

The Efficacy of Carpal Tunnel Release with Mini-Open Incision

Young Ho Kwon, Jae Man Kwak

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University Gospel Hospital, Busan, Korea

최소 절개술을 이용한 수근관 감압술의 유용성

권영호·곽재만

고신대학교 복음병원 정형외과학교실

Objectives: We evaluated the effects of carpal tunnel release with a mini-open incision by analyzing symptom improvement. **Methods:** We retrospectively reviewed 64 carpal tunnel syndrome patients who underwent carpal tunnel release with mini-open incisions between January 2001 and December 2010. The 22 males and 42 females had a mean age of 49 years and a mean follow-up of 12 months. We analyzed postoperative symptoms using The Michigan Hand Outcome Questionnaire. **Results:** Patients reported complete resolution of their symptoms, and some patients who had presented with residual symptoms improved gradually. No complications or scar hypersensitivity were observed. MHQ(Michigan Hand outcomes Questionnaire) scores improved significantly between preoperative and postoperative 6 months and 12 months. **Conclusions:** Carpal tunnel release with mini-open incision provides a clinically effective, reliable and safe procedure.

Key Words: Carpal tunnel release, Carpal tunnel syndrome, Mini-open Incision

수근관 증후군은 가장 흔한 말초신경 압박 신경병증으로 정중 신경 분포부위를 따라서 통증과 이상 감각의 증상을 특징으로 한다. 보존적 치료에 반응이 없거나 증상이 심한 경우 수술적 치료가 권장되는데, 수술적 치료로는 긴 절개를 통한 개방적 수술방법과 최근 많이 시행되는 내시경적 수술과 함께 1993년 Biyani 등,¹ 1994년 Broomley²에 의해 소개된 개방적 최소 절개술이 있다.

이중 최소 절개 술기(minimal incision technique)를 이용한 수근관 감압술은 1993년 Biyani 등을 통해 최초 보고되었으며, 고식적 방법과 내시경적 방법의 장점들을 취합한 방법으로서, 합병증의 발생 가능성이 낮지 않고 우수한 치료 결과를 얻을 수 있기 때문에 많은 술자들에 의해서 사용되고 있다. 최근까지 다양한 최소 절개 방법들

이 개발되었으나, 그 중 많은 방법들은 피부 절개 범위를 최소화하기 위하여 특수한 수술도구를 사용하였다. 그러나 이와 같은 특수 기구들을 이용하여 수근관 감압술을 시행하려면 일정 기간 동안의 훈련이 필요하고 장비 구입을 위한 추가 비용이 요구되는 등, 내시경적 방법의 단점으로 지적되어 온 문제들과 동일한 문제들이 발생하게 된다.³⁻⁴

이에, 저자들은 일반적인 수술 도구만을 사용하여 1.5 cm 정도의 피부 절개를 통해 횡 수근 인대를 절개하는 방법을 시행하였다. 후향적 분석을 통해 본 술식의 유용성을 소개하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2001년 1월부터 2010년 6월까지 3개월 이상의 보존적 치료에 반응이 없고 수근관 증후군으로 확진되어 최소 절개 개방적 수근관 감압술을 시행받은 환자 중 최소 6개월 이상 추시 관찰 가능했던 64명, 66례를 대상으로 하였다. 감각이상(둔감, 동통 등)이 동반되며, 이학적 소견 상 Tinel 증후, Phalen 검사상 양성, 무지고유근위축 등이 확인된 환자를 수근관 증후군으로 진단하였다. 여자가 42명, 남자가 22명으로, 여자가 더 많았고, 평균연령은 49세(12-66)였고, 의무 기록을 통해 확인한 추시기간은 평균 12개월이었다. 술 전 환자가 호소한 증상은 이상감각(paresthesia), 둔감, 근력약화, 동통 등이 대표적이었고 이학적 소견은 감각 장애와 무지 고유근 위축, Tinel 증후 양성, Phalen 검사 양성 등이 단독 또는 복합되어 나타났다(Table 1).⁵⁻⁶

Table 1. Positive findings on the physical examination

Findings	No. of Cases
Sensory change	61 (95.3%)
Thenar muscle atrophy	32 (50.0%)
Tinel sign	43 (67.1%)
Phalen's flexion test	42 (65.6%)



Fig. 1. A 1.5 cm longitudinal incision was made on the thenar crease.

