 제 10 권 제 4 호
The Journal of the Korean Society for Surgery of the Hand
VOLUME 10, NUMBER 4, December 2005

신전 제한법을 이용한 골성 추지의 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실, 건양대학교 의과대학 정형외과학교실[1]

한수봉 · 김성훈[1] · 박상훈 · 강호정

Treatment of Bony Mallet Finger with Extension Block Technique

Soo Bong Hahn, M.D., Sung Hun Kim, M.D.[1], Sang Hoon Park, M.D., Ho Jung Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Konyang University College of Medicine, Daejeon, Korea[1]

Purpose: To evaluate results of extension block technique for bony mallet finger.

Materials and Methods: Between March 2002 and March 2005, twenty one patients who received extension block surgery for bony mallet finger were included in this study. Time from injury to operation, extent of joint involvement, subluxation of distal interphalangeal (DIP) joint, time from surgery to K-wire removal, range of motion, complications and patient subjective satisfaction at final follow up were surveyed.

Results: The objective results were evaluated with Crawford's method which assess extension, flexion and pain. Out of 21 patients, 7 were excellent, 11 good, 2 fair and 1 poor. Regarding to subjective satisfaction, 17 patients showed excellent or good, 2 fair and 2 poor results. K-wire was removed at an average of 40 days after surgery. Average DIP motion was 66 degrees, and average loss of extension was 7 degrees. Bone union was achieved in all cases. The fair and poor results were related to improper position of K-wire.

Conclusion: Extension block technique for the treatment of bony mallet finger is a less invasive and useful treatment modality in patients who have greater than one-third involvement of the joint surface, failure of reduction, and distal joint subluxation.

Key Words: Bony mallet finger, Extension block technique

통신저자: 김 성 훈
대전광역시 서구 가수원동 685
건양대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 042-600-6903, FAX: 042-545-2373
E-mail: a216930@naver.com

서 론

골성 추지는 원위 지골 후방 기저부의 신전건 부착부에 발생한 견열 골절 혹은 전단력에 의한 골절로 신전건의 연속성이 끊어져 굴곡 변형이나 이차적으로 백조목 변형이 발생하는 외상성 질환이다. 현재까지 비수술적 및 수술적인 여러 치료 방법들이 제시되었으며 치료 결과에 있어서도 논란이 많다. 일반적으로 골편이 전위되어 있으면서 원위지간 관절 신전 시 골편이 정복되지 않거나 원위지골의 아탈구가 동반된 경우는 수술적 치료의 적응증이 된다고 간주된다[1-11].

저자들은 골성 추지의 수술적 치료로 신전 제한법(Extension Block Technique)을 시행 받은 21명의 환자에 대해서 기능적인 결과와 환자의 주관적인 만족도 및 합병증을 평가해 보고자 하였다.

대상 및 방법

2002년 3월부터 2005년 3월까지 본 교실에서 골성 추지 변형으로 치료를 받은 67명의 환자 중 K 강선을 이용한 신전 제한법을 시행 받은 21명을 대상으로 하였다. 추시기간은 최소 6개월 이상인 환자만 대상으로 하였으며 평균 8개월이었다.

1. 성별 및 연령분포

총 21명 중 남자가 14명, 여자가 7명으로 남자가 많았다. 연령은 12세에서 58세까지로 평균 39.8세이었다.

2. 수상 원인 및 치료 시기까지의 기간

추지의 원인은 운동 손상이 10예, 작업 중 손상이 5예, 직접 가격이 4예, 수상 원인이 불분명하거나 잘 모르는 경우가 2예였다.

수상 후 수술까지의 기간은 평균 26일로 4주 이내가 14예, 4주 이상~8주 이내가 5예, 8주 이상이 2예였다.

3. 분류

Niechajev분류법(Table 1)에 따라 분류하였으며[10] 이 중 Type D, E로 골성 추지에 해당되는 환자군만을 대상으로 하였으며 Type D가 15예, Type E가 6예였다. 관절면의 중심에서 1/4이상 벗어난 경우 아탈구가 있다고 간주하였으며 6명의 환자가 이에 해당하였다.

