

Pull-in 봉합술을 이용한 수지건 원위 부착부 파열의 치료

김재원 · 정성모

인제대학교 의과대학 일산백병원 성형외과학교실

Pull-in Suture Technique for the Disinsertion of the Phalangeal Tendon Distal Insertion

Jae Won Kim, M.D., Sung Mo Chung, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Inje University, Gyeonggi, Korea

Purpose: The disinsertion of the phalangeal tendon distal insertion has difficulties in ordinary tenorrhaphy operation for the anatomical features, and still has controversy between non-surgical and surgical management. The purpose of this study is to select treatment for the injury of the phalangeal tendon distal insertion, as we've had a good results from operation treatment with Pull-in suture technique.

Methods: We reviewed the hospital records of 12 patients treated with Pull-in suture technique with disinsertion of the phalangeal extensor or flexor tendon distal insertion from June 2006 to June 2007. Eight patients were involved with the tendon disinsertion without bone fracture, and 4 patients were involved with the fracture of the phalangeal tendon distal insertion site. After removal of the K-wire in week 6, active physical exercises were commenced immediately. The mean follow-up period was 12.4 months.

Results: All the patients who had tendon disinsertion with bone fracture had II B, by Wehbe and Schneider's classification 2, and we evaluated the results comparing the same finger of the other hand according to Crawford's evaluation criteria 5. The nine excellent and three good results were obtained and there were no limitation of motor for the patient who had operation for the rupture of flexor tendon as well. There were no particular complications during the follow-up period.

Conclusion: The most important thing for the disinsertion of the phalangeal tendon distal insertion is to

maintain an accurate and durable reduction state keeping the tension of tendon. At this point, after removal of the K-wire, the Pull-in suture technique allows accurate realignment of the tendon-bone unit without any specific instrumentation under the more stable state. The Pull-in suture technique seems to be a strong alternative for the treatment of disinsertion of the phalangeal tendon distal insertion, with successful treatment outcome (rapid functional recovery and high patient satisfaction).

Key Words: Pull-in suture, Mallet finger deformity

I. 서론

수지부 원위지골의 움직임은 크게 신전건과 굴건의 조화로운 움직임으로 이루어진다. 이런 조화가 어느 한 쪽에서 손상을 받게 되면 그 움직임의 균형은 다른 한 쪽으로 기울어지게 마련이다. 특히 수지건의 원위 부착부 손상은 해부학적 특성으로 인해 통상적인 인대재건이 힘들고, 비수술적 치료와 수술적 치료 사이에서 여전히 논란이 있는 상태이다. Lubahn 등¹은 수술적 치료와 비수술적 치료를 비교하여 수술적 치료가 미용적, 기능적인 면에서 우수하다고 보고하였으나 Wehbe와 Schneider²는 수술적 치료의 합병증을 고려할 때 비수술적 방법이 더 우선한다고 발표한 바 있다. 이에 저자들은 손가락 폼 힘줄(Extensor tendon)의 원위 부착부 손상으로 인한 추지 변형(Mallet deformity) 뿐만 아니라 손가락 굽힘 힘줄(Flexor tendon)의 원위 부착부 손상에 의해 원위 지골의 굴곡이 불가능한 경우에 대해서도 골절이 동반되어 있으면서 골편이 관절면의 1/3 이상을 차지하거나 원위 지골의 야탈구가 있는 경우나,^{3,4} 골절의 동반 없이 건의 파열만으로 이루어졌으면서 수상 후 오랜 시간이 흘렀거나 일반적인 원위 지관절의 움직임을 제한하는 부목(Splinting)을 이용한 비수술적 치료법으로도 효과가 없는 경우 수술적 치료로서 끊어 넣기 봉합술(Pull-in suture technique)을 사용하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 수지건의 원위 부착부 손상에 있어서 치료방법을 선택함에 도움이 되고자 한다.

