

인칭검사를 이용하여 부분 절개를 시행한 수근관 증후군 환자의 추적 관찰

윤을식¹ · 구자혜¹ · 김동휘² · 강윤규² · 황미령² · 동은상¹

고려대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 재활의학교실²

Follow Up Study of Carpal Tunnel Syndrome Patients Underwent Partial Release of Transverse Carpal Ligament Using Inching Test

Eul Sik Yoon, M.D.¹, Ja Hea Gu, M.D.¹,
Dong Hwee Kim, M.D.², Yoon Kyu Kang, M.D.²,
Mi Riang Hwang, M.D.², Eun Sang Dong, M.D.¹

Departments of ¹Plastic and Reconstructive Surgery,
²Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Gyeonggi,
Korea

Purpose: Complete release of the transverse carpal ligament (TCL) is accepted as the standard treatment for carpal tunnel syndrome (CTS). However, loss of grip and pinch power are reported in some patients after complete release of the TCL. This study was designed to evaluate the effectiveness of complete versus partial carpal tunnel release by using the inching technique.

Methods: Nineteen patients (a total of 27 hands) who each had a confirmed diagnosis of CTS were selected from September 2002 to February 2003. The cases were divided into three groups(mild, moderate and severe) based on preoperative electrodiagnostic studies. The patients with partial carpal tunnel syndrome were classified into the mild or moderate groups, while patients with complete carpal tunnel syndrome were classified into the moderate or severe groups. Patient oriented data (functional and symptomatic) were collected and electrophysiologic studies were undertaken preoperatively and postoperatively(on the 2nd week, 1st month, 3rd month and 6th month after surgery).

Results: In this study, the mild and moderate groups showed both good functional and symptomatic results and improvements in electrophysiologic studies.

Conclusion: Carpal tunnel syndrome patients classified into mild or moderate groups based on nerve

conduction studies, and whose precise compression sites were pinpointed using the inching technique, can be treated by partial carpal tunnel release.

Key Words: Carpal tunnel syndrome, Inching test, Partial release of transverse carpal ligament

1. 서 론

수근관 증후군은 말초 압박성 신경병증 중에서 가장 흔한 질환으로 전체 인구군의 1%에서 발생하며, 특히 직장인 또는 가정주부 등 수작업을 하는 인구군에서는 5%에서 나타난다.¹ 수근관 증후군은 정중신경이 해부학적으로 비좁은 수근관을 지나면서 수근관내의 압력을 증가시키는 여러 원인에 의해 발생한다. 따라서 수근관의 횡수근 인대를 절개하여 수근관 내압을 감소시켜 치유가 가능하다. 수술 후 재발이 되는 가장 큰 원인은 수근관에서 정중신경의 압박 부위의 횡수근 인대를 불완전하게 절개함으로써 발생하므로 완전절개하는 방법이 널리 사용하고 있다.² 완전 절개법은 수근관 내 공간의 증가, 반흔 형성, 굴곡근 수축 시 건위치를 변화시켜 술 후 굴건의 전방전위와 수술부위의 통증, 장악력 감소 등을 일으킨다.³

강윤규 등⁴은 10개의 전극을 이용한 인칭법(inching test)으로 수근관 내에서 정중신경의 전도 이상을 보이는 위치를 파악하여 수근관 내 압박부를 정확히 찾을 수 있다고 보고하였다. 인칭법을 이용한 정중신경의 압박부 부위에 관한 연구에 따르면 정중신경이 가장 흔하게 눌리는 부위는 완관절 원위 주름으로부터 원위부 2 cm와 3 cm 사이이지만 횡수근 인대의 근위부인 완관절 원위 주름 부위에서도 정중신경이 눌릴 수 있으므로 정확한 압박부를 찾아 해당 부위를 절제하는 것이 재발 방지에 중요할 것으로 생각된다.⁵

이에 저자들은 10개의 전극을 이용한 인칭 검사를 시행하여 횡수근 인대의 압박 구역을 정확히 찾은 뒤 그 구역에 선택적으로 절개를 시행하고 6개월간 추적하여 수근관 증후군 환자의 치료에 있어 횡수근 인대의 부분 절개법의 유용성을 알아보고자 하였다.

