ORIGINAL ARTICLE

근위지간 관절의 측부 인대 완전 파열의 보존적 치료에 실패한 환자를 대상으로 한 수술적 치료의 임상적 결과

김영환

순천향대학교 의과대학 부천병원 정형외과

Clinical Outcomes of Operative Repair for Patients Who Fail to Conserve the Complete Rupture of the Collateral Ligament in the Proximal Interphalangeal Joint

Young Hwan Kim

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon, Korea

Objective: The purpose of this study was to compare the preoperative and postoperative outcomes of surgical treatment for patients who fail to conserve the complete rupture of the collateral ligament in the proximal interphalangeal (PIP) joint.

Methods: A complete rupture of the collateral ligament was confirmed by a radiologist using ultrasound or magnetic resonance imaging for patients who had symptoms after 4 weeks of conservative treatment. Eleven patients underwent operative collateral ligament repair using an anchor. All patient was followed up for at least 6 months postoperatively. We evaluated clinical outcomes preoperatively and at 6 months follow-up: (1) range of motion of the PIP, (2) joint stability, (3) Visual Analog Scale score, (4) fusiform index of the PIP joint, and (5) functional & cosmetic satisfaction.

Results: There was no instability in the lateral stress test at 6-month follow-up. The ranges of motion of the PIP were not statistically different between preoperative and at 6-month follow-up. Patients had less pain but the cosmetic appearance of the PIP joint did not improve. Functional satisfaction differed statistically, but there was no difference in cosmetic satisfaction.

Conclusion: Surgical treatment for patients who fail to conserve the complete rupture of the collateral ligament in the PIP joint can provide good joint stability, functional recovery.

Keywords: Proximal interphalangeal joint; Collateral ligaments; Repair

서론

근위지간 관절(proximal interphalangeal)의 측부 인대 손상은 정형외과 의사라면 흔히 만날 수 있고, 또한 간과하기 쉬운 외상이다. 근위지간 관절의 측부 인대 손상이 있는 경우 관절의 안정성과 정상 운동범위를 회복하여 통증 없이 기능적 회복을 이루는 것이 치료의 목적이 된다. 일반적으로 근위지간 관절의 측부 인대의 불

완전 손상의 경우, 비수술적으로 보존적 치료를 시도하게 되며, grade III 이상의 완전 파열의 경우에는 비수술적 치료를 선호하는 그룹과 수술적 치료를 선호하는 이들이 있어 논쟁의 대상이 된다. 완전 파열의 경우에도 종종 비수술적 치료가 시도되나[1,2], 일부 수부 의사들은 비수술적 치료 후에 동통의 잔존과 관절의 불안정성, 집게력의 감소 등을 이유로 수술적 치료를 선호하기도 한다[3-6]. 따라서 이 연구의 목적은 근위지간 관절의 측부 인대 손상에서 비

Correspondence to: Young Hwan Kim

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon 14584, Korea

Tel: +82-32-621-6703, Fax: +82-32-621-6950, E-mail: remedies@schmc.ac.kr

Received: Nov. 24, 2021 / Accepted after revision: Dec. 23, 2021

© 2021 Soonchunhyang Medical Research Institute

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

수술적 치료 후에도 증상이 잔존하는 환자를 대상으로 수술적 치료의 임상적 결과를 평가하기 위함이다.

대상 및 방법

이 연구에서 엄지를 제외한 수지들의 근위지간 관절에서 측부 인대 손상이 의심되는 환자들을 대상으로 먼저 보존적 치료를 시행하였다. 수상한 손가락의 근위지간 관절을 일주일간 부목 고정 한 후 다음 3주간은 수상한 측부 인대와 인접한 손가락과 buddy taping을 시행하여 3주간 능동적 운동이 가능하도록 하였다. 이 중 에서 위에서 언급한 총 4주간의 보존적 치료를 시행한 후 (1) 환자가 만족하지 못할 동통이 잔존하며, (2) 초음파 또는 magnetic resonance imaging (MRI)로 측부 인대의 완전 파열이 확인되었으며, (3) 수술 후 최소 6개월 이상의 추시가 가능하였던 환자들을 대상으로 후향적 연구를 진행하였으며, 후향적 연구이므로 연구대상자들의 informed consent는 생략되었다. (1) 수부와 손목관절의 동반 손상이 있는 경우, (2) 조절되지 않는 당뇨병이나 류마티스 관절염, 퇴행성 관절염이 동반된 경우는 제외였다. 모두 11명의 환자가 기준을 충족하였으며 수상 후 수술까지 기간은 평균 10.7주였으며 요측 측부 인대 손상이 6명, 척측 측부 인대 손상이 5명이었다. 환자들의 통계자료는 Table 1에 요약되어 있다.