Received March 3, 2008

Revised March 20, 2008

Accepted August 4, 2008

Address Correspondence: Sung Mo Chung, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University, 2240 Daehwa-dong, Ilsan-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 411-706, Korea. Tel: (031) 910-7320 / Fax: (031) 910-7814 / E-mail: pscsm@ilsanpaik.ac.kr

II. 재료 및 방법

가. 대상

2006년 6월부터 2007년 6월까지 응급실 및 외래를 통해 수지건의 원위 부착부 손상으로 원위 지골 움직임에 제한이 있어 수술적 치료를 받은 환자 12명을 대상으로 하였다. 남자는 10명, 여자는 2명이었으며, 평균 연령은 41.2세였다. 12명 중 개방성 상처가 동반된 경우가 3례, 동반되지 않은 경우가 9례였으며, 수지건 원위 부착부 골절이 동반된 경우는 4례였고 이는 모두 폐쇄성 골절이었으며, 골절 동반 없이 건의 파열만으로 이루어진 경우는 8례였고 이중 3례가 개방성 상처가 동반되어 있었고 나머지 5례는 파열 후 오랜 시간이 흘렀거나 부목 고정 치료에도 효과가 없었던 환자였다. 평균 추적관찰 기간은 12.4개월이었다(Table I).

나. 수술방법

모든 수술은 수지 신경 국소마취 하에 이루어졌으며 도안한 절개선에 따라 절개하여 시야를 확보하고 제일 먼저 K-강선 고정을 통해 원위 지관절(Distal interphalangeal joint)의 움직임을 제한하여 안정성을 확보한다. 다음으로 골편이 있는 경우 0.9 mm K-강선을 이용하여 고정실을 위한 구멍을 그 크기나 모양을 고려하여 골편이 깨지지 않고 구멍을 만들 수 있다면 1개를

만들고, 구멍을 만들기엔 골편 모양이 편평한 면이 없거나 깨질 우려가 있을 때는 구멍을 만들지 않는다. 같은 방법으로 원위 지골의 수지건 부착 부위에 2개의 구멍을 만든다. 골편이 없는 경우는 prolene 4-0 또는 ethibond 4-0를 이용하여 최대한 매듭을 숨기기 위해 먼저 변형 Kessler 방법으로 건을 봉합한 후 미리 만들어진 원위 지골 수지건 부착부 2개의 구멍을 차례로 통과 시킨 후 견고하게 매듭을 짓고, 골편이 있는 경우는 건 봉합을 먼저 시행한 후 골편에 구멍을 만들기 가능하여 만들어진 1개의 구멍이 있다면 이미 만들어진 구멍으로 건 봉합을 한 고정실의 한 끝을 관통시키고 나서 원위 지골 수지건 부착부에 미리 만들어진 2개의 구멍을 차례로 통과시킨 후 다시 골편의 구멍을 통과시켜 견고하게 매듭을 짓는다. 반면 골편에 구멍을 만들 수 없었다면 건 봉합 시행 후 골편을 통과하지 않고 원위 지골 수지건 부착부에 미리 만들어진 2개의 구멍에 고정실을 직접 차례로 통과시킨 후 건 봉합을 마무리한다. 이때 반대 측에 2 mm 길이의 원위 지골까지 닿는 깊은 절개를 가하여 원위 지골을 통과한 고정실이 손상된 건의 반대 측면에서 뼈에 직접 닿을 수 있도록 한다. 골편이 있었던 경우 1주일 간격으로 방사선 검사를 하고, 6주 후 K-강선을 제거하며 1주에 걸쳐 수동운동과 능동운동을 시작한다(Fig. 1).

Table I. Patients Information

Patient	Injury site	Bone fragment	Open wound	Indication	Result [†]
#1 M/24	Lt. middle, extensor	-	-	Splinting failure	Excellent
#2 M/27	Lt. middle, extensor	-	-	Splinting failure	Excellent
#3 M/65	Rt. ring, extensor	-	-	Splinting failure	Excellent
#4 M/45	Rt. little, extensor	-	-	Chronic state	Excellent
#5 M/49	Lt. index, extensor	-	-	Chronic state	Good
#6 M/35	Rt. little, extensor	-	+	Open wound	Good
#7 M/34	Rt. index, extensor	-	+	Open wound	Excellent
#8 F/51	Lt. ring, flexor	-	+	Open wound	Excellent
#9 M/58	Lt. middle, extensor	+	-	≥ 1/3 of articular surface [‡]	Excellent
#10 M/16	Lt. ring, extensor	+	-	≥ 1/3 of articular surface [‡]	Excellent
#11 M/45	Rt. little, extensor	+(drilling)*	-	≥ 1/3 of articular surface [‡]	Excellent
#12 F/45	Lt. thumb, extensor	+(drilling)*	-	≥ 1/3 of articular surface [‡]	Good