Received May 10, 2007

Revised July 26, 2007

Address Correspondence: Dong Hwee Kim, M.D., Department of Rehabilitation Medicine Korea University Ansan Hospital, Gojan 1-dong, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do 152-703, Korea. Tel: 031) 412-5330 / Fax: 031) 412-5344 / E-mail: rmkdh@chol.com

* 본 논문은 2006년 제 61차 대한성형외과학회 학술대회에서 구연발표 되었음.

II. 재료 및 방법

가. 환자

2002년 9월부터 2003년 2월까지 수근관 증후군으로 진단받은 환자 24명(34례)을 대상으로 하여 술전 근전도를 시행하여 경도(mild degree), 중등도(moderate degree), 중도(severe degree)군으로 나누었다(Table I). 술전 전기생리학적 검사와 설문조사 결과를 토대로 경도 및 중등도 환자군은 6개월 이상의 보존적 치료를 시행하였으며 이들 중 호전이 없거나 중도인 경우는 수술적 치료를 계획하였다. 경도군은 부분 절개를 중도군은 전절제를 중등도군은 환자의 주관적 증상에 따라 부분 또는 전절제를 시행하였다. 24명의 환자들 중 5명의 환자가 수술 후 추적과정 중에 이탈되어 총 19명의 환자들(부분절제 10명, 전절제 9명)에서 6개월간 추적관찰하였다. 성별은 남자 2명과 여자 17명이었으며, 연령은 42세에서 66세였다(Table II).

나. 방법

술전 환자들의 주관적인 증상 및 기능을 알아보기 위해 설문조사와 함께 정중신경의 전기생리학적 검사를 시행하였다. 설문조사는 Boston carpal tunnel questionnaire(Table III)를 번안하여 사용하였으며 전기생리학적 검사는 정중신경의 운동신경반응과 감각신경반응(7 cm, 14 cm) 및 각각에 대한 잠복시간, 진폭, 전도 속도

등을 측정하였다. 또한 수근관에서 정중신경의 정확한 압박 구간을 찾기 위해 10개의 전극으로 구성된 자극기와 순차적인 자극을 조절하는 조절박스를 이용하였다(Fig. 1).⁴ 원위부 손목 주름을 기준으로 상부 1 cm와 하부 7 cm까지 1 cm 간격으로 자극하여 하여 8개의 구간을 정하였다. 각 구간에서의 잠시차(latency difference)를 구하여 0.4 ms보다 큰 경우 비정상적으로 하였다. 완관절 원위 손목 주름의 전극을 0으로 놓고 근위부 방향은 +로 원위부 방향은 -로 표기하였다. 검사 결과 신경 전도가 가장 많이 지연된 구간을 정중신경의 압박이 가장 심한 부위로 정의하고 이 구간을 부분 절제하기로 하였다.⁴

수술은 접근방법부터 횡수근 인대 이완술까지 부분 절제군과 전절제군 모두 동일하게 실시하였다. 부분 절제의 경우 압박 구간으로 정의된 부분을 표기한 뒤 그 부분에 대해서만 절개를 시행하여 절개선을 좀더 작게 넣었으며 정의된 부분의 횡수근 인대에 대해서만 이완술을 시행하였다(Fig. 2).

술후 2주, 1개월, 3개월, 6개월 총 5회에 걸쳐 술전에 시행한 정중신경 전기생리학적 검사와 설문 조사를 시행하였다.

