

중수골 부위 절단상(transmetacarpal amputation)에 시행한 재접합술

서울대학교 의과대학 정형외과학교실, 대구 현대병원 정형외과*

김주성* · 송금영* · 전득수 · 김희오 · 백구현 · 정문상

— Abstract —

Transmetacarpal Replantation and Revascularization

Joo Sung Kim, M.D.*, Keum Young Song, M.D., Deuk Soo Jun, M.D.,
Hye Oh Kim, M.D., Goo Hyun Baek, M.D., and Moon Sang Chung, M.D.

*Departments of Orthopedic Surgery, Seoul National University College of Medicine,
and Taegu HyunDae Hospotal**

From march 1993 to march 1998, twenty consecutive transmetacarpal replantations and revascularizations were reviewed retrospectively. Nine patients sustained severe and diffuse crush injuries, four patients had local crush injuries, and seven suffered guillotine type amputation. Six replantations and fourteen revascularizations were performed. 76 of 81 replantable digits(93%) were salvaged. 15 patients required secondary surgery, 10 patients for tendon and joint scarring and 5 for nonunions or malunions. Intrinsic muscle function and pinch and grip strengths were weak or absent. According to Chen's grading system of functional return, 2(10%) were grade I, 6(30%) were grade II, 10(50%) were grade III, and 2(10%) grade IV. The follow-up period ranged from 6months to 46 months. Only 3 patients resumed his prior occupation(one as a supervisor); 2 were permanently disabled, 4 pursued new occupations as a manual worker, 1 were still in therapy. Only two of the manual laborers were able to return to their preinjury occupation. Despite these unacceptable functional results, all patients were satisfied with the surgery.

Key Words : Transmetacarpal replantation, Revascularization, Amputation

1. 서 론

성공적인 재접합술은 절단 부분이나 혈행이 차단된 부위 생존으로 판단되는 것이 아니라 그 기능의

회복에 달려 있다고 할 수 있다¹⁾. 특히 중수골 부위의 수부 절단상(transmetacarpal amputation)은 비교적 드문 손상으로 상지의 재접합에 대해서는 많은 문헌 보고가 있지만, 중수골 부위의 수부 재접합술 후 그 기능적 결과에 대한 보고는 흔하지 않

