

## Seidel 교합성 골수강내 금속 정을 이용한 상완골 골절의 치료

성균관대학교 의과대학 삼성제일병원 정형외과학교실

문우남\* · 안재용

= Abstract =

### Seidel Interlocking Intramedullary Nailing for Humerus Fractures

Woo-Nam Moon, M.D.\*, Jae-Yong Ahn, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Sungkyunkwan University College of Medicine,  
Samsung Cheil Hospital, Seoul, Korea*

From retrospective review of 26 humerus fractures treated by Seidel interlocking intramedullary nailing, 17 complications in nine patients(35%) were occurred: two delayed unions, three malunions, two infections, one distraction of fracture gap, two additional fragmentations, two failures in proximal interlocking screw insertion, three distal locking mechanism failures and two proximal protrusions of nail. Functional assessment was carried out in all patients at a mean follow up 13 months(9-23 months). The results were ten excellent, twelve good, two fair and two poor.

These results show that there are considerable problems at present in the use of the Seidel interlocking nail.

**Key Words :** Humerus fracture, Seidel interlocking nail

---

\* 통신저자: 문 우 남  
서울특별시 중구 목정동 1-19번지(100-380)  
삼성제일병원 정형외과  
Tel: 02-262-7278 Fax: 02-262-7477

• 본 논문은 저자가 한라병원 재직시 경험한 자료를 바탕으로 하였음.

## 서 론

상완골 골절은 보존적 요법을 포함한 여러가지 다양한 방법으로 치료를 하고 있다. 그중에서 다발성외상, 불유합, 병적골절의 경우 수술적 요법으로 치료하는 것이 보다 바람직 할수 있으며<sup>10)</sup>, 수술요법중 최근에는 교합성 골수강내 금속정 삽입술이 증가하고 있다.

상완골 골절에서 Seidel 교합성 골수강내 금속정을 이용한 치료성적에 대한 보고는 골유합성적, 합병증 및 견관절 운동 회복정도에 대해 저자에 따라 커다란 차이를 보이고 있다.<sup>8,13,14,15)</sup> 따라서 저자는 상완골 골절환자 치료에 Seidel 교합성 골수강내 금속정을이용한 방법의 유용성여부를 알아보고자 골유합을 및 골유합 시기, 합병증 그리고 견관절의 운동회복 정도를 분석하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1994년 4월부터 1996년 3월까지 치료한 상완골 골절환자 43례 중 Seidel 교합성 골수강내 고정술로 치료하고 9개월 이상의 추시 기간을 가진 26례를 대상으로 하였다.

연령분포는 20세에서 57세로 평균연령은 33세였으며, 남자가 15례 여자가 11례 이었다.

수상원인은 교통사고가 18례(69%)로 가장 많았고, 그 외 낙상 5례(19%), 직접외상 3례(12%)이었다.

골절양상은 비개방성 골절 22례(85%), Gustilo Type I 개방성 골절 4례(15%) 이었고, 분쇄상 골절 14례(54%), 횡골절이 5례(19%), 사선형 골절이 3례(12%), 나선형 골절이 4례(15%)이었다. 골절부의 위치는 간부골절이 17례(65%), 근위부 골절이 5례(19%), 원위부 골절이 4례(15%) 이었다.

동반 손상은 26례중 5례(19%)에서 있었으며 동측 경골골절 1례, 동측 요척골 골절 2례, 두부 손상 1례, 늑골 골절 1례 이었다.

수술적 적응증은 보존적 치료로 만족할 만한 결과를 얻을 수 없는 경우, 동일 상지의 다른 등

반 손상이 있어서 조기 운동이 필요한 경우, 병적 골절인 경우, 혈관손상이 동반된 경우 그리고 Holstein중후군이 발생하였을 경우<sup>5,7)</sup>이며, 이외에 안정한 고정후 조기 운동 및 빠른 일상생활의 복귀를 원하는 환자에게도 시행하였다.