각 결과에 대한 임상적 변화치는 표준 반응 평균(SRM: standard responsiveness mean)과 효과 크기(ES: effect size)로 비교하였다. 표준 반응 평균(SRM)은 평균의 변화량을 표준편차의 변화량으로 나누어 구하고 효

Table I. Electrophysiologic Study for Dividing 3 Groups in Carpal Tunnel Syndrome

	Median sensory	Median motor
Mild	1. 5 cm segment latency > 1.3 msec 2. SNAP: 15 - 20 uV 3. Ulnar SNAP > Median SNAP	1. Normal distal latency or normal CMAP
Moderate(mild plus)	1. SNAP < 50% of normal side(5 - 15uV) 2. SNAP ratio(palm/wrist) > 50% 3. SNAP ratio(median/ulnar) < 50%	1. Prolonged distal latency with normal CMAP 2. 2 mV < Amplitude < 4 mV
Severe(moderate plus)	1. SNAP < 5 uV or absent	1. CMAP < 2 mV 2. Absent CMAP

Table II. Patients Group

	Partial release	Complete release
Numbers	10	9
Hands	14	13
Female/Male	8/2	9/0
Age(years)	47.8 ± 5.5	56.4 ± 9.2
NCV	Mild to moderate(usually mild)	Moderate to severe

Table III. Korean Version of Boston Carpal Tunnel Questionnaire

1) 11 question of symptom(pain, paresthesia, numbness, weakness, nocturnal pain)

밤중에 손이나 손목이 어느 정도 아팠습니까?
 지난 2주중 밤중에 전형적으로 손이나 손목이 아파서 잠을 설쳤을 때에 몇 번이나 잠에서 깨어났습니까?
 낮 동안에도 그렇게 손이 아프셨습니까?
 낮 동안에 아픈 횟수는 하루에 몇 번이셨습니까?
 낮 동안에 손이 아팠던 지속 시간은 얼마입니까?
 손의 감각이 떨어집니까?
 손이나 손목의 힘이 약해진 것 같습니까?
 손에 전기가 오르는 것 같이 찌릿찌릿 합니까?
 손의 감각이 밤에도 떨어집니까?(남의 살 같은 느낌)
 지난 2주 중 손이 전형적으로 불편했던 날 밤중에 남의 살 같은 느낌이 들거나 저려서 일어나 자주 잠에서 깨어났습니까?
 열쇠나 펜을 잡을 때 어려움을 느끼십니까?

2) 8 question of functional status(writing, buttoning, holding, gripping, bathing, dressing etc)

쓰기, 단추 채우기, 책잡고 보기, 수화기 잡기, 커피통 뚜껑 열기, 장바구니 들기, 목욕하고 옷입기, 걸레질

3) Multiple choice

4) Scores - from 1(mildest) to 5(most severe)