*: Making a hole at the bone fragment.

‡: Fracture fragment involving portion of articular surface.

†: Comparing the same finger of the other hand according to Crawford's classification⁵.

III. 결 과

골절은 Wehbe와 Schneider²의 분류를 따랐으며 골절이 동반된 환자 모두 IIB였다(Table II). 결과의 평가는 Crawford⁵의 평가분류에 따라 건측의 동일 수지와 마지막 외래 방문 시 까지 비교하여 평가하였다(Table III). 결과로 excellent가 9례, good이 3례를 보였으며(Fig. 2, 3), 굴건의 파열로 인해 수술받은 환자의 경우 건측과 비

교했을 때 운동장애를 나타내지 않았다(Fig. 4). 관찰기간 중 감염이나 재발과 같은 합병증은 발견되지 않았다.

IV. 고 찰

수지건 원위 부착부 파열은 손상이 손가락 폼 힘줄(Extensor tendon)이건 손가락 굽힘 힘줄(Flexor tendon)이건 크게 원위 지골기저의 골절을 동반한 경우와 골절

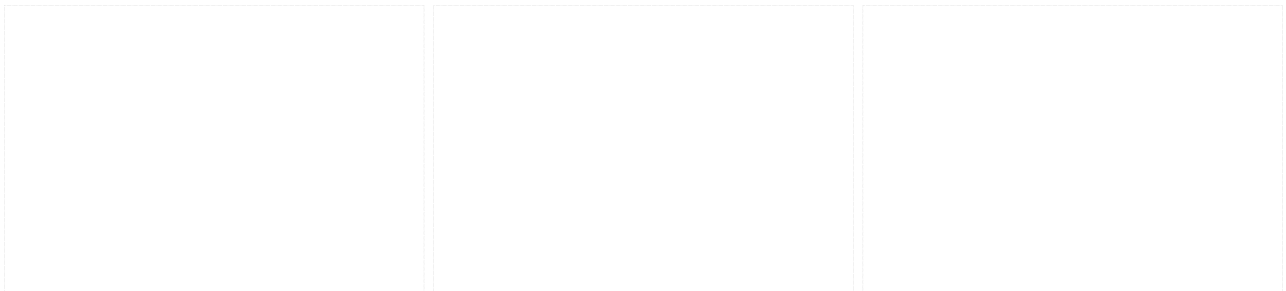


Fig. 1. (Left) After interphalangeal joint fixation, making a hole with K-wire drilling near to the fracture surface of the distal phalanx and 10 ml syringe needle is driven through the hole. (Center) The prolene thread is passed to the volar side and then reinserted from the volar aspect to the dorsal side. If you can make a hole at the bone fragment, the prolene thread is passed through the hole before passing the hole of the distal phalanx(a dotted line). (Right) The prolene thread is lying securely on the periosteum of the opposite side of the distal phalanx and tying the knot.

Table II. Wehbe and Schneider's Classification²

Type	
I	Fractures include bone injuries of varying extent without subluxation of the distal interphalangeal joint
II	Fractures are associated with subluxation of the distal interphalangeal joint
III	Epiphyseal and physeal injury
Subtypes	
A	Fracture fragment involving less than one third of the articular surface of the distal phalanx
B	Fracture fragment involving one third to two thirds of the articular surface
C	Fracture fragment involving more than two thirds of the articular surface