2. 수술 방법

환자를 전신마취 또는 상박신경총 차단술 등의 부분마취 후, 수술대에 양와위(supine position)로 눕히고 상완부에 지혈대를 감고 수장부(parmal side)가 위를 향하도록 한다. 두상골(pisiform)과 유두골(capitate), 유구골(hamate), 주상골(scaphoid)과 대다각골(trapezium)을 촉지하여 위치를 확인한 후에 횡 수근 인대(transverse carpal ligament)의 원위부와 근위부를 표시한다(Fig 1). 지혈대의 압력을 250 mmHg로 올린 후에 장 수장근건과 무지구 피부선(thenar crease)의 위치를 확인하고, 이미 표시한 횡 수근 인대의 중간 부위에 약 1.5 cm 길이의 피부 종 절개(longitudinal incision)을 가한다. 견인기(retractor)를 이용하여 공간을 확보하면서 날 끝이 무딘 소형 수술용 가위로 반복적으로 피하 지방층을 벌리면서 전진하면 작은 감각 신경분지나 모세 혈관 등의 연부조직 손상을 방지하면서 횡 수근 인대의 표면에 도달하게 된다(Fig. 2). 연부조직 유리기(Freer)나 소형 골막 거상기(perosteal elevator)를 이용하여 횡 수근 인대의 수장측 표면과 피하조직을 분리시킨다. 이때에 견인기를 적절하게 이용하면 충분한 시야를 확보할 수 있다. 다음 단계로 소형 수술용 가위의 날을 횡 수근 인대의 표면에 밀착시킨 상태에서 약간 압박을 가하면서 횡 방향으로 벌려주는 동작을 반복하면, 횡 수근 인대의 표면에 횡 방향의

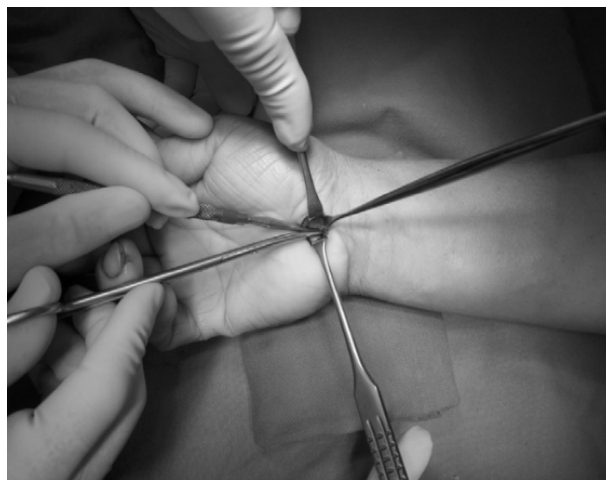


Fig. 2. The transverse carpal ligament was identified.

틈(slit)을 만들 수 있으며, 이 틈을 통해서 정중 신경을 관찰할 수 있다. 이때, 건 절단용 가위(tenotomy scissors)처럼 날 끝이 무딘 가위를 이용하면 정중 신경의 손상은 발생하지 않는다. 정중신경에 손상을 주지 않기 위해 횡수근 인대를 확인한 후 원위부를 직접 보면서 횡수근 인대에 부분적으로 절개를 가하고 정중신경을 확인한다(Fig. 3). 절개 부위보다 근위부의 횡수근 인대와 전완부의 근막을 박리 시에는 시야 확보를 위해 손목을 배측 굴곡(dorsal flexion)시킨 상태에서 시행한다. 남아있는 원위부 횡수근 인대를 절개 시에는 손목을 수장부측으로 굴곡시켜 정중 신경 및 수지 굴곡근을 이완시켜 횡수근 인대 사이에 공간을 만들어 다른 구조물에 손상을 주지 않고 근위부와 원위부로 연장하여 유리술을 시행한다. 이때 유착과 정중신경의 장축부분탈구(volar subluxation)을 피하기 위해 정중신경에 대하여 척측으로 유리술을 행한다. 이후 배액관

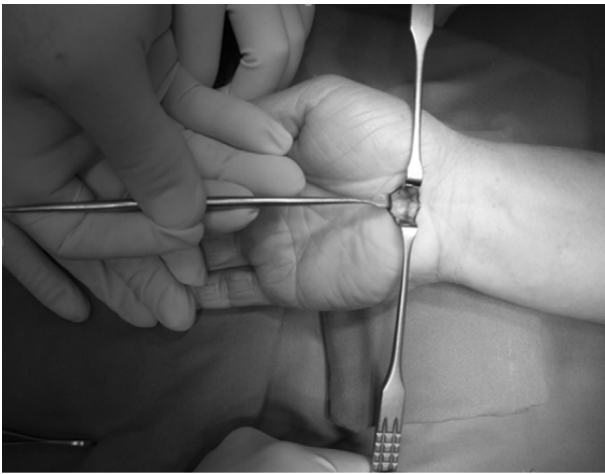


Fig. 3. The proximal and distal release in the carpal tunnel was extended.