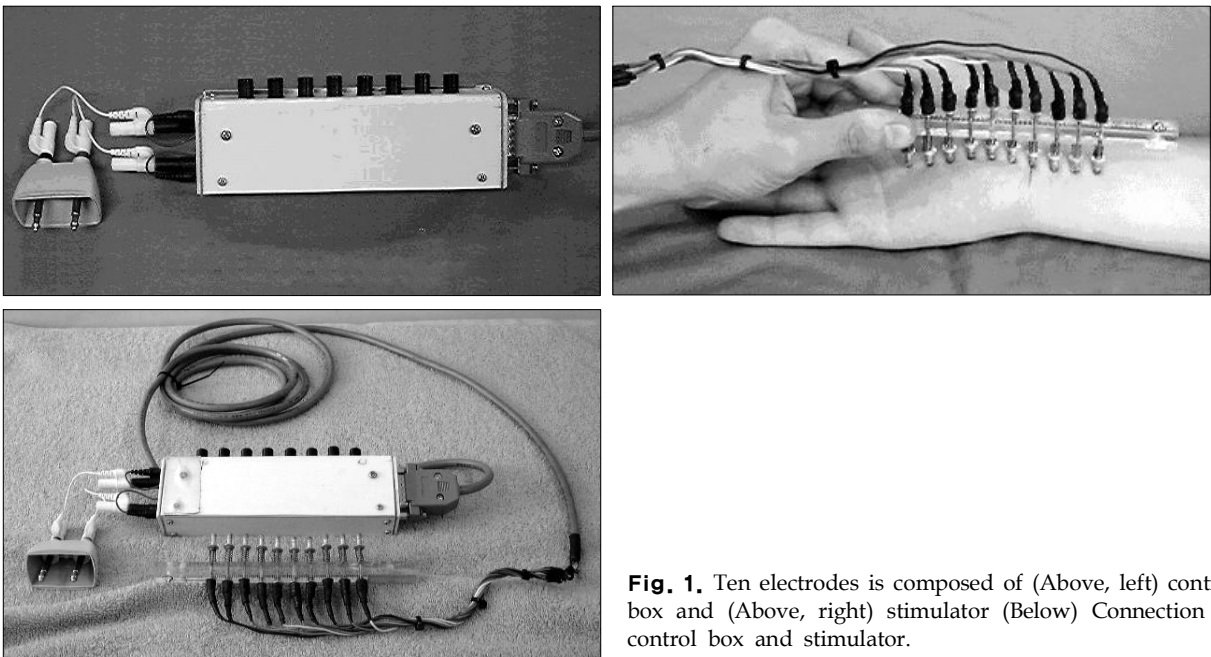


Fig. 1. Ten electrodes is composed of (Above, left) control box and (Above, right) stimulator (Below) Connection of control box and stimulator.

과크기(ES)는 평균의 변화량을 수술 전의 표준편차로 나누었고 수술 전부터 수술 후 추적까지 단계별로 기능의 호전도, 증상의 호전도, 운동신경반응의 잠복기, 운동신경반응의 진폭, 감각신경반응의 잠복기, 감각신경반응의 진폭의 평균값의 변화 및 효과크기를 비교하였다.

III. 결 과

설문조사 상에서 증상 및 기능 호전의 정도는 부분절

제를 시행한 군과 전 절제를 시행한 군 모두에서 통계적으로 의미있게 호전되었으나, 증상 및 기능의 호전된 크기는 부분절제를 시행한 군에서 높게 나타났다(Fig. 3).

전기생리학적검사 상에서도 정중신경의 운동신경반응 및 감각 신경반응(7 cm, 14 cm)의 진폭 및 잠복시간에서 양 군 모두에서 통계적으로 의미있게 호전되었으나, 효과크기(effect size)는 부분절제를 시행한 군에서 높게 나타났다(Fig. 4).