수술시기는 가장 빠른 시간 내에 시행하는 것을 원칙으로 하였으며, 최단 10시간에서 최장 5일로 평균 25시간이었다.

추시기간은 최소 9개월 최장 23개월로 평균 13개월 이었다.

### 2. 수술방법 및 수술후 처치

전신마취하에 환자를 앙와위에서 견관절을 30도 정도 거상시키고, 견봉의 중간부에서 전방으로 3-4cm의 피부 절개를 한 뒤 삼각근이 노출되면 이를 종으로 분리시킨 후 회전근개가 노출되면 대결절의 내측 1cm에서 회전근개의 근섬유를 따라 약 1cm의 절개를 한 뒤 골의 천공과 확공을 시행하였다<sup>8)</sup>. 10mm까지 확공기로 확공한 뒤 적절한 길이의 금속정을 삽입한 후 영상증폭장치를 보면서 원위부 나사못 맞물림 장치가 빠지는 것을 확인한 다음, 근위부 나사못을 삽입하였다. 전례에서 비관절적 정복을 시행하였으며 수술시간은 최단 45분에서 최장 93분으로 평균 62분이었다.

수술후 처치는 술후 2주째 부터 견관절 및 주관절의 능동적 관절운동을 허용하였으나 회전운동은 술후 약 6주까지 금하였고, 팔걸이는 술후 약 3주간 착용시켰다. 그러나 수술후 안정성이 확보되지 않은 경우는 약 4주까지 velpeau dressing 이나 U형 석고부목으로 견관절 및 주관절 운동을 제한하였다.

### 3. 판정기준

골유합의 시기는 방사선 사진상 가골형성이 양호하고 상완부의 운동에 따른 골절부의 동통이나 압통이 없을 때를 기준으로 하였다.

합병증의 판정기준은 각변형은 내반 또는 외반 각은 5도이상, 전.후방각은 10도이상인 경우를 의미있다고 판정하였으며, 회전변형은 내측 5도이상, 외측 10도 이상인 경우를 의미 있다고 판정하였다. 지연유합의 경우 수술후 3개월간 방사선상

골유합 소견이 보이지 않고, 이학적 검사상 골절부의 운동이 감지되는 경우로 하였다. 이는 골유합까지 6개월 이상의 기간이 소요된 경우를 지연유합으로, 9개월 경과까지 골유합이 이루어지지 않고 최근 3개월간 골유합이 더 이상 진행되지 않아 재수술이 필요한 경우를 불유합으로 정의하는 것과는 차이가 있다. 이와 같은 지연유합 판정 기준은 중소병원의 여건상 장기적이며 지속적인 관찰이 힘들기 때문이다. 치료후 기능회복 결과는 동통의 유무, 기능저하 유무, 관절운동, 골유합 및 각형성을 기준으로 우수, 양호, 보통, 불량으로 나눈 Stewart 및 Hundley<sup>9)</sup>의 판정기준법을 이용하였다.

## 결 과

골유합은 Seidel 교합성 골수강 내고정으로 26례중 24례(96%)에서 유합을 얻었으며, 2례 지연유합에 대하여 금속판 내고정술 및 골이식술로 유합을 얻었다. 골유합기간은 최단 11주에서 최장 25주로 평균 13주 이었다.

**Table 1.** Postoperative complications after Seidel nailing of the humerus fracture in 26 patients

Complications	Number(%)
Delayed union	2( 8)
Malunion	3(12)
Infection	2( 8)
Distraction of fracture gap	1( 4)
Additional fragmentation	2( 8)
Proximal locking screw failure	2( 8)
Distal locking screw failure	3(12)
Protrusion of nail	2( 8)

합병증은 9명의 환자(35%)에서 17례가 발생하였으며 지연유합 2례, 부정유합 3례(각변형 1례, 회전변형 2례), 감염증 2례, 골절부의 과신연 1례, 신생골절 2례, 방사선 사진상의 금속정의 근위 돌출 2례, 근위 나사못 삽입 불량 2례, 원위 교합 실패 3례였다(Table.1). 이중 지연유합 2례는 각변형 1례 및 골절부의 과신연 1례와 동반 되었고, 금속정의 근위 돌출 2례는 과신연 1례 및 신생골절 1례와 동반 되었다. 원위 교합 실패 3례는 회전변

**Fig 1-A.** AP roentgenogram of 18-year-old woman with a comminuted fracture on proximal shaft of humerus following a traffic accident.