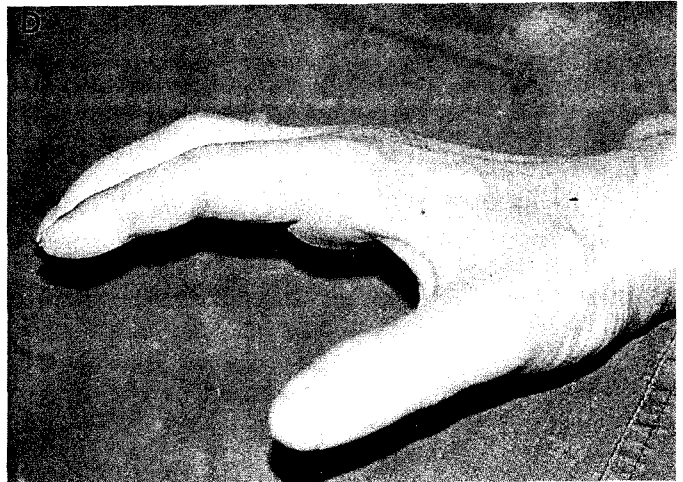
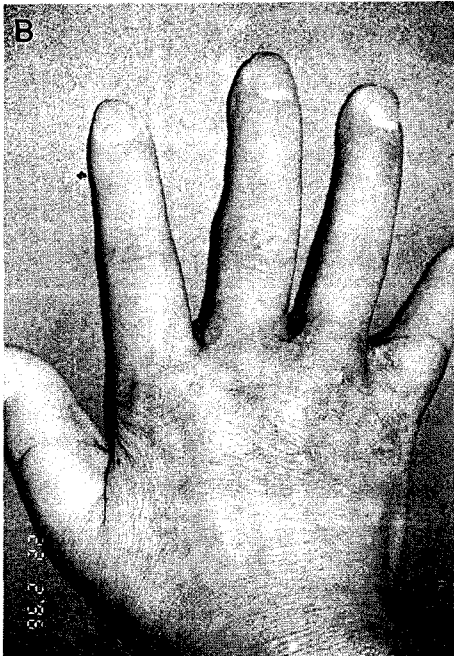
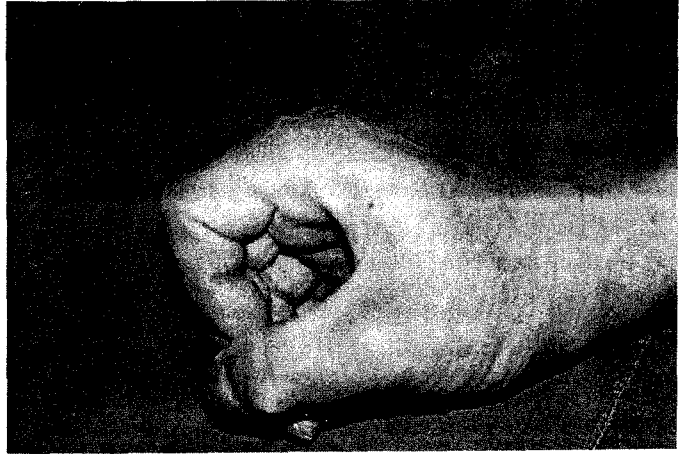
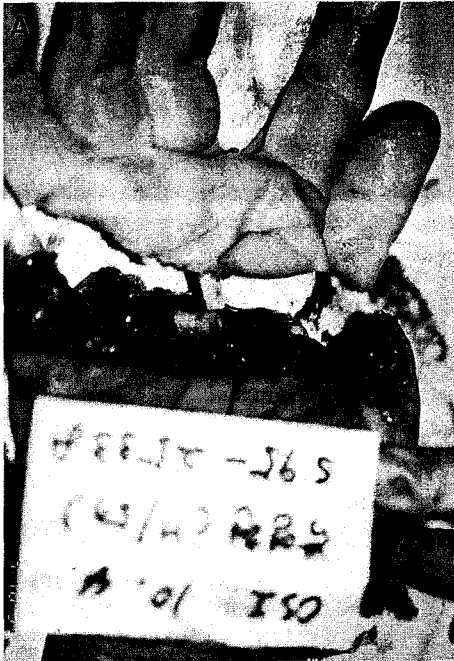


Fig. 1-A. Guillotine type transmetacarpal amputation of long and ring fingers with transphalangeal amputation of thumb, index and little finger.

B. Replantation state, 3 years after surgery.

C. D. Active finger extension and flexion 3 years after replantation. This patient was able to return to another job as a manual worker and his functional result was grade II.

며, 대부분의 저자들은 그 결과가 양호하지 않음을 보고하였다^{2,4,7}.

저자들이 시행한 중수골 부위 수부 절단 환자에서는 재접합술 후 그 기능의 회복이 상당히 차이가 많으며 건 유착, 관절 구축, 고유근 강직 (intrinsic tightness), 감각의 회복 등의 문제로 이차 수술이

필요한 경우가 다수 있었다. 이에 1993년 3월부터 1998년 3월까지 재접합술 (replantation) 또는 재혈행화술 (revascularization) 을 시행한 20례의 중수골 부위 절단상 (transmetacarpal amputation) 을 비교 분석하고 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