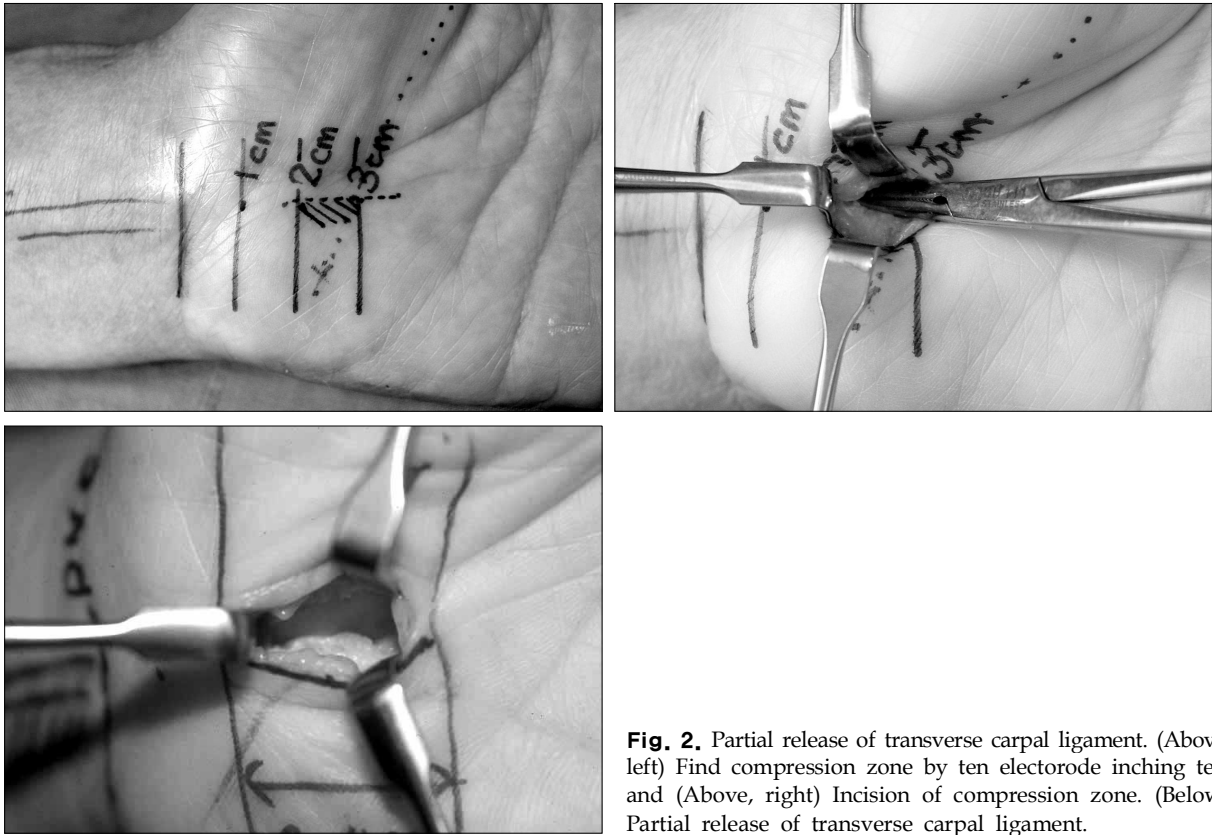


Fig. 2. Partial release of transverse carpal ligament. (Above, left) Find compression zone by ten eleanor inching test and (Above, right) Incision of compression zone. (Below) Partial release of transverse carpal ligament.

