

수지골 골절 불유합의 치험 — 7 예 —

국립의료원 정형외과

김기용 · 조덕연 · 권삼주

=Abstract=

The Clinical Study of Non-union of Phalanges in the Hand

Kim, Key Yong, M.D., Cho, Duck yun, M.D., and Kwon, Sam Joo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Fractures of the phalanges of the hand are very common. Many are minor and likely to have a good result. However many other phalangeal fractures cause significant and prolonged disability. Non-union of the tubular bones of the hand are uncommon occurrence, but are often associated with functional deficits.

The authors have reviewed 7 cases of non-union of the phalanges which were treated in the department of orthopaedic surgery, National Medical Center from 1978 to 1985.

The results were summarized as follows:

1. The non-union of phalangeal bone was defined by clinical symptoms and signs and roentgenological examination.
2. The incidence of non-union of phalangeal bone fractures was 0.9% (7/771 cases.)
3. of 7 patients, there were 6 in male and 1 in female.
4. Non-union occurred more commonly in the second decade and the group between 10 and 30 years of age.
5. Seven cases, all were the right handed, but injury was developed in the left hands except two cases.
6. The causes of non-union were thought as open wound (7 cases), type of fracture (simple or comminution: 3 cases), inadequate immobilization (4 cases) and overtraction (1 case).
7. of 7 cases, 4 cases were treated with bone peg graft and K-wire fixation and 2 cases with excision of distal fragment.
8. The clinical union was 9 weeks in average.

Key words: Non-union of phalanges.

I. 서 론

사회 및 현대 문명의 발달로 교통사고 및 작업 사고에 의한 수부손상이 최근 점차 증가하는 추세이다.

McBride¹⁾에 의하면 수부는 신체기능중 40%라고 하였으며 Swanson²⁾ 등은 수지골의 기능면에서 무지는 전체 수부기능의 40%를, 인지와 중지는 20

본 논문은 1985년 11월 21일 대한수부학회에서 발표하였음.

%, 환지 및 소지는 각각 10%라 하는바 수지골에 대한 정확한 해부학적 구조와 기능에 대한 지식을 알고 치료함으로써 고유의 기능을 회복할 수 있을 것이다.

수지골절은 발생빈도는 높으나 타부위골절에 비하여 골유합이 잘되고 불유합은 극히 드물며 또한 이에 대한 문헌도 드물다.

저자들은 국립의료원 정형외과에서 1978년 부터 1985년까지 만 8년간 입원치료 하였던 수지골절 771예중 불유합 7예(0.9%)에 대해서 연령과 성별 및 손상측 부위와 원인 및 수지골절 분포와 골절형 수

Table 1. Injuries digits and Location

Case	Injury digit	Location
1	3rd mid phalanx	Distal-shaft
2	thumb prox. phalanx	Mid-shaft
3	3rd prox. phalanx	Mid-shaft
4	2nd mid phalanx	Distal-shaft
5	2nd distal phalanx	Distal-shaft
6	2nd mid phalanx	Mid-shaft
7	4th prox. phalanx	Distal-shaft

Table 2. Final treatment and result

Case	Non-union Tx	Follow-up period
1	Excision distal fragment	6 months
2	None	Miss Pt.
3	Bone peg graft + K-wire fixation	12 months
4	Bone peg graft + K-wire fixation	12 months
5	Excision distal fragment	4 weeks
6	Bone peg graft + K-wire fixation	6 weeks
7	Bone peg graft + K-wire fixation	10 weeks

상후 치료 및 불유합 진단까지의 기간, 불유합 치료 및 결과에 대하여 증례를 분석 검토하고 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례 분석

1. 연령 및 성별

총 7예중 남자 6예, 여자 1예이었으며 연령은 10대와 20대에 각각 4예와 2예였다.

2. 손상측 수부

7예 모두 오른손잡이였으나 손상은 2예를 제외하고 5예가 왼손이었다.

3. 원인 및 골절형

원인은 7예 모두 기계사고에 의한 개방성 골절이었고, 골절형은 분쇄골절 3예, 횡골절 3예, 나선골절 1예이었다.

4. 골절부위(지골) 및 수지분포

7예중 인지 3예, 중지 2예였다. 부위(지골)별로는 근위지골 3예, 중위지골 3예, 원위지골 1예였다(Table 1).

5. 수상후 치료 및 불유합 진단까지의 기간

7예중 4예는 타의료기관에서 치료를 받았던 예이고, 3예는 본원 응급실에서 치료를 받았던 예이다.