4. 수술적 치료의 적응증 및 방법

수술적 치료는 최소 30%이상의 관절면을 침범한 경우나 원위지골의 전방 아탈구가 있는 경우, 3 mm이상의 골편 전위를 동반한 경우에 시행하였다. 적당한 마취를 시행 후 이동 영상 투시 장치 하에서 원위지간 관절을 최대한 굴곡시키고 0.045 inch K 강선을 신전건을 관통하여 중위지 골두의 후방 관절면에 삽입하였다. 강선의 삽입지점은 중위지골 관절면의 후방 경계에서 45도 이하의 각도를 이루도록 하였으며 원위지골 기저부를 잡고 신전하면서 골편이 정복되게 하였다(Fig. 1A,B). 3주 이상 경과하여 골절부의 조작이 필요하다고 생각되는 경우에는 0.035 inch K 강선 혹은 22 gauge 주사기 바늘이나 작은 소파기(curette)로 경피적 소파술을 시행하여 골절편 사이에 섬유성 반흔 조직을 제거하였다. K 강선의 위치가 너무 후방 근위부에 위치하게 되면 골편의 접촉이 좋지 못하므로 강선 삽입 후 0 10도 정도의 굴곡이 되게 하였다. 원위지골을 신전 시 골편이 정복되는지 이동 투시 영상 장치로 확인 후 정복이 만족스럽지 못한 경우에는 관혈적 방법으로 전환하였으며, 골편 정복이 만족스러운 경우에는 원위지간 관절의 정복을 유지한 상태로 0.045 혹은 0.065 inch K 강선으로 원위지간 관절을 고정하였다. K 강선은 5~6주 정도에 제거하였으며 그 이후 신전 운동과 휴식 시에는 부목 고정을 약 2주간 원위지 관절 중립위에서 시행하였다. 부목 고정을 제거 후 신전 소실이 발생한 경우는 추가로 2주 더 야간 부목 고정을 하도록 하였다.

5. 결과의 판정

결과의 객관적 판정은 Crawford 판정법(Table 2)을 기준으로 원위지 관절의 신전 소실 및 굴곡 정도와 동통의 유무에 따라 4단계로 나누어 평가하였다[12]. 주관적 평가는 최종 추시 당시 환자가 스스로 자신의 수술에 대한 만족도를 동통의 정도, 손의 외모 및 기능(물건의 파악 능력) 등 전반에 대하여 평가하여 sliding scale에 의해 0점부터 10점까지 평가하도록 하였으며 그 결과를 9~10점을 우수, 7~8점을 양호, 5~6점을 보통, 4점 이하를 불량으로 나누었으며, 이 중 우수와 양호를 만족으로 하였다.

Table 1. Classifiacation according to Niechajev

Type	Criteria	No of patients
A	Tendon rupture	0
B	Small avulsion chip fracture,	0
C	Intraarticular avulsion fracture without or with Only minor dislocation of fragment	0
D	Fracture with dislocation of fragment	15
E	Fracture with dislocation of fragment and subluxation of distal phalanx	6

Table 2. Crawford's criteria

Excellent	full extension, full flexion, no pain	7
Good	0’ to 10’ of extension deficit with full flexion and no pain	11
Fair	10’ to 25’ of extension deficit, any flexion loss and no pain	2
Poor	more than 25’ of extension deficit	1

수상 후 수술까지의 기간에 따른 결과와 아탈구를 동반한 군과 동반하지 않은 군에서의 결과 차이를 분석하였다. 통계 처리는 표본의 크기가 작고 정규분포를 따르지 않아서 비모수 분석(Mann-Whitney U test)을 사용하였다.

결 과

1. 전체적인 결과

결과의 판정은 Crawford 판정법을 기준으로 원위지 관절의 신전 소실(extension lag) 및 굴곡 정도와 동통의 유무에 따라 4단계로 나누어 평가하였다. 총 21예 중 신전 소실이 없고 운동 범위가 정상인 우수(Excellent)가 7예, 10도 이내의 신전 소실을 보인 양호(Good)가 11예, 보통(Fair)이 2예, 불량(Poor)이 1예였다.