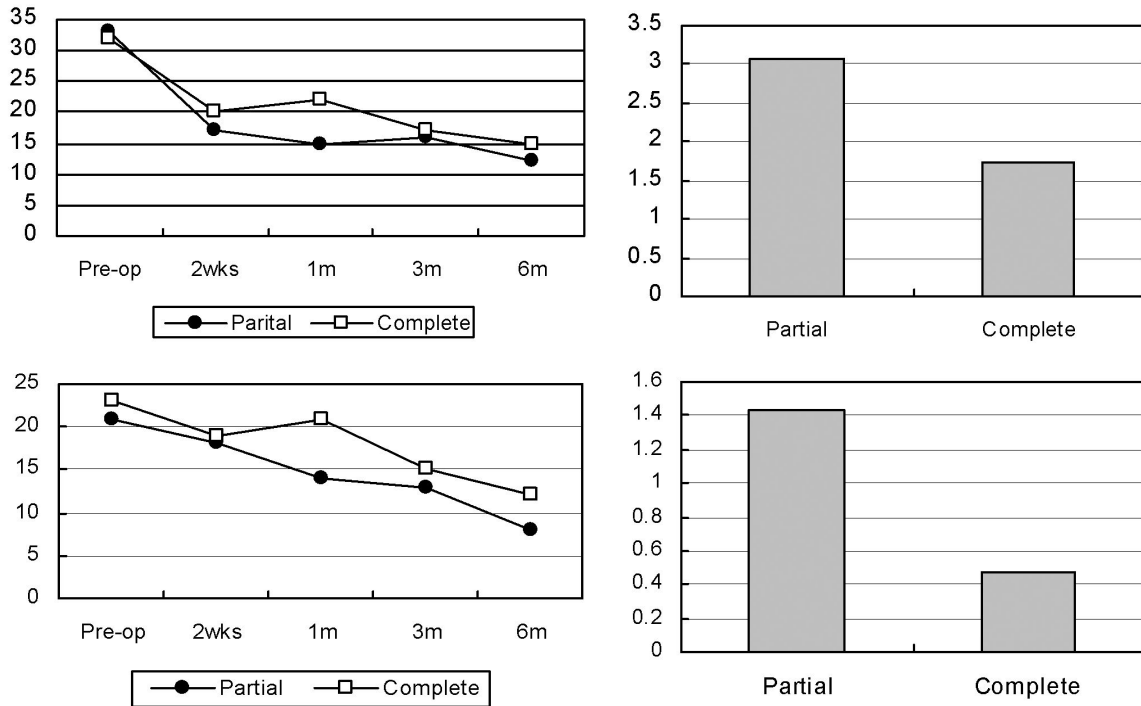


Fig. 3. Mean & ES (effect size) of (Above) Symptom & (Below) Functional status.