**B.** Several complications were combined with a Seidel interlocking IM nailing: There were proximal protrusion of nail, failure in proximal screw insertion, additional fragmentation and distal locking mechanism failure(These complications were probably due to small diameter of medullary cavity).

**Fig 2-A.** AP roentgengram of 35-year-old man with a comminuted fracture on proximal shaft of humerus following a fall down.

**B.** Several complications were combined with a Seidel interlocking IM nailing: there were failure in proximal screw insertion, angulation of fracture site and short Seidel nail insertion.

형 1례 및 신생골절 2례와 동반되었다. 각 변형 1례 및 회전 변형 1례의 경우 짧은 금속정 삽입과 동반되었으며, 각변형 1례의 경우는 상완골 근위부 골절로 입구선정이 외측으로 치우쳐져 있었다. 술후 감염 2례의 경우는 개방성 골절환자에서 발생하였으며, 표재성 감염이었다. 수술후 신경마비의 발생은 없었다.

치료후 기능회복 결과는 26례중 우수10례(38%), 양호 12례(46%), 보통2례(8%), 불량 2례(8%)로 나타났다. 금속정의 근위 돌출이 있던 1례의 경우 신생골절과 동반되어 6주간의 석고부목 고정후 운동을 시작한 경우로 보통의 결과를 얻었으며 (Fig 1), 금속정의 원위교합 실패 및 회전변형으로 7주간의 석고고정을 하였던 다른 1례에서 보통의 결과를 얻었다. 불량 2례중 1례는 근위부 골절로 근위나사못의 삽입 실패와 금속정 삽입구의 외측 편향 및 짧은 금속정의 삽입으로 각변형이 동반되어 수술 3개월후까지 골형성 소견이 없어 금속정을 제거한후 금속판고정 및 골이식술을 시행하여 술후 25주만에 지면유합되었다(Fig 2). 또한 좁은 골수강내에 무리한 금속정의 삽입으로 인한 근위부 돌출, 과신연, 신생골절등이 동반된 1례의

경우 신생골절이 유합된 술후 8주에 금속정 제거후 금속판 및 나사못 고정, 골이식술을 시행하여 20주에 지면유합되었으며 불량의 결과를 얻었다.

## 고 찰

최근에는 상완골 골절의 치료에 견고한 고정을 얻을 수 있고 관혈적 치료의 단점을 감소 시킬수 있으며, 만족할 만한 관절 운동과 골유합을 얻을 수 있는 교합성 나사못 맞물림 고정술이 많이 이용되고 있다.

1989년 Seidel<sup>15)</sup>은 상완골 간부 골절의 수술적 치료에서 Küntscher정, Ender정, Hackenthal정 등 당시까지 골수강내 금속정은 골절부의 안정성이 부족하여 골유합의 성공률이 좋지 못하고 금속판 고정법도 지면 유합, 금속판 제거후의 합병증이 문제점이라고 지적하며 자신이 고안한 새로운 개념의 내고정 장치를 보고하였는데 술기가 쉽고 조기에 회복이 가능한 장점이 있었으며 특히 다발성 외상환자의 치료에 있어 이상적인 기구라 하였다. Seidel정은 하지의 교합성 금속정과는 달

리 원위 교합장치가 나사못이 아니고 금속정 원위단 테두리의 확장에 의하기 때문에 나사못 삽입에 따른 위험성을 피할 수 있는 장점이 있으며 Seidel은 80례에서 이 금속정으로 치료하고 20례를 추시 관찰하여 100%의 골유합과 양호한 기능 회복을 보고하였다.