최초의 치료로 변연절제술후 석고 또는 금속부목으로 고정하였던 예는 4예, 관혈정복 및 K강선내

Fig 1. Upper Left: First case 6 months later. Radiography showing sclerotic margin, angular deformity with gap. **Middle Right:** 2 months after second op. **Lower Left:** Postop. 1 years follow up.

고정했던 예는 2예, 도수정복후 골결인(원위지골)으로 치료했던 예는 1예이었다.

불유합으로 진단되기까지의 기간은 최소 4개월부터 최장 4년이었으며 평균 18주이었다.

6. 불유합의 치료 및 결과

7예중 6예에서 수술을 하였는데 4예는 bone peg graft와 K강선 고정술이었고 2예는 원위골골절편 절제술이었다. 추구 관찰기간은 평균 5.7개월이었다(Table 2) (Fig. 1, 2, 3).

K강선 고정술과 bone peg graft를 실시한 4예에서 total active motion(TAM)은 수술전 165°에서 수술후 161°로 4°가 감소되었다(Table 3).

III. 고 찰

수부의 중요한 기능은 grasping, pinch 및 hook 등으로 Swanson¹⁰⁾ 등에 의하면 무지는 수부 기능면에서 40%, 인지 및 중지는 20%, 환지 및 소지는 각각 10%라고 하였다. 수부기능의 손실은 말할것도 없이 수부 손상정도의 후유장애 정도에 의하여 결정될 것이다. 즉 절단지, 지골 골절 불유합, 지관절 강직 등등일 것이다. 수부는 신체구조상 안면과 같이 노출되어 있으면서 직접 접촉을 해야 되는 부위이기 때문에 손상의 빈도가 타부위보다 높다.

수지골 중에서 Green¹⁰⁾ 등은 중지의 골절이 가장 많고 다음이 무지라고 보고하였다. 그러나 Chase⁹⁾ (20%) 및 정(26.9%) 등은 인지의 골절이 많았다고 보고하였다. 저자들의 경우에도 수지골 골절 771예중 246예(32%)로 인지에 많았다.

Kaplan¹²⁾은 골절의 형태를 longitudinal, comminuted 및 transverse로 나누고 원위지골의 임상적

Fig 2. Upper Left:Initial injury of mid phalanx of index, left. **Midle Right:**6 weeks after first op. **Lower Left:**First op. 4 months;atrophic and sclerotic ends of fragment, index.

Fig 2. Left:Second op. 6 weeks. **Right:**Second op. 12 months follow up.

Fig. 3. Upper Left:Initial injury **Upper Right:**First op. $\bar{\tau}$ K-wire fixation **Lower Left:**Established nonunion operated with bone peg graft and K-wire fixation. **Lower Right:**Second op. 2 months.

유합기간은 3-4주간이고, 방사선 상으로는 5개월에도 골유합이 되지 않는 경우도 있다고 하였다.

Green¹⁰⁾ 등에서 조기 능동적운동, 도수정복후 고정, 전인, 내고정 등의 치료방법이 있고 Green¹⁰⁾ 등에 의하면 근위지골의 장사선 골절은 C/R & percutaneous pin fixation이 좋다고 하였다.

Grundberg⁹⁾에 의하면 근위지골과 중위지골에 내고정을 하면 K강선이나 금속판고정보다 빠르며 쉽고, 조기운동이 가능하다고 하였다. Burnham⁷⁾은 지골 골절시 최소의 압력에서 반대되는 조직과 인대에 휴식상태로 aluminum부목을 한다고 하였다. 그러나 저자들의 경우에는 7예의 불유합중 4예에서 primary debridement만 하고 K강선 고정 없이 석고 또는 금속 부목 고정을 한 예들이었다.

수지골유합의 임상적 증후는 Barton¹⁾과 Green¹⁰⁾에 의하면 3~6주 기간이고 Smith¹⁷⁾ & Reider에 의하면 방사선상 지골골절의 유합기간은 5개월이라 하였다. 수지골 불유합의 빈도는 Barton¹⁾에 0.7%, Borgeskov¹⁾는 지골과 중수골에서는 0.2% 발생빈도라 하였고 저자들의 예에서는 0.9%이었다.

Boyd⁴⁾는 환자의 나이 및 건강상태에도 영향을미친다고 하였는데 20~40세의 외상을 받을 기회가 많은 연령에서 호발된다고 하였고 저자들의 예에서는 10대에 많았다. 이것은 외국과 우리나라와의 산업구조 차이인 것 같다.