2. 환자 주관적 만족도

환자의 주관적 만족도는 우수와 양호를 보인 경우가 각각 5예, 12예, 합쳐서 17예(81%)였으며 보통이 2예(9.5%), 불량이 2예(9.5%)로 대부분 만족할 만한 결과를 나타냈다.

3. 평균 강선 제거 시기 및 최종 추시 운동 범위(Table 3)

수술 후 약 40일째에 K-강선을 제거하였으며 평균 운동범위는 66도(47도~83도), 관절의 신전 소실은 평균 7도(0도~25도), 최대 굴곡은 평균 73도(56도~83도)로 나타났다. 수상에서 수술까지 기간이 4주 이내인 경우는 신전 소실이 평균 8도, 최대 굴곡이 73도였으며, 4주에서 12주 사이에서는 신전 소실 5도, 최대 굴곡 72도, 12주 이상에서는 각각 신전 4도, 굴곡 73도였다. 관절의 아탈구를 동반한 환자에서 신전 소실은 평균 7도, 최대 굴곡은 67도였으며 아탈구를 동반하지 않은 환자에서는 신전 소실 6도, 최대 굴곡 75도였다. 통계학적으로 수상에서 수술까지의 기간과 최종 추시에서의 운동 범위와는 유의한 차이는 보이지 않았다. 아탈구 환자와 비아탈구 환자에서 신전 소실은 차이가 없었으며($p=0.062$), 최대 굴곡 및 운동 범위는 아탈구 환자에서 유의하게 감소하였다 ($p=0.008$).

4. 골편의 골유합 및 합병증

21예 모두에서 만족할 만한 골유합을 얻었다. 경한 통증을 호소한 환자가 2명 있었으며 그 외에는 피부괴사나 조갑변형, 감염 등 별다른 합병증은 보이지 않았다.

Table 3. Extension block technique data

Case	성별/나이	수상일-수술일*	관절면 침범(%)	Joint Subluxation	pin removal (days)	ROM (°)	Ext-Fle (°)
1	F/49	33	35	-	66	60	10~70
2	M/24	17	40	+	56	56	9~65
3	M/24	15	50	+	51	61	8~69
4	M/21	8	60	+	34	47	9~56
5	F/16	53	50	+	70	75	0~75
6	M/37	20	45	-	46	66	14~80
7	F/44	20	30	-	54	68	12~80
8	M/58	27	40	-	63	80	0~80
9	M/23	13	35	-	55	75	0~75
10	M/53	34	50	+	59	59	6~65
11	F/15	22	35	-	47	70	0~70
12	M/24	9	50	-	36	45	25~70
13	M/34	4	60	+	70	62	10~72
14	M/55	38	40	-	43	66	4~70
15	M/29	13	55	-	43	66	9~75
16	F/42	4	45	-	47	67	8~75
17	M/20	6	50	-	48	83	0~83
18	F/33	8	50	-	55	76	0~76
19	M/19	96	40	-	66	73	7~80
20	M/12	35	40	-	35	75	0~75
21	F/17	84	60	-	52	62	8~70

* 수상일로부터 수술일까지의 경과일자; ROM, range of motion; Ext, extension; Fle, flexion

증례보고

1. 증례 1

24세 남자 환자로(Case 3 in Table 3) 넘어지면서 발생한 좌측 제 3 수지의 골성 추지 변형으로 수상 후 15일째 수술을 받았다. 약 50%의 관절면의 침범이 있으면서 전방 아탈구를 동반한 Niechajev E에 해당하였으며 신전 제한법을 이용하여 골편을 정복하였다. K 강선은 중위지 골두의 후방 관절면에서 45도 각도로 중위지 전방 피질골을 관통하여 삽입하였으며 수술 후 6주에 K 강선을 제거하였다. 장기 추시에서 운동범위는 신전 소실 8도, 최대 굴곡 69도를 보였으며 Crawford 판정법으로는 양호, 환자의 주관적인 만족도는 우수를 보였다(Fig. 2A-C).