그후 Habernek과 Orthner<sup>8)</sup>, Jensen등<sup>11)</sup>, 및 Pietu등<sup>12)</sup>도 Seidel정으로 상완골 간부 골절을 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 그러나 Robinson등<sup>14)</sup>은 나사못 고정외 부정확성으로 40%에서 금속정의 근위부 전위로 인한 견관절 동통 및 운동장애를 초래한다고 하였으며 금속정의 개선할 점들(근위 나사못 삽입의 어려움, 원위 나사못 확장의 불량 등)을 보고하고 있다.

Seidel정으로 치료한 상완골 골절의 경우 골유합율은 Seidel<sup>15)</sup>은 100%, 신등<sup>2)</sup>은 91.3%, Robinson등<sup>14)</sup>은 77%로 저자마다 많은 차이를 보이고 있으며 저자의 경우 96%를 보였다. 골유합기간 역시 차이가 많아 Robinson등<sup>14)</sup>은 평균 18주, 권등<sup>1)</sup>은 평균 12주, Habernek등<sup>8)</sup>은 평균 8주를 보고하고 있으며 저자의 경우 평균 13주를 보였다. Bain과 Sandow<sup>3)</sup>, Robinson등<sup>14)</sup>은 Seidel정이 골절부의 회전 고정력이 부족하여 골유합율이 불량하다고 하였다.

Evans<sup>6)</sup>는 해부학적 연구에서 근위부 교합나사가 견갑회전 신경과 상완이두근의 장두를 손상시킬 위험이 있다고 하였으나 저자는 이러한 예를 볼 수 없었으며, 근위부 교합나사의 유도장치가 부정확하여 상완골에 삽입되지 않은 경우가 2례(8%) 있었다. 이는 권등<sup>1)</sup>의 1례(6%)와 비슷한 빈도였으며, Robinson등<sup>14)</sup>의 8례(27%)보다는 낮은 발생을 이었다. 그러나 수술당시 나사못이 원위부로 미끄러 지는 현상이 일어나는 경향으로 보아 근위부 교합나사 유도 장치에 정확성이 결여된 것으로 보인다. 혹은 유도장치의 사용 잘못으로 인한 뒤틀림이 발생하였을 것으로 사료된다.

또한 Seidel 교합성 골수강내 고정시 단점으로는 금속정의 직경이 9mm로 한정되어, 골수강이 적은 사람은 사용할수 없었고, 또한 골수강의 여유가 없는 경우 원위 교합부의 나사못 확장에 필요한 공간이 없어 원위 교합부의 고정에 문제가

발생하는 단점이 있었다. 저자는 원위 교합 실패 2례(8%)를 볼수 있었다. Reimer등<sup>13)</sup>은 36례중 7례(19%)에서 방사선 사진상 원위 교합의 실패가 있었다고 하였다. 또한 권등<sup>1)</sup>은 수술 당시는 원위부 나사못 맞물림 장치가 잘 퍼져 있었으나 추시상 나사못의 이완으로 16례중 2례(13%)에서 불유합이 발생되었다고 보고하고 있다.

술후 견관절의 운동회복에대한 보고도 다양한데 Seidel<sup>15)</sup>은 술후 6개월에 전례에서 완전한 운동회복을 보고하였고, 저자의 경우 보통과 불량이 16%를 나타냈다.

Jensen등<sup>11)</sup>은 25%, Barnes와 Shuler<sup>4)</sup>는 8%의 환자에서 금속정의 근위 돌출로 인한 견관절의 충돌 증후군의 합병증을 보고하였다. 권등<sup>1)</sup>은 31%의 금속정 근위 돌출을, Reimer등<sup>13)</sup>은 11%의 금속정 근위 돌출을 보고하며 이는 술기상 혹은 기계장치의 부전에 기인한다고 하였으며, Robinson등<sup>14)</sup>은 40%의 금속정 근위 돌출을 보고하였으며, 견관절의 기능장애가 금속정의 돌출 없이도 금속정 삽입시 국소적인 회전근개 손상으로 도 발생함을 보고하였다. 합병증 발생중 저자는 Seidel정의 근위부 돌출이 2례(8%)에서 관찰되었으며 1례 보통, 1례 불량의 견관절 운동을 보였다.