1. 수술방법

먼저 수술할 수지의 근위지간 관절에서 손상 받은 쪽 측면에 약 2 cm 가량의 종단의 절개를 시행하였다. 횡 지대 인대(transverse

retinacular ligament)를 절개한 후 횡대(lateral band)를 수배 측으로 젖힌 후 측부 인대와 수장판을 확인하였다(Fig. 1). 일반적으로 측부 인대는 근위 부에서 파열되며 수장판의 경우에는 원위 부에서 파열이 잘 일어나므로 파열된 부위를 확인 후, 파열된 측부 인대를 잘 다듬어 놓았다. 측부 인대를 고정할 부위를 정한 후, C-arm 영상하에서 anchor를 고정하기 적당한 곳인지 확인하였다. Anchor로는 Arthrex사의 Micro Corkscrew FT Suture Anchors (Arthrex Inc., Naples, FL, USA)를 사용하였으며, C-arm하에서 확인한 측부 인대의 원래 부착 부위인 근위지 골 두부의 과(condyle)에 anchor의 가이드 침을 이용하여 구멍을 뚫은 후, anchor를 고정하고 C-arm에서 적절한 위치에 잘 삽입되었는지 다시 한번 확인하였다. Anchor에 달린 실을 당겨 anchor의 안정성을 확인한 후 다듬어 놓은 측부 인대를 봉합하여 고정하고 수장판 파열이 동반되어 있는 환자의 경우 위와 같은 방법으로 수장판도 봉합해 주었다. 관절낭 봉합 후에 수동적 부하검사를 해보고 안정성이 있다고 판단된 경우 피부의 봉합을 시행하였고, 측부 인대의 원활한 치유를 돕기

Fig. 1. Intraoperative photo shows the ruptured collateral ligament.

Table 1. Patients' demographics

Characteristic	Value
Total no. of patients	11
Age (yr)	39.8 ± 12.0 (21–61)
Gender	
Male	5
Female	6
Side	
Right	5
Left	6
Direction	
Radial	6
Ulnar	5
Preoperative time (wk)	10.7 ± 9.9 (5–36)
Injured finger	
Index	2
Long	5
Ring	2
Little	2

Values are presented as number or mean ± standard deviation (range).

Fig. 2. (A, B) Postoperative anteroposterior and lateral plain radiographs show a micro-suture anchors and 0.9-mm K-wire.

위해 근위지간 관절을 가로지르도록 0.9 mm 또는 1.1 mm의 단면적을 가진 K-강선을 사선으로 고정하였다(Fig. 2). 수술 후 3주간 수지 수장 측에 알루미늄 수지 부목을 이용하여 고정하였고 3주 후 부목과 K-강선을 제거한 후 능동적 운동 및 수동적 운동을 시행하였다.

2. 평가방법 및 통계분석

수술 전, 수술 6개월 후에 다음과 같은 임상결과를 평가하였다: (1) 외측 스트레스 시 근위지간 관절의 안정성, (2) 근위지간 관절의 운동범위, (3) Visual Analog Scale (VAS) 통증점수, (4) fusiform index, (5) 기능적, 미용적 만족도. 먼저 근위지간 관절의 안정성은 수술 전과 6개월 최종 추시 시에 수동적으로 평가하였으며, 근위지간 관절의 운동범위는 각도기를 이용하여 능동적 운동범위를 측정하였고, VAS를 이용하여 환자의 통증 정도를 평가하였으며, 다음으로 근위지간 관절의 방추상 기형의 정도를 평가하기 위해 fusiform index를 고안하였는데, 이는 수지의 단순방사선 anteroposterior view상에서 연부조직 음영의 가장 넓은 부분의 길이(a)와 골 음영의 가장 넓은 부분의 길이(b)를 측정하여 이들의 차이를 골 음영의 가장 넓은 부분의 길이로 나눈 것을 말한다(Fig. 3). 위의 네 가지 항목들은 수술을 시행한 의사와 독립적으로 방사선학적인 결과를 예측 못하는 의사에 의해 측정하여, 두 측정값의 평균을 내었다. 마지막으로 기능적, 미용적 만족도를 알아보기 위해 설문을 시행하였으며, 만족도를 5단계(아주 만족, 만족, 보통, 불만, 아주 불만)로 나누어 시행하였고, 아주 만족에서 아주 불만까지 5점에서 1점 간격으로 부여하여 수치화하였다. 치료 전후의 차이의 의미를

Fig. 3. The fusiform index is the percentage of the difference between the maximum width of soft tissue and bone divided by the width of the bone tissue. The method of measuring the maximal width soft tissue (a) and bone (b) of the proximal interphalangeal joint on finger anteroposterior view.