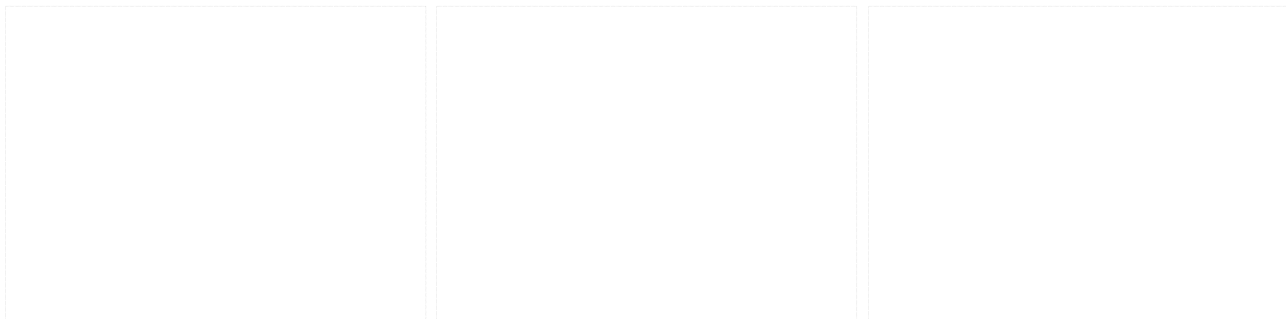


Fig. 2. (Patient #4) A 45-year-old male patient shows chronic tendinous mallet finger injury. (Left) Intraoperative view. (Center & Right) postoperative views in 10 months.