전체적인 합병증의 발생률은 신등<sup>2)</sup>은 30.4%, Robinson등<sup>15)</sup>은 40%이상으로 저자의 35%와 비슷한 발생율을 보이고 있으며 Seidel정의 단점에서도 비슷한 의견을 보이고 있다. 이와 같이 결과가 극히 좋은군과 나쁜군으로 나뉘는 것은 Seidel정 자체의 결함도 생각할수 있으며, 골절환자에서 수술 적응군을 고르는 방법과 수술수기의 숙련도 차이에서 기인한 것으로도 생각할수 있을것으로 사료된다.

## 결 론

상완골 골절에서 Seidel 교합성 골수강내 금속정 고정술은 유용한 수술법이지만 여러 가지 합병증이 발생할수 있으며, 이 합병증을 최소화하기 위해서는, 철저한 수술전 준비와 수술시 충분한 수술자의 숙련도가 필요하다고 생각된다. 또한 확

실한 고정안정성의 확보를 위해 기계적인 면의 보완으로서 보다 작은 직경의 정을 개발함과 더불어, 근위 및 원위 고정장치의 보완 및 수정이 필요한것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 권광우, 김신근, 이상욱, 최창혁, 이진근 : Seidel 정을 이용한 상완골 간부 골절 치료의 문제점. *대한정형외과학회지*, 31-2:199-204,1996.
- 2) 신동민, 하상호, 최종욱 : 상완골 골절의 수술적 치료-유연성 골수강내 고정과 교합성 골수강내 고정에 의한 치료 결과 비교-. *대한정형외과학회지*, 30-3:740-746,1995.
- 3) **Bain G and Sandow N** : Treatment of humeral shaft fractures with the Seidel intramedullary nail. *J Bone Joint Surg*, 74B:Supp 1,39-40,1992
- 4) **Barnes CE and Shuler TE** : Complications associated with the Seidel nail. *Orthop Review*, 22:699-706,1993.
- 5) **Brumback RJ** : Intramedullary stabilization of humeral shaft fracture in patient with multiple trauma. *J Bone Joint Surg*, 68A:960-970,1986.
- 6) **Evans PD, Convoy VBL and Evans EJ** : The Seidel humeral locking nail: an anatomical study of the complications from locking screws. *Injury*, 24:175-176, 1993.
- 7) **Fenyo G** : On fractures of the shaft of the humerus. *Acta Chir Scand*, 137:221-226, 1971.
- 8) **Harbernek H and Orthner E** : A locking nail for fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 73B:651-653,1991.
- 9) **Hundley JHW and Stewart MJ** : Fracture of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 37A:681-692,1955
- 10) **Ingman AM and Water DA** : Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 76B:23-29,1994.
- 11) **Jensen CH, Hansen D and Jorgensen U** : Humeral shaft fractures treated by interlocking nailing: a preliminary report on 16 patients. *Injury*, 23:234-236,1992.
- 12) **Pietu G, Raynaud G and Letenneur J** : Treatment of delayed and nonunion of the humeral shaft using the Seidel locking nail: a preliminary report of five cases. *J Orthop Trauma*, 8:240-244,1994.
- 13) **Riemer BL, Foglesong ME, Burke III CJ and Butterfield SL** : Complications of Seidel intramedullary nailing of narrow diameter humeral diaphyseal fractures. *Orthopedics*, 17:19-29,1994.
- 14) **Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM and McQueen MM** : Locked nailing of humeral shaft fractures: experience in Edinburgh over a two-year period. *J Bone Joint Surg*, 74B:558-562,1992.
- 15) **Seidel H** : Humeral locking nail: a preliminary report. *Orthopedics*, 12:219-226,1989.