2. 증례 2

37세 남자 환자로(Case 6 in Table 3) 운동 손상으로 발생한 우측 제 4수지의 골성 추지 변형(Niechajev D)으로 수상 후 20일째 수술을 시행 받았다. 신전 제한 K 강선을 삽입한 후에도 골편의 전위를 보이고 있으며 K 강선 말단부의 잘못된 방향으로의 굽힘(bending)은 골편의 추가 전이를 허용하였다. K 강선은 6주에 제거하였으며 2주간 중립위에서 부목을 착용하였으나 6개월 추시 관찰에서 신전 소실은 14도 최대 굴곡 80도를 보였으며 Crawford 판정법으로는 보통(Fair)이었으며 환자의 주관적 만족도도 보통의 성적을 보였다(Fig. 3A-B).

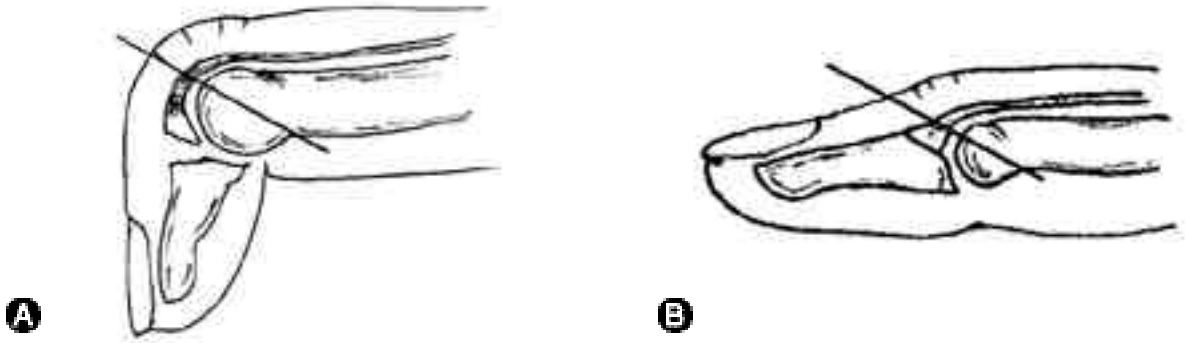

Fig. 1. The position of blocking K-wire. (**A**) Under fluoroscopy, the distal interphalangeal (DIP) joint is maximally flexed and 0.045 inch K-wire is inserted through the extensor tendon at a 45 degrees into the distal portion of the middle phalanx. (**B**) The DIP joint is then extended and translated, the fractured fragment is compressed with the aid of blocking K-wire.

Fig. 2. A 24 year old male patient had injury on left middle finger 15 days ago. (**A**) Preoperative radiograph showed a joint involvement more than 50 percent with displacement and the mild volar subluxation of distal interphalangeal joint. (**B**) K-wire fixation with extension block technique was performed. (**C**) Postoperative 6 months, the fractured bone was united well and the patient had a range of motion from 8 to 69 degrees.

고 찰

골성 추지는 신전건의 원위 지골 부착부에서 연속성이 끊어져 생긴 굴곡 변형으로 원위지 관절의 능동적 신전에 제한을 일으키며 그 치료로서 보존적인 방법 및 다양한 수술적인 방법들이 제시되어 왔다. 현재 수술적인 치료로는 pull-out 봉합술[2,4,9], 나사 고정[11], K-강선 고정[13], 신전 제한법[5,6,9] 등이 이용되고 있으나 수술 후에도 원위 지관절의 신전 소실, 관절면 불일치, 관절강직, 조갑변형 등의 문제가 있을 수 있어 보존적 치료와 수술적 치료에 대해 논란이 되고 있다. Damron과 Enber는 원위지골이 전방 아탈구가 되어 있거나 원위지 관절면의 30%이상의 골절이 있을 때, 그리고 Niechajev는 3 mm이상의 전위가 있는 경우 보존적 치료로서 결과가 만족스럽지 못하다고 하였다[4,10]. 골절면이 관절면의 1/3 이상이거나 원위 지골의 아탈구가 동반된 경우에는 수술적인 치료의 적응증이 된다고 알려져 있으나, 상기 소견이 있음에도 보존적 치료로 훌륭히 골성 추지 변형을 치료한 많은 예들이 보고되고 있다[12,14,15-18]. 이는 골편의 관혈적 정복이 어렵고 어느 정도의 골편 전위 및 원위 관절의 아탈구에도 관절의 재형성 능력이 높기 때문이다. K 강선을 이용한 신전 제한법은 Ishiguro에 의해서 처음 소개되었으며 비관혈적인 방법이며 비교적 쉬운 장점이 있다[7,8].