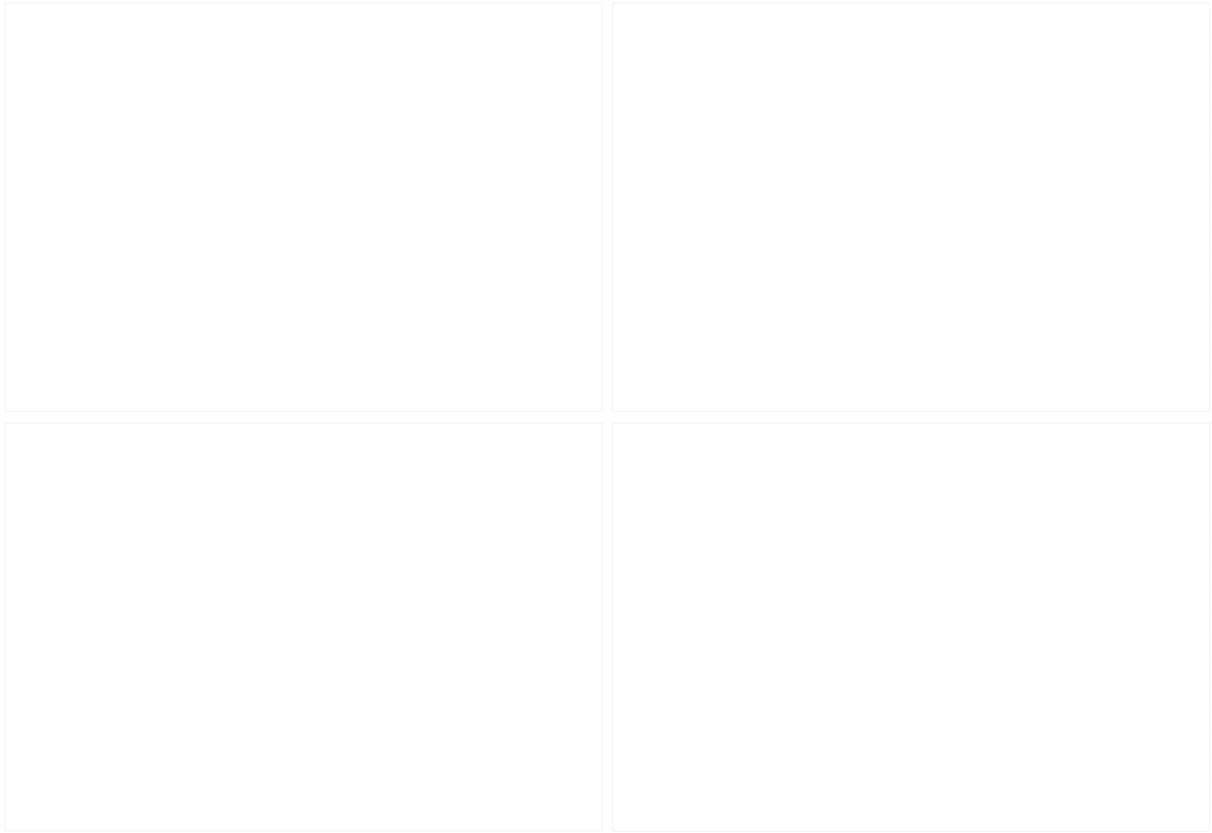


Fig. 3. (Patient #12) A 45-year-old female patient shows bony mallet finger injury. (Above, left) Preoperative x-ray. (Above, right) postoperative x-ray in 12 months. (Below) postoperative views in 12 months.

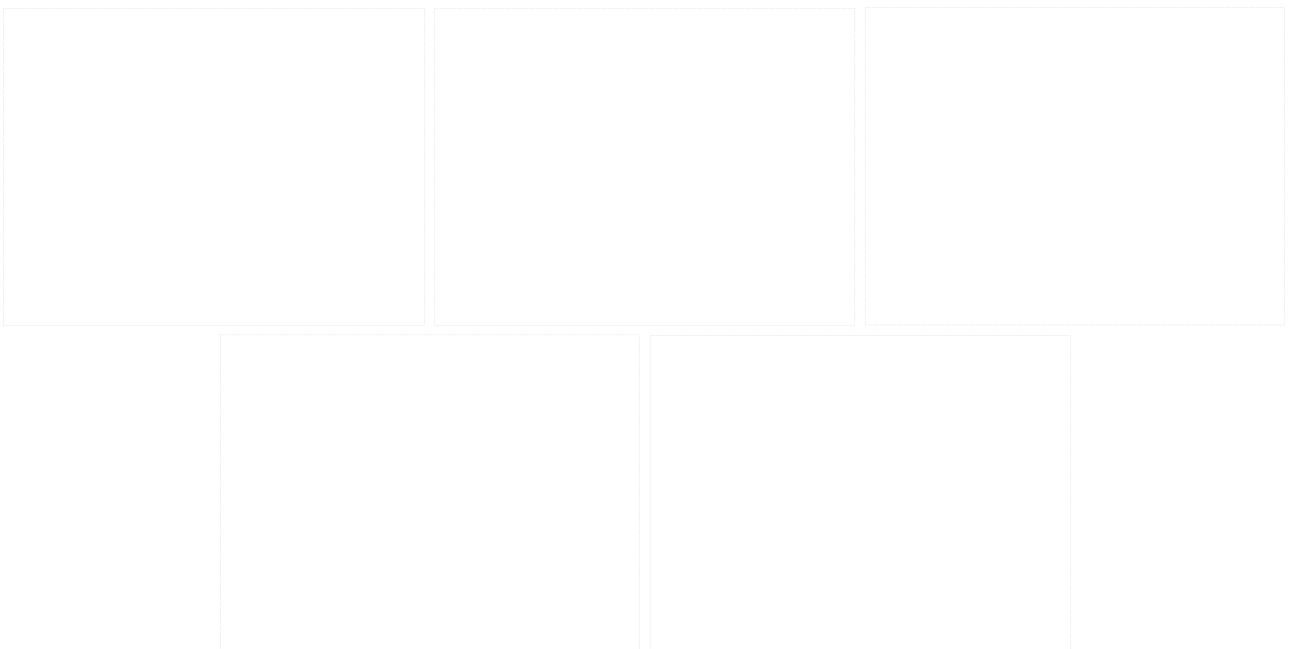


Fig. 4. (Patient #8) A 51-year-old female patient shows rupture of digital flexor tendon completely at insertion site. (Above) Intraoperative views. (Below) postoperative views in 16 months.