삽입 및 피하층을 봉합 후 피부 창상부위를 닫는다. 창상부 소독 후 수술 후 1일째 배액관을 제거하고 퇴원하였다.

3. 연구방법

환자의 차트 및 설문지를 이용하여 전화 설문을 통한 후향적 분석을 통하여 술후 기능 및 결과 분석을 하였다. 총 37개의 설문 문항으로 이루어져 각각의 증상 및 기능의 평가를 위한 질문에 5단계의 평가를 할 수 있게 한 Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHQ) 점수⁷ 중, 미용(aesthetics)을 제외한 수부 기능, 일상생활 정도, 작업 능력, 동통, 환자 만족도의 다섯 가지 항목을 술전 및 술후 6개월과 술후 12개월로 나누어, 의무기록 및 전화 설문을 통하여 조사하여 분석하였다.

결 과

1. 임상적 결과

술 후 66례 중 65례에서 증상의 호전을 보였으나, 5례에서는 술후 6개월까지 증상 지속되었다. 그러나 12개월 추시 상에서 3례에서 증상의 호전을 보였으며, 나머지 2례 중 1례에서는 1년이 지난 마지막 추시 상 증상호전을 확인할 수 있었다. MHQ 점수를 이용한 분석에서 수부기능은 술 전 평균 58점에서 술 후 6개월에 평균 69점, 술후 1년에 83점으로 호전되었으며, 일상생활 정도는 술전 평균 62점에서 술후 6개월 76점, 술후 83점으로, 작업 능력은 술전 평균 54점에서 술후 6개월 71점, 술후 1년에는 78점으로, 동통은 술전 평균 79점에서 술후 6개월 45점, 술후 1년에는 29점으로, 그리고 환자 만족도는 술전 평균

Table 2. Preoperative Versus Postoperative MHQ Scores

Scale*	Mean Preoperative score	Mean Postoperative score (6 month)	Mean Preoperative score (12 month)
Function	58.1	69.4	83.1
Activities of daily living	62.9	76.0	83.2
Work	54.7	71.1	78.4
Pain	79.6	45.5	29.2
Satisfaction	31.5	58.1	70.9

*All of the MHQ scales are based on a score of 0 to 100. For all of the scales except pain, the higher the scores the better the patient's hand performance. For the pain scale, the lower the score the less pain the patient experiences.

31점에서 술후 6개월 58점, 술후 1년 70점으로 호전되었다(Table 2).

2. 합병증 및 재발

정중 신경의 회귀 운동 분지나 수장 분지의 손상은 없었으며 표재 수장 궁(superficial palmar arch) 등 중요한 혈관의 손상도 발생하지 않았다. 1예에서는 12개월 이후에도 증상의 호전이 불량이었다.

고 찰

수근부에서의 정중 신경압박은 James Paget⁸에 의해 1854년에 기술되었고, 1933년에는 Learmonth⁹가 횡수근 인대의 이완술을 실시하여 운동 및 감각증상을 호전시켰다. 1950년대부터 Phalen¹⁰에 의해 다수의 연구가 시행되었고, 이후 수근관 감압술은 수부외과에서 가장 흔히 행해지는 수술의 하나가 되었다.

수근관 감압술은 크게 고식적 방법과 내시경적 방법, 소 절개 방법의 3종류로 구분할 수 있다. 고식적 감압술은 수장부에 4-5 cm 정도의 피부 절개를 가하고 횡 수근 인대를 모두 노출 시킨 상태에서 이를 절개하는 방법으로, 횡 수근 인대의 완전한 절개를 직접 눈으로 확인할 수 있기 때문에 불완전한 절개로 인한 증상의 지속이나 재발을 방지할 수 있으며, 수근관 증후군과 관련된 다른 병변이 동반된 경우에 유리하다. 그러나 손목부위의 4-5 cm의 종절개로 인하여 수부의 힘이 감소하고 상처부위의 통증 및 무지구와 소무지구의 통증이 발생할 수 있다는 단점이 있다.¹¹ 내시경적 방법은 이러한 고식적 방법의 단점을 보완하고자 시도되었으며, 1989년 Okutsu 등¹²에 의해