평가하기 위해 IBM SPSS ver. 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용해 Wilcoxon signed ranks test를 시행하였고, P값이 0.05 이하인 경우에 통계학적인 의미가 있다고 보았다.

결 과

수술 전의 관절 운동범위는 $83.2^\circ \pm 3.5^\circ$ 를 보였으며 6개월 추시에서는 $84.7^\circ \pm 3.7^\circ$ 를 보였으나 수술 전후 운동범위에는 통계학적인 차이는 없었다($P = 0.124$). 수술 후 부목과 K-강선을 제거한 직후에는 대부분의 환자가 운동범위 제한의 소견을 보였으나 K-강선을 제거한 후 한 달 정도에는 대부분 원래의 운동범위를 회복하였다. 수술 전의 VAS score의 경우에는 5.5 ± 0.8 의 수치를 보였으나 6개월 추시의 경우에는 1.5 ± 0.9 의 수치를 보였으며 의미 있는 통계학적인 차이를 보였다($P = 0.003$). 마지막으로 fusiform index의 경우 수술 전에는 66.6 ± 9.2 의 수치를 보였으며 6개월 추시의 경우에는 64.5 ± 8.0 의 수치를 나타냈으며, 이에 통계학적인 차이는 없었다($P = 0.374$). 최종 추시까지 특별한 합병증은 없었으며, 관절의 안정성과 통증의 감소, 원활한 관절의 운동범위에 환자들의 기능적 만족도가 높았으나($P = 0.003$), 방추상 변형이 시간이 지나도 개선되지 않아 미용적인 만족도는 유의미한 차이가 없었다($P = 0.083$) (Table 2).

고 찰

현재 엄지를 제외한 수지의 근위지간 관절의 측부 인대 치료에서 grade I or II의 불완전 손상의 경우에는 비수술적 치료를 시도하는 것이 일반적인 치료이며, 완전 파열을 가진 grade III의 손상의 경우에는 여전히 논쟁이 있는 것이 사실이다. 이전의 몇몇 보고에는 grade III의 비수술적 치료가 좋은 결과를 보이며 수술 후 아탈구와 같은 불안정성이 잔존하는 경우에 있어서만 수술적 치료를 하는 것이 필요하다고 한 반면에, 조기에 수술적 봉합을 시행하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 여럿 존재한다[1,2,6-8].

그러나 수지의 근위지간 관절의 측부 인대 손상의 경우 다른 부위의 외상과 동반되는 경우가 많고 단독으로 오는 경우에도 경미

Table 2. Clinical outcomes

Variable	Preoperative	6-Month follow-up	P-value
Range of motion (°)	83.2 ± 3.5	84.7 ± 3.7	0.124
Visual Analog Scale	5.5 ± 0.8	1.5 ± 0.9	0.003*
Fusiform index (%)	66.6 ± 9.2	64.5 ± 8.0	0.374
Functional satisfaction	1.7 ± 0.8	4.5 ± 0.5	0.003*
Cosmetic satisfaction	1.9 ± 0.7	2.2 ± 0.8	0.083

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%).

* $P < 0.05$.

한 외상으로 간주되어 간과되는 경우가 많으며, 실제 임상에서 동통과 부종이 동반된 근위지간 관절에 대하여 부하검사를 적극적으로 시행하는 것도 부담이 되는 게 현실이다. Roh 등[9]은 buddy taping을 이용한 보존적 치료에서 좋은 결과를 보고하였으나, 늦은 치료는 좋지 않은 기능적 결과와 강력히 연관되어 있음을 보고하였다. 따라서 치료의 성공을 위해서는 빠른 진단과 치료가 중요하므로, 환자에게 근위지간 관절의 측부 인대 손상이 의심된다면 가능한 한 초기에 충분히 보존적 치료를 시행하는 것이 중요하며 간과된 경우 또는 보존적 치료 후에도 환자가 지속적인 동통과 불편감을 호소하는 경우라면 적극적인 수술적 치료를 고려하는 것이 타당하다고 생각된다. 우리의 연구에서 보존적 치료 이후에도 증상이 잔존하는 경우, 완전 파열이 확인된 측부 인대에 대하여 특정한 수술적 봉합을 시행한다면 환자의 동통을 낮추고 관절의 운동범위와 안정성을 확보되는 것을 보여주었다.

