

관혈적 정복술 및 금속 내고정술에 의한 주상골 불유합의 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강웅식 · 강호정 · 이근수

— Abstract —

Open Reduction & Internal Fixation for The Nonunion of Scaphoid Fracture

Eung-Shik Kang M.D., Ho-Jeong Kang M.D., Keun-Soo Lee M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Scaphoid fracture is the most common carpal bone fracture and at least 5% of acute fractures of the scaphoid fail to unite after conservative treatment. The failure have been attributed to delay in beginning treatment, inadequate immobilization, displacement of fragments, instability due to ligamentous injury, and inadequate blood supply of the proximal fragment. Previously, some authors reported several kinds of treatment mortality for nonunion of scaphoid. Of all the techniques that have been introduced, we have used open reduction and internal fixation(O/R & I/F) with autogenous iliac bone graft(AIBG).

We reviewed the 10 cases of patients who underwent O/R & I/F with K-wire or Herbert screw and AIBG from Jan 1985 to Aug 1994.

The results were as follow :

1. Among 10 cases, 9 cases were male and 1 case was female, and all cases were right hand, and most common age group was twenties(70%).
2. The most common cause of injury was falling with outstretched hand in 8 cases.
3. In the previous treatment, 8 cases had non specific treatment and 2 cases had cast immobilization.
4. In the operation method, open reduction and internal fixation (O/R & I/F) with K-wire combined with autogenous iliac bone graft(AIBG) for 8 cases, and O/R & I/F with Herbert screw combined with AIBG for 1 case and O/R & I/F with Herbert screw without bone graft for 1 case.

※ 통신저자 : 강 웅 식

서울특별시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실

5. After operation, average duration of cast immobilization was 2.8 months(2.5months~3months).

6. All patients had a bony union with average duration 6.2 months(3months~10months).

Key Words : Scaphoid fracture, Nonunion, Open reduction and internal fixation

서 론

주상골은 수근 골절중 가장빈도가 높다^{14,22)}. 그러나 골절후 초기증세가 경미하여 진단이 늦어지고 해부학적 및 혈행상의 특이성 때문에 지연유합 및 불유합이 빈번하다^{3,4,5)}. 주상골 불유합의 치료에는 석고 붕대고정, 골이식, 내고정에 의한 골유합, 관절성형술 및 관절고정술 등이 있다. 이중 골이식후 석고붕대 고정법은 현재까지 가장 널리 알려진 수술방법의 하나이다^{8,18,20,21)}. Herbert와 Fisher는 불유합이 발생할 경우 관절적 정복술 및 나사를 이용한 내고정술과 동반하여 골이식술을 시행할것을 제안하였다¹⁹⁾. 골절편의 전이가 없거나 안정골절인 경우는 많은 경우에서 석고붕대 고정을 4~6개월간 시행하고, 골절편의 전위가 심하거나 불안정 골절인 경우는 가능한 빨리 관절적 정복술 및 내고정술이 필요하다^{7,15,17)}. Stark등은 주상골 불유합의 치료에 자가장골이식 및 K-강선 내고정술식에 의한 레를 보고하였다¹⁸⁾. 저자들은 1985년 1월부터 1994년 8월까지 연세대학교 의과대학 정형외과에 주상골 불유합으로 입원하여 골이식 및 내고정술을 시행한 환자중 추후 관찰이 가능하였던 10례에 대하여 연구한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 증례 분석

1 연령 및 성별 분포

총 10례중 남자가 9명, 여자가 1명으로 남자가 대부분 이었고, 특히 20대가 7례로 가장 많았다(Table 1).

2 증상 및 병력 기간

모든 환자에서 작업시에 완관절통을 호소하였으며, 이학적 검사상 골절부위에 압통이 있었고, 9례에서 관절운동 제한이 있었다. 증상 발현부터 입원

까지의 기간은 3개월에서 7년까지로 평균 1년 7개월이었다(Table 2).

3. 골절 부위 및 좌, 우 발생 빈도

요부 골절이 7례, 근위부 1/3 골절이 2례, 원위부 1/3 골절 1례순이었고, 방사선 소견상 전례에서 골절부위에 경화가 있거나 골흡수 또는 낭포성 변화를 관찰할수 있었다. 요골-주상골간의 경미한 퇴행성 변화를 보였던 경우가 1례이었으며, 무혈성 괴사를 보였던 레는 평면 사진상으로는 확인 할수없었다.