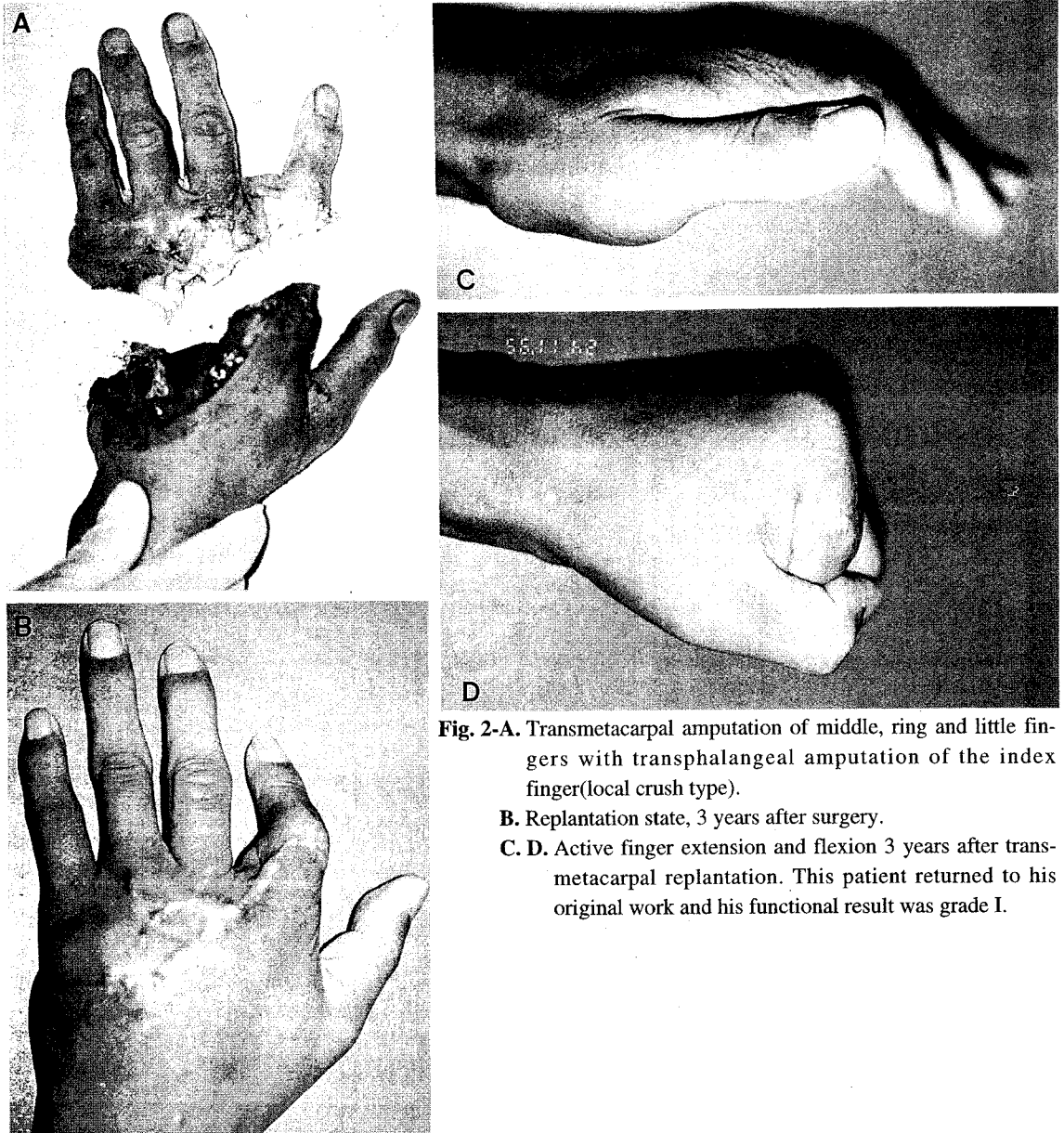


Fig. 2-A. Transmetacarpal amputation of middle, ring and little fingers with transphalangeal amputation of the index finger(local crush type).
B. Replantation state, 3 years after surgery.
C. D. Active finger extension and flexion 3 years after transmetacarpal replantation. This patient returned to his original work and his functional result was grade I.

II. 연구 대상 및 결과

1993년 3월부터 1998년 3월까지 저자들은 20례의 중수골 부위의 수부 절단상 또는 불완전 절단상에 대해 재접합술(replantation) 또는 재혈행화술(revascularization)을 시행하였다. 환자들의 평균 연령은 34세(범위; 19-56세)였으며, 추시 기간은 6개월에서 3년 10개월로 평균 26개월이었다. 9례는

완전 절단상이었으며, 11례가 불완전 절단상의 형태로 7례가 guillotine 형 손상, 4례가 local crushing 형, 9례가 severe crushing 형이었다. 20례 전부 작업과 관련된 여러 형태의 기계 손상이었으며, 조직 손상이 심한 6수지에서 괴사가 발생하였으며, 수지 구제율은 93%(81수지 중 76수지)이었다.