처음 도입되어 만족스러운 결과들이 발표되었다. 그 후 많은 저자들에 의하여 전통적인 개방성 감압술과 내시경을 이용한 감압술에 대한 비교연구가 이루어져 왔다. Berger,¹³ Agee,¹⁴ 등은 내시경적 감압술의 장점으로서는 집기력이나 파악력의 감소가 적고 회복이 빨라 젊은 층과 같이 많은 노동력이 필요하고 활동적인 사람에게 좋다고 하였다. 그러나 고가의 장비가 필요하고 숙련된 기술을 요할 뿐 아니라 Chow¹⁵가 보고한 연구 결과에 따르면 내시경적 감압술 시행 시 신경손상이 흔히 발생하며, 표재 수장동맥궁 손상을 포함한 혈관손상, 건 손상, 횡수근 인대의 불완전 절개, 반사성 교감신경 이영양증, 혈종, 창상감염 등의 합병증이 발생한다고 보고하였다. 이밖에 Shinya 등¹⁶은 표재 수장동맥궁이 횡수근 인대의 원위단에 가까이 있고 지방조직에 의해 둘러싸여 있어 내시경을 통해 잘 확인할 수 없어 동맥의 손상 가능성이 높다고 보고 하였고, Tountas 등¹⁷에 의하면 수근관 터널의 정중신경의 변이가 22% 정도 되며 Ariyan 등¹⁸은 1/3에서 회선 운동분지가 횡 수근인대를 뚫고 나오므로 어쩔 수 없이 신경손상이 발생할 수 있다고 하였다. 또한 1999년 김 등¹⁹은 29례 중 2례에서 표재 수장동맥궁 손상과 1례에서 척골신경 일과성 마비 1례에서 불완전절개를 보고하였다. 또한 전통적 개방술에 비하여 수술시간이 길어지고 수술비용이 증가하며 구조적으로 수근관이 내시경으로 선명한 상을 얻을 수 없다는 단점이 있다.²⁰⁻²² 이와 아울러 최근의 연구에서 내시경을 이용한 방법이나 전통적인 개방술을 이용하여 수술한 결과가 의미 있게 차이가 나지 않는다는 연구 논문이 다수 발표되고 있다.²³⁻²⁵

이를 보완하기 위해 시행된 최소 절개를 이용한 감압술은 수장부 부위에 1.5-2 cm 정도의 종절개를 가하여 횡수

Table 3. Published Literature

	Function	Activity of daily living	Pain	Satisfaction	Complications
Current study	83.1	83.2	29.2	70.9	-
Jeffrey N. Katz et al.	Improved	Improved	10-30	70	-
Yeo K Q et al.	-	-	-	100	-
Marc Christopher Manix et al.	Improved	-	-	96	5
Craig M. et al.	Improved	-	2-19	81-98	46
Jeffrey G Jarvik et al.	73	61	29	73	-

근 인대의 원위부를 확인하고 근위부로 수술 가위를 이용하여 절개하는 방식으로 정중신경 및 표재 수장동맥궁 손상 등 종전까지 보고된 합병증은 줄어들면서 기존 방식과 대등한 수술적 결과들이 보고되고 있어(Table 3) 추천되고 있는 술기이다.

본 연구에서는 최소 절개한 환자군만을 대상으로 후향적 관찰한 것으로, 내시경 시술 환자군의 직접적인 결과를 비교하지 못한 한계가 있다. 그러나 임상적 후향 분석의 결과상 시행한 64 case 중 합병증은 한 차례도 발생하지 않았으며 수술 후 6개월 및 1년 추시 결과에서 뚜렷한 증상의 호전을 확인 할 수 있었다. 1례에 있어서 술후 12개월 후에도 증상 호전이 더디게 나타난 것은, 불완전한 절개로 인한 것으로 생각된다.

수근관 증후군에서 소 절개를 통한 수근관 감압술은 수술 시야를 통해서 직접 횡 수근 인대를 보면서 절개할 수 있어 다른 해부학적 구조물의 손상이 적고, 피부 절개 반흔 형성을 최소화하고 수술 시간도 짧아 일상생활로의 조기 복귀를 가능하게 하므로, 고식적 방법과 내시경적 방법의 장점들을 모두 갖추고 있는 효과적인 수술 방법이라고 생각되며, 단점으로 지적되는 제한적인 시야확보를 위한 간편한 수술 기구나 수술 술기의 연구가 지속되어야 할 것이다.