골절은 모두 우측수부에서 발생하였다.

4. 골절 원인

초기 수상당시 골절의 원인은 손을 뻗치고 넘어져 골절이 발생하였던 경우는 7례(70%), 직접 타격에 의한 경우는 2례(20%), 주먹을 쥐고 가격하다가 발생한 골절이 1례순이었다.

5. 과거 치료력

10례중 2례 에서 석고붕대 고정을 시행하였고, 나

Table 1. Age and sex distribution.

Age(year)	Male	Female	Total(%)
15-20	1	1	2(20%)
21-30	7		7(70%)
31-32	1		1(10%)
Total	9(90%)	1(10%)	10(100%)

Table 2. Duration of symptoms.

Durtation	No. of patients(%)
3 months - 6 months	3(30%)
6 months - 1 year	3(30%)
1 year - 2 years	3(30%)
over 2 years	1(10%)
Total	10(100%)

머지 8례는 간헐적 동통만으로 진찰을 받지 않아 특별한 치료를 받지 않고, 침을 시술 했던 2례도 있었다.

6. 수술 방법

수술적 접근은 전방 도달법으로 완관절의 전면부에 요완굴근건의 요측으로 건과 평행하게 피부절개를 가하고 요완굴근건의 근막을 절개한후 건을 척측으로 채치고 건막 바로 후방부의 완관절낭을 피부절개선을 따라 절개하여 골절부위 및 골편을 눈으로 확인하고 골절부위의 섬유성 조직이나 경화된 골편을 소파한후 정확한 정복을 시도하고 K-강선 또는 Herbert 나사를 이용하여 내고정한다. 이때 골절부위의 골간격이 크면 장골에서 채취한 corticocancellous 자가골 이식술을 병행하고 내고정후에도 골절간격이 남아있으면 골절선 주위에 해면골 이식술을 시행하였고 골절간격이 없는 1례에서는 골이식술을 시행하지 않았다. 10례중 8례에서 관절적 정복 및 K-강선 내고정술과 자가장골 이식을 병행하였으며, 1례에서는 Herbert 나사고정술과 자가장골 이식을 시행하였고, 1례에서는 Herbert 나사 고정술만 시행하였다(Table 3).

7. 수술 후 처치

술후 장상지 석고고정을 6주시행 후, 단상지 석고고정을 2주에서 6주간 시행하였으며, 석고고정 제거 후 제한적인 관절운동을 시작하였다. K-강선은 술후 최소 3개월에서 최대 11개월사이에, 평면 방사선 소견상 골유합을 확인한후, 제거하였다.

결 과

술후 추시관찰기간은 1년에서 2년 2개월로 평균

13.5개월이었다. 10례 중 6례에서 동통이 전혀 없었고, 4례에서는 운동시에 경미한 동통을 호소하였으나, 수술전과 비교하여 동통의 완화가 있었고, 운동과 작업시에 저장을 초래하지 않았다. 술후 3개월에서 10개월사이에 방사선 소견상 전례에서 골유합의 소견을 얻을수 있었으며, 평균 골유합기간은 6.2개월 있었다. 골유합 확인후 K-강선을 제거하였다. 술후 무혈성 괴사나 퇴행성 관절염 소견을 나타내는 경우는 없었으며, 요골신경 및 혈관손상이나 전막자극, 내고정물에 의한 월상골 손상등 합병증은 전례에서 없었다.

고 찰

주상골 골절은 수근골 골절중 가장 흔하나¹⁴⁾ 골절시 그 증세가 견미하고 방사선 소견상, 전위가 없는 안정골절인 경우는 그 소견이 확실하지않아서 진단, 치료가 지연된다²³⁾. 본 연구에서도 수술전 까지 특별한 치료를 시행하지 않고, 진단이 지연된 경우가 8례 있었다. 주상골 골절시 조기진단이 중요하며 초기에 적절한 치료로 대부분의 환자에서 골유합을 얻을수 있으며^{33,24)}, Dias등¹²⁾은 초진시에 방사선 소견상 골절선이 없더라도 손상후에 해부학적인 snuff box에 압통이 있을때는 주상골 골절로 간주되어 치료를 받아야 된다고 하였다. 주상골 골절은 20대의 젊은 남자, 우측수부에서 많이 발생하며^{2,5,11,27)}, 저자들의 경우에도 20대가 7례(70%)로 가장 많았고, 남자가 9례(90%)였으며, 모든 례가 우측수부에서 발생하였다. 수상의 원인은 추락시 손을 짚은(outstretch hand)경우가 대부분으로^{3,4,5)}, 본 연구결과에서도, 손을 뻗치고 넘어져 골절이 발생한 경우가 7례(70%)로 대부분을 차지하였다. 여러 저자들에 의해서 불유합이 정의되었으며^{9,10,30,35)}, 본 연