수근궁의 손상으로 3례에서 족배부 정맥을 이용한 재건술이 필요하였고, 수장측(palm) 연부 조직의 괴사로 족배부 유리 피판(dorsalis pedis flap) 1

Table 1. Chen's criteria for evaluation of function after extremity replantation

Grade	Function
I	Able to resume original work; ROM* exceeds 60% of normal; complete or nearly complete recovery of sensation; muscle power of grades IV and V
II	Able to resume some suitable work; ROM exceeds 40% of normal; nearly complete recovery of sensation; muscle power of grades III and IV
III	Able to carry on daily life; ROM exceeds 30% of normal; partial recovery of sensation; muscle power of grade III
IV	Almost no function of survived limb

ROM* ; range of motion

Table 2. Functional result of transmetacarpal replantation and revascularizaion

Type of injury	Guillotine	Local crush	Sereral crush	
Complete				(Total 6 case)
grade I		1		1
II	3			3
III	1	1		2
IV				
Incomplete				(Total 14 case)
grade I	2	1		3
II	1	1	1	3
III			6	6
IV			2	2
Total	7	4	9	20

레, 전완부 유리 피판 1례, 제 1수지간 내전 구축 (1st web space adduction contracture)으로 동맥화 유리 정맥 피판(arterialized venous free flap) 1례가 필요하였다.

수술 후 가능한 한 고유근 양성 위치에서 석고 고정을 시행하였으며 굴곡전 또는 신전건의 긴장이 문제가 되는 경우는 단계적으로 부목 고정을 시행하였고 C.P.M. (continuous passive motion)을 적용하여 조기에 운동을 시행하였다⁸⁾.

국소 합병증으로 관절 강직과 신전근 또는 굴곡건의 문제로 10례에서, 부정유합 또는 불유합으로 5례에서 이차적 재건술이 필요하였다. 전신적 합병증으로 1례에서 심한 급성 호흡 장애 (acute respiratory distress syndrome)으로 기도 절개술 및 인공 호흡기의 치료가 필요하였다.

수술 후 그 기능 평가는 관절의 운동 범위, 고유근의 기능, 감각 회복 등을 포함으로 하는 Chen 등

²⁾의 기준을 적용하였으며. Chen의 분류상 guillotine 형 손상의 1례(불완전 절단 1례)에서 grade I 평가를 보이며, 4례(완전 절단 1례, 불완전 절단 2례)에서 grade II, 2례(완전 절단 1례, 불완전 절단 1례)에서 grade III를 보였다. Local crush 형은 grade I 1례(완전 절단), grade II 1례(불완전 절단), grade III 2례(완전 절단 1례, 불완전 절단 1례)의 결과를 보였다. Severe crush형에서는 grade II 1례, grade

III 6례, grade IV 2례를 보였다. 운동 범위가 양호하나 감각의 회복이 문제가 있던 guillotine 형 1례는 grade III로 분류되었으며, 감각의 회복의 경우가 가장 양호한 환자의 경우 이점 식별력이 9mm까지 회복되었다. 고유근의 기능은 전례에서 약화되거나 상실되었으며, 무지구 근(thenar muscle)이 침범된 전례에서 내전 구축(adduction contracture)이 발생하여 기능 평가에서 만족스럽지 못한 결과를 보였다.

III. 고 찰

Transmetacarpal 형의 수부 절단상은 그 문헌 보고가 드물며, 그 특이한 해부학적 특징, 즉 중수골, 굴곡건, 신전건, 수근궁(palmar arch)을 포함한 복잡성, 특히 고유근을 침범하는 점에서 다른 부위의 손상과 구별된다고 할 수 있다. 이 형태의 손