Boyd⁴⁾는 불유합의 원인으로 수상후 골절시 골절의 개방성 또는 분쇄성 여부, 혈액순환의 장애, 감염, 피부결손 및 연부조직의 손상과 치료과정에

Table 3. Range of Motion

Case	Preoperative/Postoperative motion(degrees)			Preop/Postop.
	MP	PIP	DIP	TAM(degrees)
1	0/90	30/30	0/5	95
	0/90	30/30	0/0	90
2		missed		
3	0/90	0/40	0/30	160
	0/90	0/40	0/30	160
4	0/90	0/80	0/30	200
	0/90	0/70	0/30	190
5	0/80	0/110	0/20	210
	0/80	0/110	0/20	210
6	0/90	0/90	0/15	196
	0/90	0/90	0/10	190
7	0/90	30/30	35/50	105
	0/90	50/50	45/60	105

서의 잘못된 관혈적 정복술 및 감염, 불충분한 고정과 골절단 부위의 gap이 원인이라 하였고 또한 Littler¹³⁾와 Brown⁶⁾에 따르면 substance의 손실과 부적절한 고정 또는 패혈증이라 하였다. 저자들의 예에서는 7예 모두 개방성골절이었고, 이중 3예에서 분쇄골절이었고 치료과정중 4예에서 외상치료와 함께 석고 또는 금속으로 외고정을 하였던 예이며 1예에서는 과도한 골절인을 시도 하였던 예이다. 위의 사실로 보아 비개방창 보다는 개방창이 단순골절 보다 분쇄골절이, 골절고정으로 K강선 고정보다 부적절한 석고 또는 금속부목 고정 및 과도한 골절인이 불유합 원인이 되었다고 생각 되었다.

불유합의 진단은 Urist¹⁴⁾는 방사선상 골절후 18개월 후에도 골 결손, 가운데, 골절단의 경화, 골절단면의 원형화, 치밀골에 의한 골수강의 차단에 의해서 내릴 수 있다고 하였다.

Boyd⁹⁾는 이학적 및 방사선 소견상 위 5가지중에 한가지 이상의 소견이 있으면 불유합 진단을 내릴 수 있다고 하였다.

저자들의 경우 동통, 가운데, 방사선소견상 gap, 골절단의 경화가 골절후 4개월이상 지속될 경우 불유합으로 판정기준을 두었는데 최소 16주에서 최장 4년 이었으며 평균 18주 이었다.

불유합의 치료는 Littler¹³⁾에 의하면 bone graft, stephan¹⁵⁾은 감염된 불유합의 경우에 개방성 세척요법과 항생제, 배액, 좌멸피사조직 감염등 제거한 후 불유합에 대한 견고한 고정술을 시행 함으로써 세균감염에 의한 불유합시 국소치료후 불유합의 고정을 말하였고, Paneva-Holevich¹⁶⁾에 의해서 내고정, 외고정법이 소개되고 있다.

그러나 저자들은 수지골 불유합을 치료 하는데 있어서 다음과 같은 세가지 점을 반드시 유의 해야 할것으로 생각 되었다. 첫째 손상된 지골의 피부를 포함한 연부조직상태, 둘째 수지길이의 보존, 셋째 수지골간 관절강직 예방 등이다. 즉 수지골 골절시에는 개방성골절로 주위연부조직의 압박손상을 받아 피부의 상태가 좋지 않을 것이므로 수술시 피부 절개를 할때 절개선 부위선택에 주의를 해야하고, 지골의 길이보존을 위해서 경화된 골절단을 trimming시에 minimal trimming을 하고 obliteration 된 medullary cavity는 충분히 reaming한 후 충분한 길이와 굵기의 장골이식 (iliac bone peg graft)을 하면 어느정도 길이 단축은 예방 할 수 있다.

수지의 관절강직 예방을 위해서는 지골간 관절 조기운동이 필요한데 이를 위해서는 지골골절을 K강선으로 cross pinning을 하고 surgical reaction의 소실을 기다려서 조기운동을 시작하는 것이다.

저자들은 7예중 4예에서 위의 방법으로 좋은 결과를 얻었으며 2예에서는 원위골편이 너무 작아 고정을 할 수 없어 동통만 제거할 목적으로 골편제거술을 하였던 예였다.

Jupiter¹⁷⁾ 등에 의하면 rigid ASIF fixation경우수술후 지관절 능동적운동이 증가 되었고 K강선 고정술을 시행한 경우에는 감소 되었다고 하였다.

저자들의 경우 bone peg graft와 K강선고정술을 시행한 4예에서 평균 4°의 total active motion감소가 있었으나 예수가 적어 일반적인 결론을 내리기는 힘들 것으로 사료된다.