Table 3. Operation method

Operation method	No. of patient(%)
O/R & I/F* with K-wire & AIBG*	8(80%)
O/R & I/F* with Herbert screw & AIBG*	1(10%)
O/R & I/F* with Herbert screw	1(10%)
Total	10(100%)

* O/R & I/F* : open reduction and internal fixation

* AIBG : autogenous iliac bone graft

구에서는 수상후 3개월이 지나도록 골유합이 안되었거나, X-선상 골편에 경화증 및 골관절 변형이 있는 경우를 불유합의 기준으로 삼았다. 주상골 불유합은 신선 골절의 5~10% 에서 발생하며^{22, 32)}, 치료하지 않은 주상골 불유합의 경우 심한 퇴행성 관절염을 유발할수있어 불유합의 치료가 중요하다. Mack등²⁵⁾에 의하면 치료하지 않은 주상골 불유합의 경우 10년이 지나면 요골-주상골간 퇴행성 변화가 나타나기 시작하여, 20년 경과시 전례에서 요골-주상골간 퇴행성 변화를 보이고 완관절 전반에 걸친 퇴행성 변화가 나타나기 시작하며, 30년 경과한 경우 전례에서 완관절 전반에 걸친 퇴행성 변화가 나타났다고 하였다. 또한 골절의 전위 및 불안정성으로 인하여 퇴행성 변화가 올수있을뿐 아니라, 반대로 전위하지 않은 불유합의 경우에도 시간이 경과하면 골절의 전위와 불안정을 초래할수 있다고 하였다. Vender등³⁴⁾도 같은 이유로 불유합의 치료를 강조하였다. 지연 유합 및 불유합된 주상골절에 대한 치료는 석고 봉

Fig. 2 석고 봉대 고정을 3개월간 시행하였다.

Fig. 1 36남자 환자로 수상후 11개월로 본원에 내원했을 때의 사진. 골절면의 전이가 없어 석고 봉대 고정 하기로 함.

Fig. 3 석고 봉대 고정후 골절면의 골흡수 소견으로 골 유합 소견 보이지 않음

Fig. 4 수상후 14개월 tomogram사진상
골절면의 불유합 소견 보임.

Fig. 5 2개의 K-강선고정과 자가상골 이식을 시행하였다.

대 고정, 골 이식술, 내고정술, 수근 근위열 절제술, 골편 제거술, 관절 고정술, 관절 성형술 등 여러 방법이 있다. Mazet²⁸⁾은 6개월 이상의 석고 붕대고정에 의한 치료 결과 레를 보고하였고, 김등²⁾은 5주이상 치료가 지연된 경우에는 불유합이 필연적이

Fig. 6 술후4개월로 골절유합이 보임.

기 때문에 처음부터 견고한 내외고정 및 골이식을 통한 확실한 치료 방법이 필요하다고 하였다. 골 이식술에 의한 주상골 불유합의 치료는 Matti²⁶⁾,