추지는 신전건이 긴장된 상태에서 원위지 관절의 갑작스런 굴곡으로 발생할 수 있으며 이때는 신전건 자체에 파열이 발생하던지 혹은 작은 골편을 가지며, 외관상 추지 변형이 심하게 나타난다. 과신전력에 의한 추지에서는 일반적으로 중위지 골두에 의한 압박력과 전단력으로 골절이 생기며, 골편의 크기가 크고(관절면의 30% 이상) 굴곡건과 후방 지지의 소실로 인해 원위지골의 전방 아탈구를 동반하게 된다. 후방 골막에 의한 연결이 남아있기 때문에 추지 변형이 심하지 않고 어느 정도의 신전이 가능하다. 본 연구의 대상이 된 골성 추지는 환자가 정확한 기전을 기억할 수는 없었지만 골절의 모양으로 보건대 대부분 과신전력에 의한 것으로 추정된다.

골편이 크고 심한 전위를 동반하고 있거나 원위 지골의 아탈구 소견을 동반한 경우에 수술을 시행하였으며, 그 외에 골편이 작거나(관절면의 30% 이하) 골편의 전이가 없는 경우에는 부목 고정을 시행 후 경과 관찰하였으며 골 유합 소견을 보이지 않는 경우에 관혈적인 수술 방법으로 전환하였다.

Nakamura 등[19]은 관혈적인 강선 고정법을 시행하였으며 수술적 치료 후 평균 신전 제한은 6도, 평균 굴곡은 58도, 환자의 주관적인 만족도는 수술적 치료시 80%, 보존적 치료의 경우 38.7%에서 만족의 결과를 보였다고 보고하였으며, 수술적 치료군에서 Kanie's scale[20] 평가 상 66%에서 양호 이상의 결과를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 신전 제한법의 결과를 Crawford 판정법을 기준으로 하였으며 우수 및 양호 이상이 85%에서 보였고 또한 주관적인 만족도는 90%에서 양호 이상의 결과를 보였다. K 강선은 5~6주 사이(평균 40일) 제거하였으며 신전 소실을 방지하기 위해서 K 강선 제거 후 신전 운동을 적극적으로 시켰으며 휴식 시 및 야간에는 부목을 신전 위치에서 고정하였으며 그 이후에도 신전 소실이 있을 때에는 2주간 부목 고정을 추가하였다.

신전 차단 K 강선의 삽입 위치 및 삽입 방향에 대해서는 여러 가지 의견이 제시되고 있다[8,21,22]. 본 연구에서는 초기에는 Ishiguro가 제안한 방법과 같이 중위지 골두의 후방 관절면에서 골수강 내로 삽입을 하였으나(Fig. 4A) 이 경우 원위지골이 K 강선에 의해서 지나치게 굴곡 상태에서 고정되게 되어 종말건의 과도한 긴장을 유발하며 K 강선 제거 후 신전 소실이 나타나는 단점이 있었다. 물론 K 강선 제거 후 적극적인 신전 운동 및 부목 고정으로 신전 소실 정도는 감