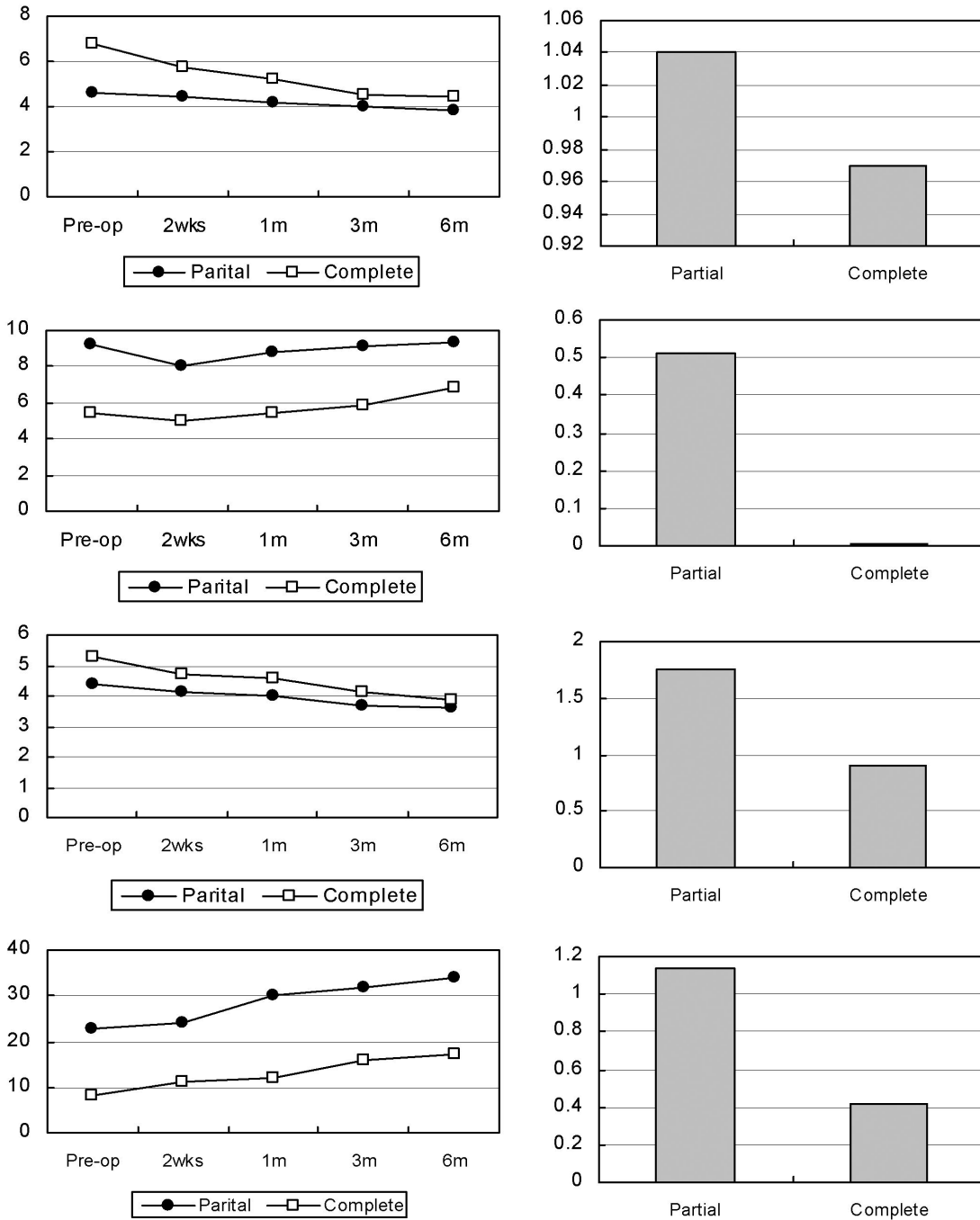


Fig. 4. Mean & ES (effect size) of electrophysiologic study(EPS). (Above) Median nerve motor latency. (Above, center) Median nerve motor amplitude. (Below, center) Median nerve sensory latency(14 cm, peak). (Below) Median nerve sensory amplitude(14 cm).

IV. 고 찰

수근관 증후군은 말초 압박성 신경병증 중에서 가장 흔한 질환으로 수근관의 횡수근 인대를 절제하는 수술적 치료에 의해 치유 가능한 질환으로 알려져 있다. 여러 가지 치료방법이 있으나 피부, 피하, 손바닥 건막, 횡

섬유, 손바닥 중간 근막의 심근층, 굽힘근 지지대의 원위부, 아래팔 근막, 횡수근 인대를 모두 절제하는 개방적 횡수근 인대 전절제술이 가장 널리 사용되고 있다.⁵ 내시경적 접근 방법은 빠르게 발전하여 왔으나 치료 후 재발이 잘된다는 사실과 사체부검을 통해 횡수근 인대가 불완전하게 절제된 것이 알려짐으로써 횡수근 인대

의 전절제가 가장 좋은 치료인 것으로 알려져 왔다.²

그러나 이러한 전통적인 수술 방법은 피부 및 내부 구조물들을 크게 절개해야 하므로 술후 반흔 형성 및 통증의 발생 가능성이 높다. 수술 후 수근관내 공간의 증가와 반흔 형성은 굴곡근 수축 시 건 위치를 변화시켜 술후 환자들이 경험하는 굴건의 전방전위와 수술부위의 통증, 장악력의 감소로 나타나게 된다. Cobb와 Cooney 등은 대능형골(trapezium)과 유구골(hamate bone)의 길고리(hook)와의 거리 측정을 통하여 횡수근 인대의 완전 절개가 수장골의 배열에 미치는 영향에 대하여 연구하여 횡수근 인대의 원위부 4mm에 절개를 하던 하지 않던 수장골의 아치형 배열과 폭의 변화에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 따라서 이 부분을 보존하는 것이 재발률 증가와 무관할 뿐 아니라 오히려 굴건의 전방 전위 방지와 장악력 유지에 도움이 될 수도 있다는 가능성을 제시하였다.^{1,6} 실제 설문조사 상에서 파악력을 알 수 있는 '커피통 뚜껑 열기' 문항에서 전절제 군은 술후 1개월 때 오히려 기능이 감소되는 경우를 포함하여 큰 호전이 없었으나 부분 절제에서는 호전이 있었다. 그러나 수술 전후 각군의 파악력 검사(grip strength test)를 시행하여 비교하지 못하여 수치상의 정확한 비교가 되지 않는다는 점에서 그 한계가 있다.