Russe³³⁾ 등에 의해 여러 방법이 소개되었으며, Cooney⁸⁾ 는 약 85%의 골유합율을 보고하였다. 골유합에 필요한 기간은 Dooley¹³⁾ 와 McDonald²⁹⁾ 는 평균 3.5개월 내지 4개월이며 Russe³³⁾ 의 결과도 비슷하였고 석고붕대고정은 골유합을 얻을때까지 계속하였다. 금속 내고정술에 의한 주상골 불유합의 치료는 여러 저자들에 의해 보고되었다. 김등은 Herbert나사 고정에 의한 치험례를 보고하였고, 이의 장점으로 견고한 내고정으로 술후 관절운동 회복시기를 단축할수 있다고 하였다¹⁾. 1988년 Stark등¹⁸⁾ 은 K-강선과 골이식을 시행한 례를 보고하였고, K-강선고정의 장점은 술식이 간단하여 수술시간을 줄일수 있다고 하였고, K-강선 단점인 견고하지 못한 내고정을 보완하기 위하여 2개이상의 K-강선을 사용하였으며, 석고 붕대고정기간을 골유합을 얻을때까지 시행하였다. 그 결과로 97%의 골유합율과, 평균 4.4개월의 골유합기간(최소 2개월에서 최대 8개월)과 석고 붕대고정기간을 보고하였다. 본 연구에서는 전례에서 골유합을 얻을수 있었으며, 평균 골유합기간은 6.2개월, 석고붕대 고정기간은 평균 2.8개월이었고 K-강선은 골유합을 확인한후 제거하였다. 술후 평균 2.8개월간은 내외 고정을 시행하였고, 부분적인 골유합후에 석고 붕대고정을 제거, 가벼운 운동은 허용함으로써 장기간 석고고정에 따른 단점을 줄이고자 하였으며, K-강선은 완전한 골유합을 얻을때까지 고정하였다. 주상골 근위부 골절일 경우 골절기간의 지연에 대해서 여러 저자들에 의해서 보고되었으며^{7, 13, 31, 33)}, 본 연구에서도 근위부 골절인 례에서 골 유합기간이 8개월로 지연되었으나 통계적 의의는 확인할수 없었다. 조기 운동 허용과 골유합기간과의 관계에 대해서는 추후 관찰이 필요할 것으로 사료되며, Herbert나사를 사용한 2례에서 각각 3개월과 5개월에 골유합을 얻었으며 자가 장골이식을 시행한 례에서 3개월로 유합기간은 짧았으나, 자가장골이식과 골유합기간과의 상관관계는 통계적 의의를 확인할수 없었다.

결 론

연세대학교 의과대학 세브란스 병원 정형외과에서 1985년 1월부터 1994년 8월까지, 주상골 불유합으로 진단되어 금속 내고정술 및 골이식을 시행한 10

례에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 10례 모두 우측 수부에서 발생하였으며, 수상요인은 손을 뻗치고 넘어져 골절이 발생하였던 경우가 6례로 가장 많았다. 술후 골유합은 전례에서 얻었으며, 술후 6례에서 동통이 소실되었으며, 4례에서는 운동시에 경미한 동통을 호소하였으나 운동이나 작업시에 지장을 초래하지 않았다.

이상에서 볼때, 주상골 불유합의 치료로 골유합을 얻기위해 금속내고정술 및 자가장골이식술은 젊은 연령층의 환자에게 좋은 치료방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김익동, 이수용, 김동택, 박병철, 안면중 : Herbert screw를 이용한 주상골 지연 유합 및 불유합의 치료. *대한정형외과 학회지*, 21(5):746-752, 1986.
- 2) 김인, 이승구, 장한, 정대영 : 주상골 골절의 치료. *대한정형외과 학회지*, 23(5):1365-1374, 1988.
- 3) 김현진, 이경용, 안순옥 : 수근 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과 학회지*, 17(5):921-926, 1982.
- 4) 유명철, 배대경, 이재성, 전용석 : 수근 주상골 골절. *대한정형외과 학회지*, 18(5):999-1004, 1983.
- 5) 하권익, 한성호, 강재경 : 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과 학회지*, 16(2):442-446, 1981.
- 6) Boeckstyns, M. E. H., and Busch, Peter : Surgical treatment of scaphoid pseudarthrosis. *J Hand Surg.*, 9(A):378-382, 1984.
- 7) Cooney, W. R., Dobyns, J. H., et al. : Nonunion of the scaphoid: analysis of the results from bone grafting. *J Hand Surg.*, 5:343-354, 1980.
- 8) Cooney, W. R., Dobyns, J. H., et al. : Fracture of the scaphoid: A rational approach to management. *Clin Orthop.*, 149:90-97, 1980.
- 9) Crenshaw, A. H. : *Campbell's operative orthopedics*. 6th Ed., St. Louis. Toronto. London, C. V. Mosby Co., 1980.
- 10) DePalma : *The management of fracture and dislocation*, 2nd Ed, Philadelphia, E. B. Saunders Co., 1978.
- 11) Dias, J. J., Brenkel, I. J., et al. : Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. *J Bone Joint Surg.*, 71-B:307-310, 1989.
- 12) Dias, J. J., Thompson, J., et al. : Suspected scaphoid fracture. *J Bone Joint Surg.*, 72-B:98-101, 1990.
- 13) Dooley, B. J. : Inlay bone grafting for nonunion of