결론적으로 최소 절개를 이용한 감압술은 내시경적 감압술에 비하여 어느 정도의 횡수근 인대와 정중 신경을 직접 시야로 확인한 상태에서 수술을 할 수 있어 인접 조직의 손상을 줄일 수 있고 술기의 습득이 어렵지 않고 수술 시간이 짧으며 고가의 장비도 필요 없다는 점에서 장점을 가지며 전통적 개방술에 비하여 피부 절개가 적고 수술 후 동통이 적은 장점이 있으며 또한 수술 후 결과가 다른 술식에 비교해서 대등한 결과를 보이고 있어 내시경적 감압술과 전통적 감압술의 장점을 살리며 단점을 최소화 하는 술식이라 사료된다.

참고문헌

1. Biyani A, Downes EM. An open twin incision technique of

- carpal tunnel decompression with reduced incidence of scar tenderness. J Hand Surg Br 1993;18:331-4.
2. Bromley GS. Minimal-incision open carpal tunnel decompression. J Hand Surg Am 1994;19:119-20.
3. Serra JM, Benito JR, Monner J. Carpal tunnel release with short incision. Plast Resonstr Surg. 1997;99:129-35.
4. Cellocco P, Rossi C, Bizzarri F, Patrizio L, Costanzo G. Mini-open blind procedure versus limited open technique for carpal tunnel release: a 30 month follow-up study. J Hand Surg Am. 2005;30:493-9.
5. Szabo RM, Gelberman RH, Dimick MP. Sensibility testing in patients with carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am 1984;66:60-4.
6. Phalen GS. The carpal tunnel Syndrome. Seventeen years experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. J Bone Joint Surg Am 1996;48:211-28.
7. Chung KC, Hanmill JB, Walters MR, Hayward RA. The Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHQ): assessment of responsiveness to clinical change. Ann Plast Surg 1999;42:619-22.
8. Paget J. Lectures on surgical pathology. Lindsay and Blakiston published 1854. p.700.
9. Learmonth JR. The principle of decompression in the treatment of certain disorders of peripheral nerves. Surg Clin North Am 1933;13:905-13.
10. PHALEN GS. Spontaneous compression of the median nerve at the wrist. J Am Med Assoc 1951;145:1128-33.
11. Yoo JD, Yun YH, Jung JM, Kim JH, Ko YD, Jung WC. Carpal tunnel release in the Bilateral carpal tunnel syndrome. J Korean Soc Surg Hand 2003;8:56-9.
12. Okutsu I, Ninomiya S, Hamanaka I, Kuroshima N, Inanami H. Measurement of pressure in the carpal canal before and after endoscopic management of carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am 1989;71:679-83.
13. Berger RA. Endoscopic carpal tunnel release. A current perspective. Hand Clin 1994;10:625-36.
14. Agee JM, McCarrol HR, North ER. Endoscopic carpal tunnel release using the single proximal incision technique. Hand Clin 1994;10:647-59.
15. Chow JC. Endoscopic carpal tunnel release. Clin Sports Med 1996;15:769-84
16. Shinya K, Lanzetta M, Conolly WB. Risk and complications in endoscopic carpal tunnel release. J Hand Surg Br 1995;20:222-7.
17. Tountas CP, MacDonald CJ, Meyerhoff JD, Bihle DM. Carpal

- tunnel syndrome. A review of 507 patients. *Minn Med* 1983; 66:479-82.
18. Ariyan S, Watson HK. The palmar approach for the visualization and release of the carpal tunnel. An analysis of 429 cases. *Plast Reconstr Surg* 1977;60:539-47.
19. Kim JS, Shin KS, Lee DH, Jang IH, Kim YH. Endoscopic release of carpal tunnel syndrome. *J Korean Orthop Assoc* 1999;34:447-552.
20. Berger RA. Endoscopic carpal tunnel release. A current perspective. *Hand Clin* 1994;10:625-36.
21. Chow JC. Endoscopic carpal tunnel release. Two-portal technique. *Hand Clin* 1994;10:637-46.
22. Feinstein PA. Endoscopic carpal tunnel release in community-based series. *J Hand Surg Am* 1993;18:451-4.
23. Kim JS, Shin KS, Lee DH, Jang IH, Kim YH. Endoscopic release of carpal tunnel syndrome. *J Korean Orthop assoc* 1999;34:447-552.
24. Bande S, De Smet L, Fabry G. The result of carpal tunnel release: Open versus endoscopic technique. *J Hand Surg Br* 1994;19:14-7.
25. Ferdinand RD, MacLean JG. Endoscopic versus open carpal tunnel release in bilateral carpal tunnel syndrome. A prospective, randomised, blinded assessment. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84: 375-9.