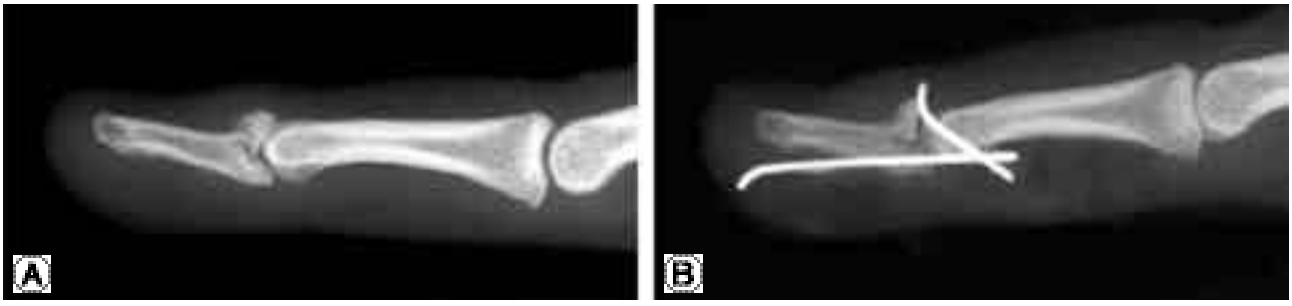

Fig. 3. A 37 year old male patient had bony mallet finger injury on right ring finger for 3 weeks. (**A)** The initial x-ray showed a displaced dorsal fragment and articular involvement about 50% without subluxation. (**B**) Despite of blocking K-wire, the fractured fragment was displaced dorsally. Improper bending of the tip of K-wire make further displacement. The patient had developed extension lag 14 degrees.

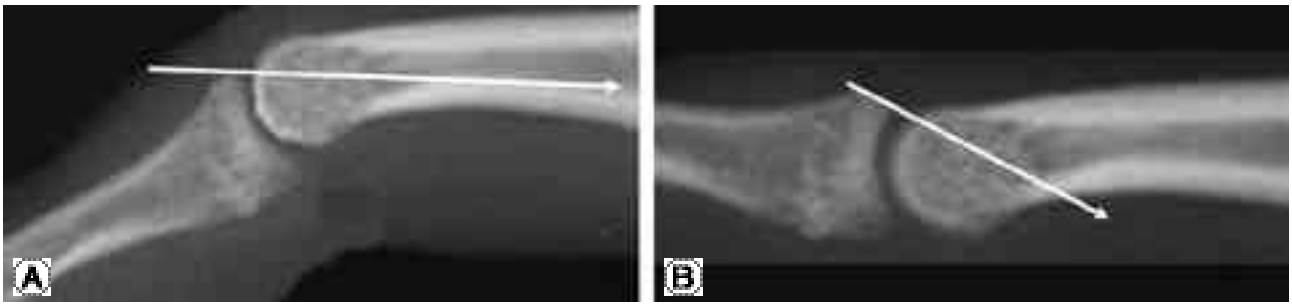

Fig. 4. The proper position of extension blocking K wire has many debate. (**A**) The parallel K wire which is inserted into intramedullary canal is easy to cause flexion contracture of DIP joint after pin removal. (**B**) The oblique K wire permits relatively extended position of DIP joint but has tendency toward displacement of fractured fragment.

Fig. 5. The DIP joint was fixed at about 30 degrees flexion because the intramedullary K wire blocks extension of distal phalanx.

소하였지만 술 후 재활기간이 길어지는 경향이 있었다. 따라서 본 저자는 K 강선이 골수강 내가 아니라 전방 피질골을 관통하게 약 45도 정도로 경사지게 삽입하여 원위지골이 지나친 굴곡 위치에서 고정되는 것을 방지할 수 있었다(Fig. 4B). 이때 과도하게 후방에서 삽입된 K 강선은 적절한 신전 제한 효과를 나타내지 못하여 오히려 신전 소실을 일으키는 원인이 되므로 주의해야 한다(Fig. 3). 본 연구에서 3명의 환자에서 보통 이하의 성적을 보였다. 2례는 신전 강선이 과도하게 후방에서 삽입되었거나 K 강선의 말단부의 굽힘으로 인해서 골편 정복이 소실되어 발생하였다. 1예는 K 강선이 후방 관절면에서 골수강내로 삽입되었으며 약 30도 정도의 굴곡 구축 상태에서 고정되었다(Fig. 5). 술 후 6주에 K 강선을 제거하고 난 이후 신전 운동 및 부목 착용을 시켰으나 환자의 협조가 없어 추적 관찰이 소실되었다. 술 후 6개월에 25도 정도의 신전 소실을 주소로 다시 내원하였으며 추가 치료를 계획하고 있다.