IV. 결 론

저자들은 1978년 부터 1985년까지 국립의료원 정형외과에서 수지골 골절로 입원 치료한 총 771예중 수지골 불유합 7예 (0.9%)에 대하여 분석, 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 7예중 남자 6예, 여자 1예 였고 연령은 10대에서 4예 였으며 7예 모두 오른손잡이 였으나 손상부위는 5예에서 왼손 이었다.

2. 손상원인은 7예가 산업재해에 의한 것으로 지골골절 불유합의 원인으로는 개방창, 분쇄골절, 과도한 골견인 및 부적절한 관절 외고정이 주원인으로 생각 되었다.

3. 7예중 인지 손상 3예, 중지손상 2예, 환지와 무지손상이 각각 1예였고, 최초의 치료는 수술적요법이 3예, 보존적요법이 4예 였었다.

4. 수상후 불유합이 진단되기 까지 기간은 평균 18주였다.

5. 치료방법은 7예중 6예에서 수술을 하였는데 4예에서 골이식술과 교차금속핀 고정, 2예에서는 원위골골절편 제거술이었다. bone peg graft는 골유합의 촉진과 지골 길이단축을 방지 할 수 있었고 교차금속핀고정은 지골골절 안정에 도움을 주었다고 생각 되었다.

6. 불유합 치료후 골유합이 완성되는 임상적기간은 평균 9주 이었고 합병증은 감염 1예였다.

수술후 지관절 능동적운동의 큰차이는 없었다.

REFERENCES

- 1) 정현기·이광석·김광희 : 수부손상에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과 학회잡지. 제12권 4호, 699, 1977.
- 2) Barton, N.J.: Fractures of the shafts of the phalanges of the hand. *Hand* 11:119-133, 1979.
- 3) Borgeskov, S.: Conservative therapy for fractures of the phalanges and metacarpals.
- 4) Boyd, N.B., Lipinski, S.W., and Wiley, J.H.: Observation on non-union of the shafts of the long bones, with statistical analysis of 842 patients. *J. Bone and Joint Surg.*, 43-A:159, 1961.
- 5) Boyd, H.B.: Causes and Treatment of Non-union of the Shafts of the Long Bone, with a Review of 741 patients. *ICL, ASOS*, 17:165-183, 1960.
- 6) Brown, P.W.: The management of phalangeal and metacarpal fractures. *Surg. Clin. North Amer.* 53: 1393-1437, 1973.
- 7) Burnham, P.J.: Physiological treatment for fractures of the Metacarpals and Phalanges. *J. Amer. Med. Asso.* 169: 663-666, 1959.
- 8) Chase, R.A.: The Damaged index. Digit. *J. Bone and Joint Surg.*, 51-B: 677, 1969.
- 9) Grunberg, A.B.: Intramedullary fixation for fractures of the hand. *J. Hand Surg.*, Vol. 6: 568-573, 1981.
- 10) Hunter, J.M.: Scheider, L.H. and Mackin, E. J.: Rehabilitation of the hand. 2nd Ed. p112, Philadelphia, The C.V. Mosby., 1984.
- 11) Jupiter, J.B., Koniuch, M.P. and Smith, R.J.: The management of delayed union and non-union of the metacarpals and phalanges. *The Journal of Hand Surgery.*, 4: 457-465, July, 1985.
- 12) Kaplan, L.: The treatment of fractures and dislocations of the hand and fingers. *Surg. Clin. North Amer.*, 20: 1695-1970, 1940.
- 13) Littler, J.W.: Metacarpal reconstruction. *J. Bone and Joint Surg.*, (Amer) 29: 723-7, 1947.
- 14) McBride: Disability Evaluation 3rd Ed.: p. 68, Philadelphia, J.B. Lippincott, 1963.
- 15) Paneva-Holevich, E.: Compression Osteosynthesis in the hand using a small nail-plate. *J. Bone and Joint Surg.*, (Amer.) 59: 464-466, 1977.
- 16) Rockwood, C.A. and Green, E.P.: Fractures and dislocation in the hand. *Fractures Vol. 1.* Philadelphia. J.B. Lippincott. 1984.
- 17) Smith, F.L. and Rieder, D.L.: A study of the healing of one hundred Consecutive phalangeal fractures. *J. Bone and Joint Surg. (Amer)*. 17: 91-109, 1935.
- 18) Stephane, M.: The treatment of infected non-union of fractures of long bones. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 836-842, 1975.
- 19) Urist, M.R.: The Pathogenesis and Treatment of Delayed Union. *J. Bone and Joint Surg.*, 36-A: 931-968. 1954.