Hergan 등[10]은 무지의 척측 측부 인대의 파열에 대해 초음파와 MRI를 이용하여 진단의 유용성을 비교한 연구에서 초음파의 경우 민감도와 특이도가 각각 88%와 83%라 하였으며, MRI의 경우에는 민감도와 특이도가 모두 100%라는 결과를 발표하였으며, Spaeth 등[11]은 MRI의 민감도와 특이도가 각각 100%와 94%임을 보고하였다. 따라서 치료의 성공을 위해 빠르고 정확한 진단이 이루어지려면 초음파 또는 MRI 등의 검사를 적극적으로 시행하여야 하며, 보존적 치료가 실패한 경우에도 초음파 또는 MRI 등의 검사를 이용하여 측부 인대의 충분한 치유가 되지 않았다면 늦게라도 적극적인 수술적 치료를 고려해야 한다.

이 연구에서 처음 손상의 정도와 관계 없이 충분한 보존적 치료를 받았음에도 근위지간 관절의 동통과 불안정성을 보이는 환자에게 수술을 시행한 경우 6개월 추시 시에 관절의 충분한 안정성과 동통의 감소, 충분한 관절 운동범위를 보이는 것을 확인하였으나 관절의 폭은 최종 추시에도 크게 감소되지 않아 환자들이 미용적 문제에 있어서 불만족스러운 것은 이 치료방법의 단점으로 보이나 보존적 치료방법에서도 이 점은 크게 개선되지 않는 것으로 보인다. 따라서 측부 인대 손상 환자에 있어서 수술 전에 미용적 문제는 수술 후에도 크게 개선되지 않을 것이라는 점은 충분히 설명해야 할 것으로 보인다.

이 연구에는 몇 가지 제한점이 존재하는데, 먼저 비교적 증례 수

가 적고, 추시기간이 짧으며, 둘째, 무작위 사례 통제연구가 아닌 후향적 비교 연구란 점이다.

결론적으로, 우리의 연구는 근위지간 관절의 측부 인대 손상에 있어서 초기의 손상 정도와 상관 없이 보존적 치료가 잘 이루어진 경우라도 동통 또는 불안정성이 잔존한다면 anchor를 이용한 수술적 치료가 관절의 안정성과 동통의 감소, 충분한 관절 운동범위의 보존을 가져올 수 있다는 걸 보여준다.

REFERENCES

1. Vicar AJ. Proximal interphalangeal joint dislocations without fractures. *Hand Clin* 1988;4:5-13.
2. Kieffhaber TR, Stern PJ, Grood ES. Lateral stability of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am* 1986;11:661-9.
3. Kato H, Minami A, Takahara M, Oshio I, Hirachi K, Kotaki H. Surgical repair of acute collateral ligament injuries in digits with the Mitek bone suture anchor. *J Hand Surg Br* 1999;24:70-5.
4. Kato N, Nemoto K, Nakajima H, Motosuneya T, Fujikawa K. Primary repair of the collateral ligament of the proximal interphalangeal joint using a suture anchor. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003;37:117-20.
5. McCue FC, Honner R, Johnson MC, Gieck JH. Athletic injuries of the proximal interphalangeal joint requiring surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:937-56.
6. Lee SJ, Lee JH, Hwang IC, Kim JK, Lee JI. Clinical outcomes of operative repair of complete rupture of the proximal interphalangeal joint collateral ligament: comparison with non-operative treatment. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2017;51:44-8.
7. Andrews AH, Berry AG. Dislocation of the proximal interphalangeal joint in the cow. *Vet Rec* 1969;85:480-1.
8. Woods GL, Burton RI. Avoiding pitfalls in the diagnosis of the acutely injured proximal interphalangeal joint. *Clin Plast Surg* 1981;8:95-105.
9. Roh YH, Koh YD, Go JY, Noh JH, Gong HS, Baek GH. Factors influencing functional outcome of proximal interphalangeal joint collateral ligament injury when treated with buddy strapping and exercise. *J Hand Ther* 2018;31:295-300.
10. Hergan K, Mittler C, Oser W. Ulnar collateral ligament: differentiation of displaced and nondisplaced tears with US and MR imaging. *Radiology* 1995;194:65-71.
11. Spaeth HJ, Abrams RA, Bock GW, Trudell D, Hodler J, Botte MJ, et al. Gamekeeper thumb: differentiation of nondisplaced and displaced tears of the ulnar collateral ligament with MR imaging: work in progress. *Radiology* 1993;188:553-6.