신전 제한법은 비교적 수술 술기가 쉬운 장점이 있지만 그 적응증을 잘 선택해야만 한다. 골편이 분쇄상이거나 크기가 아주 작은 경우, 후방 골막의 파열이 있는 경우에는 신전 제한법으로 골편의 만족스러운 정복을 얻기 어렵다. 또한 술기에 있어서도 처음 삽입하는 K 강선의 위치가 매우 중요하다. 잘못 삽입된 K 강선에 의해 중위지 골두에 구멍이 생기게 되면 두 번째 삽입하는 강선 역시 첫번째 구멍으로 미끄러지는 경향이 있으며 반복된 강선의 삽입은 신전건 손상의 위험이 높고 관절 연골의 손상으로 이차적 외상성 관절염을 유발할 수도 있다.

본원에서 시행한 신전 제한법을 이용한 K 강선 고정법은 수상 기간에 상관없이 모두 비슷한 결과를 보였다. Ishiguro 등[8]은 8주가 경과한 만성 추지의 경우는 신전 제한법으로는 부적절하다고 하였으나 본 연구에서는 2예에서 수상 후 8주이상이 경과하여 수술을 시행 받았으며(각각 수상 후 12주 및 14주) 2예 모두 양호(Good)한 결과를 얻었다. 이는 수술 시 골절 부위를 경피적 0.035 inch K 강선 혹은 작은 소파기(curette)를 이용하여 섬유성 조직을 최대한 제거 후 원위지골의 신전 시 골편의 접촉이 가능하게 하였기 때문이다. 연구 기간 동안 6명의 환자가 수상 후 8주 이상 경과하여 내원하였으며 그 중 2명에서 신전 제한법으로 수술이 가능하였으나 전방 아탈구의 정복이 불가능한 나머지 4명은 관혈적인 방법으로 전환하였다.

손상 당시에 원위 지골의 전방 아탈구를 동반한 경우에서는 수술 후 신전 소실이 좀 더 많이 남았으나 이는 통계학적으로 유의한 수준은 아니었으며, 운동 범위에 있어서는 아탈구 환자에서 유의하게 감소를 보였다 ($p=0.008$). 이것은 아탈구로 인한 주변 관절막 및 측부 인대의 손상이 수술 후 관절 강직의 원인으로 작용한 것으로 보인다. 하지만 각 군에 포함된 증례가 적어서 좀 더 많은 증례의 분석이 필요하리라 생각된다.

비수술적 방법에서 좋은 결과가 보고되고 있지만 골편의 전위가 심해서 골 유합을 얻지 못하는 경우도 있으며, 골 유합을 얻었다고 하더라도 원위지골이 전방 아탈구된 상태에서 유합되며, 원위지간 관절의 과도한 후방 돌출이 문제가 되기도 한다. 또한 여러 수술 방법에 있어서도 많은 합병증 및 문제점들이 보고되고 있

다. Pull-out 봉합술을 이용한 고정의 경우 강선의 파열과 압력에 의한 피부괴사의 위험성 때문에 강선을 충분히 조이지 못하게 됨으로써 정복이 소실될 가능성을 보고하였고, K-강선 고정법이나 나사 고정법의 경우 골편의 분절, 내고정의 소실, 감염, 피부괴사, 손톱변형 등의 합병증이 보고된 바 있다. 이를 토대로 본원에서 시행한 신전 제한법의 증례와 비교했을 경우 골성 수지에서 골절편이 큰 경우나 전위가 심한 경우에 만족할 만한 성과를 얻었으며 주관적인 만족도 및 운동범위의 소실이 적어서 다른 수술적 치료 혹은 보존적인 치료를 했을 때에 비해 결과가 좋았다. 특히 일상생활에 영향을 주지 않을 정도의 간헐적인 동통을 동반한 경우 이외 위에서 언급한 특별한 합병증이 없었다. 그러므로 다른 수술적 방법에 비해서 우수한 방법이라고 사료되며 일차적인 치료방법으로 적절하다 하겠다.