Table III. Crawford Classification⁵

Classification	
Excellent	Full distal joint extension, full flexion and no pain
Good	0° to 10° of extension deficit with full flexion and no pain
Fair	10° to 25° of extension deficit, any flexion loss and no pain
Poor	More than 25° of extension deficit

없이 건의 파열만으로 이루어진 경우로 나뉠 수 있다. 개방성 상처를 동반하였을 경우 수술적 치료를 시행하지만 대부분의 경우를 차지하는 폐쇄성 손상의 경우 치료에 대한 지표는 의견이 분분한 상태이다. 일반적으로 골절이 동반된 경우 골편이 관절면의 1/3 이상을 차지하거나 원위 지골의 아탈구가 있을 시에는 수술적 치료를 해야 한다. 골절이 동반된 수지건 원위 부착부 파열에서 수술적 치료로 끊어 넣기 봉합술(Pull-in suture technique)을 시행할 때 가장 문제시 될 수 있는 것으로 골편의 크기를 들 수 있다. 일반적으로 골편의 크기가 작은 경우 고정실을 관통시킬 구멍을 골편에 만드는 것이 어렵게 되며 이에 원위 지관절의 핀고정술,⁶ 장력 강선 고정술,^{7,8} 신전 방지 핀고정술^{9,10}과 압박 핀고정술 등¹¹으로 수술하게 된다. 본 논문의 골절은 Wehbe와 Schneider²의 분류를 따랐으며 개방성 골절은 없었으며 K-강선으로 원위 지관절의 안전성이 확보된 상태에서 골편이 있었던 4경우 중 2경우는 그 크기가 작고, 모양이 구멍을 만들기에 적당하지 않아 건 봉합을 한 후 건-골편 복합체를 하나의 덩어리로 간주하여 미리 만들어진 원위 지골의 2개의 구멍을 통해 건 - 골편 복합체를 직접 골절면에 고정하였으며, 나머지 2경우는 골편의 크기나 모양이 건 봉합 후 고정실을 관통시킬 구멍을 뚫기에 적당하여 골편과 원위 지골 골절면 사이의 접촉면에 대한 실의 간섭 없이 골편을 골절 부위에 정확하게 고정할 수 있었다. 2006년 Ulusoy 등¹²은 원위 지골에 구멍을 만들지 않고 추지 변형을 교정하기 위해 끊어 넣기 봉합술을 시행하여 발표하였으나, 고정실이 골 표면으로 많은 부분 노출되며, 골편을 원위 지골의 골절면에 직접 고정시키기 보다는 건과 함께 묶어 놓는 방식이어서 보다 견고하게 골절면의 접촉을 유지하면서 정확한 위치에 고정 가능한 본 논문과 차이가 있다고 할 수 있다. 골절이 동반되어 있지 않으면서 건의 파열만으로 이루어진 수지건 원위 부착부 파열의 경우 일반적으로 원위 지관절의 움직임을 제한하는 부목을 이용한 비수술적 치료법이 우선되지만 개방성 상처가 있거나 또는 파열 후 오랜 시간이 흘렀거나 부목 고정 치료에도 효과가