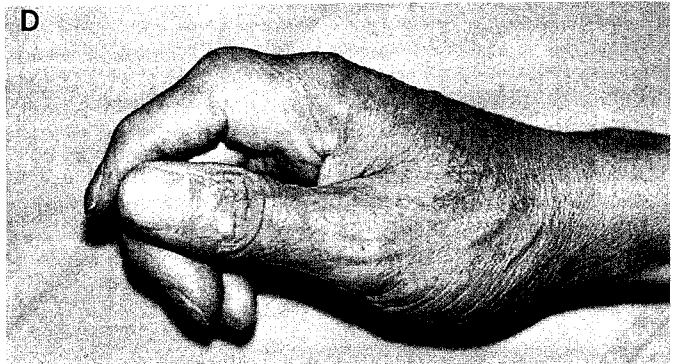
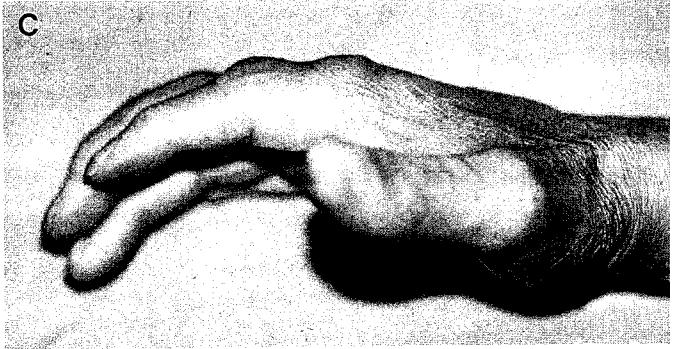


Fig. 3-A. Transmetacarpal amputation of II-V fingers(complete and guillotine type).

B. Replantation state, 1 year after surgery.

C. D. Active finger extension and flexion. This patient failed to return to his original work due to poor sensibility and his functional result was grade III.

상의 경우 고유근의 직접적 손상 이외에도 수지 말단부의 성공적인 혈류 재건에도 불구하고 발생하는 수장측(palm)의 허혈성 손상(ischemic injury)이 문제로 지적되고 있으며 그 결과에 대해서도 상반된 의견이 제시되고 있다.

1976년 Meyer 등³⁾이 5례의 guillotine 형의

transmetacarpal 형 절단에 대한 재접합술의 결과를 보고하면서 허혈성 손상으로 인한 고유근의 구축에 대해서 언급하였고, 1981년에 Meyer⁴⁾는 이 문제의 해결 방법으로 중수골의 단축(shortening)을 제시하기도 하였다.