결 론

골편의 크기가 크고 심한 전위를 동반하여 정복이 어려운 경우, 원위지 관절의 아탈구가 동반된 골성 추지의 치료로서 K 강선을 이용한 신전 제한법은 비교적 비침습적인 유용한 방법이며 8주 이상의 만성 병변에 대해서도 제한적으로 쓰일 수 있다고 사료된다.

참고문헌

1) Abouna JM, Brown H. The treatment of mallet finger. Br J Surg. 1968;55:653-7.
2) Bischoff R, Buechler U, De Roche R, Jupiter J. Clinical results of tension band fixation of avulsion fracture of the hand. J Hand Surg Am. 1994;19:1019-26.
3) Casscells SW, Strange TB. Intramedullary wire fixation of mallet finger. J Bone Joint Surg Am. 1969;51:1018-9.
4) Damron TA, Engber WD. Surgical treatment of mallet finger fracture by tension band technique. Clin Ortho. 1994;300:133-40.
5) Ihn JC, Kim PT, Kim SY, Han S. Closed reduction of mallet fractures using extension block Kirchner wire. J Korean Orthop. Assoc. 1994;29(6):1593-6.
6) Inoe G. Closed reduction of mallet fractures using extension-block Kirschner wire. J Orthop Trauma. 1992;6:413-5.
7) Ishiguro T, Inoue K, Matsubayashi N, Itoh Y, Hashizume N. A new method of closed reduction for mallet fractures. Cent Jpn J Orthop Trauma Surg. 1988;31:2049-51.
8) Ishiguro T, Itoh Y, Yabe Y, Hashizume N. Extension block with Kirschner wire for fracture dislocation of the distal interphalangeal joint. Tech Hand Up Extrem Surg. 1997;1:95-102.
9) Jupiter JB,d Sheppard JE. Tenson wire fixation of avulsion fractures in the hand. Clin Orthop. 1987;214:113-20.
10) Niechajev IA. Conservative and Operative treatment of mallet finger. Plast Reconstr Surg. 1973;16:366-75.
11) Kronlage SC, Faust D. Open reduction and screw fixation of mallet fractures. J Hand Surg Br. 2004;29:135-8.
12) Crawford GP. The molded polythene splint for the mallet finegr deformities. J Hand Surg Am. 1984;9:231-7.
13) Badia A, Riano F. A simple fixation method for unstable bony mallet finger. J Hand Surg Am. 2004;29:1051-5.
14) Maitra A and Dorani B. The conservative treatment of mallet finger with a simple splint: a case report. Arch Emerg Med. 1993;10:244-8.
15) Schneider LH. Fractures of the distal interphalangeal joint. Hand Clin. 1994;10:277-85.
16) Schneider LH. Fractures of the distal phalanx Hand Clin. 1988;4(3):537-47.
17) Wilson SW and Khoo CT: The Mexicanhat splint-a new splint for the treatment of closed mallet finger. J hand Surg Br. 2001;26:488-9.
18) Kalainov DM, Hoepfner PE, Hartigan BJ, Carroll C 4th, Genuario J. Nonsurgical treatment of closed mallet finger fractures. J Hand Surg Am. 2005;30:580-6.
19) Nakamura K and Nanjyo B: Reassessment of surgery for mallet finger. Plast Reconstr Surg. 1994;93:141-9.
20) Kanie J, Miura T, Nakamura R and Suzuki M. Analysis of mallet fingers treated in the past 14 years. Seikeigeka. 1983;34:1499.
21) Tetik C, Gudemez E. Modification of the extension block Kirschner wire technique for mallet fractures. CORR. 2002;404:284-90.
22) Hofmeister EP, Mazurek MT, Shin AY, Bishop AT. Extension block pinning for large mallet fractures. J Hand Surg Am. 2003;28:453-9.