없을 경우 수술적 치료를 고려해야 한다. 본 논문의 경우 8례의 경우가 이에 해당하며 그 중 1례에서 개방성 상처를 동반한 좌측 환지 깊은 손가락 굽힘 힘줄(Flexor digitorum profundus tendon)의 원위 부착부 파열로 인해 원위 지골의 골극이 불가능한 환자가 있었으며 이를 끊어 넣기 봉합술로 치료하여 15개월 추적관찰 결과 Crawford⁵ 평가 분류 상 골극의 장애 없이 매우 우수한(excellent) 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 4). Damron 등¹³은 골성 추지의 고정 방법의 생역학적 분석에서 끊어 넣기 봉합술이 다른 수술적 방법들보다 관절 강직이나 정복의 실패의 빈도가 적다고 발표한 바 있으며, 끊어 넣기 봉합술은 K-강선에 의한 원위 지관절의 고정이 제거된 후에도 지속적이고 안정적으로 정복 상태를 유지할 수 있는 상태에서 빠른 능동운동을 통해 관절 강직과 같은 합병증을 줄일 수 있게 된다. 더구나 원위 지골을 통과한 고정실이 손상된 건의 반대 측면에서 빠져 직접 닿을 수 있도록 하여 Pull-out 봉합술에서 볼 수 있는 수술 후 수지 말단의 부종 감소로 인해 고정실의 긴장이 감소하여 정복이 유지되지 않고 골편이 떨어지는 현상 또한 방지할 수 있다. Moiemmen과 Elliot¹⁴이 40명의 지원자를 대상으로 8개 수지의 원위 지관절의 정상 운동 범위를 측정 한 논문에서 남자는 69°, 여자는 79°였고, 성별에 차이 없이 평균 74°였다고 발표하였다. 하지만 본 논문에서는 수술 후 경과관찰에 있어서 환자가 외래를 방문했을 때 원위 지관절의 운동 각도를 측정하는 것이 중요한 기준이 될 수 있지만 환자의 연령이나 유연성 정도 등과 같은 개개인의 차이를 고려해 볼 때 운동 범위를 평가함에 있어 Crawford⁵의 평가 분류에 따라 건측의 동일 수지와 그 운동 범위의 차이를 비교하게 되었다.

V. 결 론

수지건 원위 부착부 손상의 치료에 있어서 수상 후 오랜 시간이 흘렀거나 일반적인 원위 지관절의 움직임을 제한하는 부목(Splinting)을 이용한 비수술적 치료법으로도 효과가 없는 경우 또는 골절편이 관절면의 1/3 이

상을 차지하거나 원위 지골의 아탈구가 있는 경우에 골편에 구멍을 만들 수 있거나 혹은 만들 수 없는 상황이라도 편 힘줄(Extensor tendon) 뿐만 아니라 굽힘 힘줄(Flexor tendon)에 대해 수술적 치료로 끊어 넣기 봉합법(Pull-in suture technique)을 시도함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있다.

REFERENCES

1. Lubahn JD: Mallet finger fractures: a comparison of open and closed technique. *J Hand Surg [Am]* 14: 394, 1989
2. Wehbe MA, Schneider LH: Mallet fractures. *J Bone Joint Surg Am* 66: 658, 1984
3. Niechajev IA: Conservative and operative treatment of mallet finger. *Plast Reconstr Surg* 76: 580, 1985
4. Hamas RS, Horrell ED, Pierret GP: Treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the distal phalanx. *J Hand Surg [Am]* 3: 361, 1978
5. Crawford GP: The molded polythene splint for mallet finger deformities. *J Hand Surg [Am]* 9: 231, 1984
6. Auchincloss JM: Mallet-finger injuries: a prospective, controlled trial of internal and ternal splintage. *Hand* 14: 168, 1982
7. Bischoff R, Buechler U, De Roche R, Jupiter J: Clinical results of tension band fixation of avulsion fractures of the hand. *J Hand Surg [Am]* 19: 1019, 1994
8. Damron TA, Engber WD: Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin Orthop Relat Res* 300: 133, 1994
9. Darder-Prats A, Fernandez-Garcia E, Fernandez-Gabarda R, Darder-Garcia A: Treatment of mallet finger fractures by the extension-block K-wire technique. *J Hand Surg [Br]* 23: 802, 1998
10. 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* 1: 95, 1997
11. Yamanaka K, Sasaki T: Treatment of mallet fractures using compression fixation pins. *J Hand Surg [Br]* 24: 358, 1999
12. Ulusoy MG, Karalezli N, Kocer U, Uysal A, Karaaslan O, Kankaya Y, Aslan C: Pull-in suture technique for the treatment of mallet finger. *Plast Reconstr Surg* 118: 696, 2006
13. Damron TA, Engber WD, Lange RH, McCabe R, Damron LA, Ulm M, Vanderby R: Biomechanical analysis of mallet finger fracture fixation techniques. *J Hand Surg [Am]* 18: 600, 1993
14. Moiemmen NS, Elliot D: Primary flexor tendon repair in zone 1. *J Hand Surg [Br]* 25: 78, 2000