Scott 등⁵⁾은 14수지의 중수골 부위 절단 환자에서

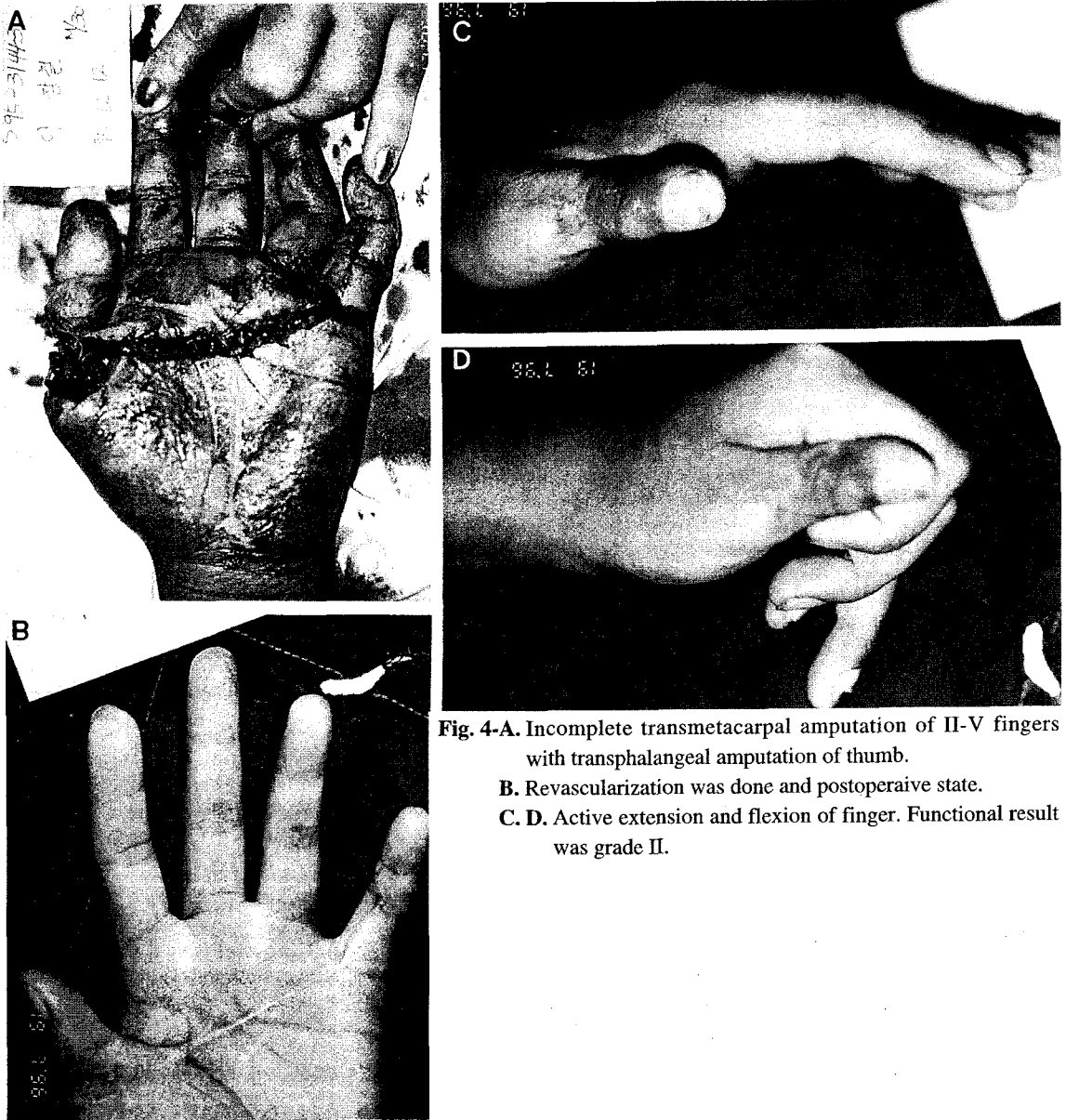


Fig. 4-A. Incomplete transmetacarpal amputation of II-V fingers with transphalangeal amputation of thumb.
B. Revascularization was done and postoperative state.
C, D. Active extension and flexion of finger. Functional result was grade II.

술 후 운동 범위의 회복이 192도로 fair의 결과를 보였다고 하였으며, Russel 등⁷⁾은 7례의 완전 절단 및 1례의 불완전 중수골 절단상에 대한 기능을 평가 하였으며, 감각의 회복은 이점 식별력이 15-30mm이며, 수지의 내전 및 외전 기능은 회복되지 않음을 보고하였다. 특히 Chen 등²⁾은 관절 운동 범위, 감각 회복 정도, 직업으로의 복귀 등을 기준으로 기능적 평가를 시행하였으며, 4례(57%)가 grade III, 3례(43%)가 grade IV라고 했다.

이와 같이 여러 저자들은 고유근의 손상이 중수골 부위의 절단에 대한 기능 평가에서 중요한 의미를 가진다는 점에서 그 문제점 해결에 많은 노력을 해 왔다. Russell⁷⁾, Tark 등¹⁰⁾에 따르면 transmetacarpal 형 절단에서 고유근의 기능이 약화되거나 상실되는 것을 보고하였고, Scott⁹⁾, Russell 등⁷⁾도 guillotine 형 손상에서조차 그 결과가 만족스럽지 못하다고 보고하였다.

이와는 달리 Scheker 등⁸⁾은 4례의 transmeta-

carpal 부위의 접합술 후 좋은 결과를 보고하면서, 1) 혈류가 차단된 고유건을 절제하여 고유건 양성 위치(intrinsic plus position)를 유지하는 것을 강조하였으며, 2) 수술 후 72시간 이내 조기에 능동적 운동을 시작하는 등 술 후 처치, 재활 및 수부 고정 위치 등을 중요시하였다. 이 경우에서 만족스럽지 못한 결과의 원인으로 직접 손상, 또는 혈류 차단으로 인한 고유근의 허혈성(ischemic) 손상이 그 원인으로, 좌멸창의 경우 광범위한 손상으로 인한 섬유화 등이 발생하기도 하며, guillotine 형 손상에 서도 고유근 강직이 문제가 될 수 있다고 보고하였다^{2,4,6)}.