- the scaphoid bone by anterior approach. *J Bone Joint Surg.*, 50-B:102-111, 1986.
- 14) **Dunn, A. W.** : Fracture and dislocations of the carpus. *Surg. Clin. North Am.*, 52:1531-1540, 1972.
 - 15) **Eddeland, Allan, Eiken, Oddvar, Hellgren, Erik, Ohlsson, N. M.** : Fractures of the scaphoid. *Scandinavian J Plast. and Reconstr. Surg.*, 9:234-239, 1975.
 - 16) **Fisk, G. R.** : Non-union of the carpal scaphoid treated by wedge grafting. *J Bone Joint Surg.*, 66-B(2):277, 1984.
 - 17) **Fisk, G. R.** : The wrist. *J Bone Joint Surg.*, 66-B(3):396-407, 1984.
 - 18) **Stark, H. H., Rickard, T. A., Zemel, N. P., Ashworth, C. R.** : Treatment of united fractures of the scaphoid by iliac bone grafts and Kirschner wire fixation. *J Bone Joint Surg.*, 70-A:982-991, 1988.
 - 19) **Herbert, T. J., Fisher, W. E.** : Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg.*, 66-B:114-123, 1984.
 - 20) **Herness, D., Posner, M. A.** : Some aspects of bone grafting for non-union of the carpal navicular. *Acta Orthop Scand.*, 48:373-378, 1977.
 - 21) **Hull, W. J., House, J. H., Gustiol, R. B., Kleven, L., Thompson, W.** : The surgical approach and source of bone graft for a symptomatic non-union of the scaphoid. *Clin Orthop.*, 115:241-247, 1976.
 - 22) **Leslie, I. J., Dickson, R. A.** : The fractured carpal scaphoid. Natural history and factors influencing outcome. *J Bone Joint Surg.*, 63-B(2):225-230, 1981.
 - 23) **Lichtman, D. M., Alexander, C. E.** : Decision making in scaphoid non-union. *Orthop. Rev.*, 11:55-67, 1982.
 - 24) **London, P. S.** : The broken scaphoid bone. *J Bone Joint Surg.*, 43-B(2):237-244, 1961.
 - 25) **Mack, G. R., Bosse, M. J., Gelberman, R. H., Yu, E.** : The natural history of scaphoid non-union. *J Bone Joint Surg.*, 66-A:504-509, 1984.
 - 26) **Matti, H.** : Ubrt die behandlung der navicalare frankur und der refractura parellae durch plombierung mit spongiosa. *Zentralbl fur Chir.*, 41:2353-2369, 1937.
 - 27) **Maudsley, R. H., Chen, S. C.** : Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg.*, 54-B(3):432-441, 1972.
 - 28) **Mazet, R. J., Hohl, M.** : Radial styloidectomy and styloidectomy plus bone graft in the treatment of old ununited carpal scaphoid fractures. *Ann. Surg.*, 152:296-302, 1960.
 - 29) **McDonald, G., Petrie, D.** : Un-united fracture of the scaphoid. *Clin Orthop.*, 108:110-114, 1975.
 - 30) **Murray, G.** : End results of bone grafting for non-union of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg.*, 28:749-756, 1946.
 - 31) **Rasmussen, P., Schwab, J. P., Johnson, R. P.** : Symptomatic scaphoid nonunion-streated by Russe bone grafting. *Orthop. Rev.*, 14:41-47, 1985.
 - 32) **Rockwood, C. A., Green, D. P.** : *Fractures. 1st Ed. Philadelphia*, J. B. Lippincott Co:390-400, 1975.
 - 33) **Russe, O.** : Fracture of the carpal and Navicular diagnosis. Nonoperative treatment and operative treatment. *J Bone Joint Surg.*, 42-A:759-768, 1960.
 - 34) **Vender, M. I., Watson, H. K., Winer, B. D., Black, D. M.** : Degenerative change in symptomatic scaphoid nonunion. *J Hand Surg.*, 12-A:514-519, 1987.