Rotman과 Manske는 횡수근 인대의 수장부 쪽에 위치한 막성 구조물이 횡수근 인대의 원위부 1/3과 결합하고 있어 이 구조물의 보존이 수근관 증후군 치료 후 나타나는 장악력 감소를 예방하기 위하여 보존해야 할 구조물과 동일하다는 결과를 발표하였다. Rotman 등은 횡수근 인대가 평균 2.4-3.6cm이었으며 이 중 근위부 0.6-2.0cm, 원위부 0.6-1cm이 가장 얇고 중간부부터 원위부 1/3 까지가 가장 두껍다고 하였다.⁷ 저자 등의 연구에서도 대부분의 인칭 검사에서 가장 압박이 심한 부위는 원위부 주름에서 1-4cm였으며,⁴ 횡수근 인대내 압력이 가장 높은 부위는 원위부 주름에서 0.5-1.5cm였다.⁸ 횡수근 인대의 길이가 1.9-5.5cm(평균 2.9cm)인 것²을 감안하면 횡수근 인대의 근위부에 해당하는 부위를 절개하는 것이 수근관 증후군의 치료에 가장 중요하다고 하겠다.

또한 부분 절제의 효과를 알기 위해 단계적 절개에 따른 수근관 내압의 변화를 측정된 결과 부분 절제만으로도 정상에 가까운 정도의 수근관내 감압이 이루어지며 오히려 전 절제는 정상 수근관 내압이 비해 지나친 감압을 유도하여 과도한 술식일 가능성에 대한 연구 보고가 있었다.^{1,9}

본 연구는 경도 및 중등도 군에서만 부분절제를 시도

하여 결과를 비교했다는 점과 전기 생리학적 검사 및 설문조사가 6개월에 걸쳐 재발률의 측정이 불가하다는 점에서 그 한계점이 있다. 그러나 모든 환자에서 통계적으로 의미있게 객관적, 주관적 호전이 있고 효과의 크기가 전 절제보다 부분 절제에서 더 높게 나왔다는 점, 술후 3년간 증상의 재발로 인한 외래 방문이 없었던 점에서 경도 및 중등도인 환자군에 있어서는 그 효용성이 클 것으로 보인다.

IV. 결 론

1cm 단위의 인칭 검사법을 이용하여 수근관 내에서 정중 신경의 전도 이상을 보이는 위치를 파악하여 횡수근 인대의 부분절제를 시도하였으며 6개월간의 추적 검사 결과 주관적인 증상의 호전과 전기생리학적 검사 상에서 호전을 보였다. 인칭검사를 이용하여 정확한 압박 부위를 찾는다면 횡수근 인대의 완전절제의 대안적 치료로 사용할 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Seo SI, Lee CH, Dong ES, Yoon ES: Changes in Carpal Tunnel Pressure Following Increments of the Carpal Tunnel Release. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 31: 66, 2004
2. Lee DH, Masear VR, Meyer RD, Stevens DM, Colgin S: Endoscopic carpal tunnel release: a cadaveric study. *J Hand Surg[Am]* 17: 1003, 1992
3. Rotman MB, Manske PR: Anatomic relationships of an endoscopic carpal tunnel device to surrounding structures. *J Hand Surg[Am]* 18: 442, 1993
4. Kang YK, Kim DH, Lee SH, Hwang M, Han MS: Tenelectrodes: a new stimulator for inching technique in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Yonsei Medical Journal* 44: 479, 2003
5. Okutsu I, Hamanaka I, Tanabe T, Takatori Y, Ninomiya S: Complete endoscopic carpal canal decompression. *Am J Orthop* 25: 365, 1996
6. Cobb TK, Cooney WP: Significance of incomplete release of the distal portion of the flexor retinaculum: implications for endoscopic carpal tunnel surgery. *J Hand Surg[Br]* 19: 283, 1994
7. Rotman MD, Donovan JP: Practical anatomy of the carpal tunnel. *Hand Clin* 18: 219, 2002
8. Ikeda K, Osamura N, Tomita K: Segmental carpal canal pressure in patients with carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg[Am]* 31: 925, 2006
9. Gelbermann RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, Lundborg GN, Akeson WH: The carpal tunnel syndrome. A study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg Am* 63: 380, 1981