Nakamura⁹⁾ 나 Tonkin 등¹¹⁾은 단일 공통 수지 동맥(common digital artery)의 문합으로 인접 수지의 혈행의 회복을 보고하였으나, 이 경우 역시 고유근의 허혈성 손상은 회복하기 힘든 것으로 알려져 있다. 또 수근궁(palmar arch)의 광범위한 손상의 경우 척골 동맥이나 요골 동맥에 정맥 이식을 이용한 재건술을 시행하여야 말단 수지 혈행을 회복할 수 있으나 그 주해 부위는 허혈성 손상을 입는다고 볼 수 있다.

그렇다면 고유근 자체를 절제를 해야 하는가 또는 고유근 강직을 예방하기 위해 골을 단축(bone shortening)을 해야 하는가 하는 문제와 골을 단축한다면 얼마나 해야 하는가 하는 문제가 생긴다. Meyer⁴⁾에 의하면 약 12mm의 중수골 단축이 필요하다고 보고하였다.

비교적 만족스럽지 못한 transmetacarpal 형의 절단상의 경우 재접합의 필요성은 어느 점에서 결정되어야 하는지는 환자들에 달려 있다고 보아야 할 것이다. 궁극적인 결과와는 달리 재접합술을 받은 환자 전원이 같은 상황에서 수술 결과에 만족하며 절단술보다는 접합술을 선택하겠다고 밝히고 있다⁶⁾.

IV. 결 론

중수골 부위의 수부 절단상(transmetacarpal amputation)은 비교적 드문 손상으로 재접합술 후 그 기능은 만족스럽지 못한 것으로 평가되어 왔으나 예상되는 고유근 기능 상실 및 중수골로 인한 합병증

을 중수골의 단축 및 정렬, 술후 고유근 양성 위치의 유지 및 재활 요법으로 감소시킬 수 있으며, 대부분의 환자가 수술의 결과에 만족하며, 동일 상황에서 역시 재접합술을 선택하겠다는 의사를 보이는 바, 그 기능 향상을 위한 노력이 필요하리라 사료된다.

REFERENCES

- 1) American replantation mission to China : *Replantation surgery in China. Plast Reconstr Surg*, 52:476-489, 1973.
- 2) Chen CW, Quian YQ, Yu ZJ : *Extremity replantation. World J Surg*, 2:513-521, 1978.
- 3) Meyer VE, Mailard G, Maass D, Azzoni Z : *Successful replantation of a hand amputated through the metacarpus. J Bone joint Surg*, 58B:474-477, 1978.
- 4) Meyer VE : *Zum Problem der Kontraktur der Kleinen Handmuskeln nach Mittelhand-replantation. Handchirurgie*, 13:103-107, 1981.
- 5) Nakamura J, Kinoshita Y, Hama H, Ishimori Y : *Successful replantation of four fingers with a single common digital artery anastomosis. J Microsurgery*, 2:53-57, 1980.
- 6) Norman W, Leonard AS, Issac S, Florham P : *Replantation and revascularization at the metacarpal level. J Hand Surg*, 21A:877-883, 1996.
- 7) Russell RC, O'Brien BMcC, Morrison WA, Pama-mull G, MacLeod A : *The late functional results of upper limb revascularization and replantation. J Hand Surg*, 9A:623-633, 1984. 8.
- 8) Scheker LR, Cheshier SP, Netscher DT, Julliard KN, Oneill WL : *Functional results of dynamic splinting after transmetacarpal, wrist, and distal forearm amputation. J Hand Surg*, 20B:584-590, 1995.
- 9) Scott FA, Howar JW, Boswick JA : *Recovery of function following replantation and revascularization of amputated hand parts. J Trauma*, 21:204-214, 1981.
- 10) Tark KC, Kim YW, Lee YH, Lew JD : *Replantation and revascularization of hands: clinical analysis and functional results of 261 cases. J Hand Surg*, 14A: 17-27, 1989.
- 11) Tonkin MA, Ames EL, WolffTW, Larsen RD : *Transmetacarpal amputations and replantation : The importance of the normal vascular anatomy. J Hand Surg*, 13B: 204-209, 1988.