

장관골에 사용하는 금속판 및 나사를 이용한 요천추부 내고정술에 대한 고찰

대구 파티마병원 정형외과

김홍태 · 박봉훈 · 변영수 · 신창재

=Abstract=

Internal Fixation for the Lumbosacral Fusion Using Long Bone Plate and Screw

Hong Tae Kim, M.D., Bong Hoon Park, M.D., Young Soo Byun, M.D. and Chang Jae Sheen, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Fatima Hospital, Daegu

The lumbosacral fusion has some problems because of its biomechanical characteristics especially in the unstable spine of various causes and results considerable cases of pseudoarthrosis even with long immobilization.

The conventional internal fixators for the spine are not adequate for the lumbosacral fixation with difficulty of sacral fixation maintaining lumbosacral lordosis and risk of the sacral nerves.

Recently the pedicle screws and sacral screws connected to the plates or rods are known to be very effective and safe for the lumbosacral fixation permitting early mobilization and decreasing the incidence of pseudoarthrosis.

Authors reviewed 10 cases of lumbosacral fusion with internal fixation using the long bone plates and screws which were managed since June 1986 at the department of orthopaedic surgery, Daegu Fatima Hospital and the followings were obtained.

1. The cases were 5 isthmic and 5 degenerative spondylolisthesis with enough spinal stenosis and instability before surgery or after decompression procedures having ages from 39 to 62 years old.
2. All cases had adequate decompression and bilateral intertransverse fusion combined with the internal fixation from 4th lumbar spine to sacrum.
3. Post-operative complications noted in 3 cases such as superficial infection, marginal skin necrosis, paralytic ileus, urinary difficulty and loosening of screws which were all improved without additional procedures.
4. There was no pseudoarthrosis at follow-up examination of 6 months to 1 year and 9 months in spite of a case of loosening of screws.
5. Ambulation was allowed in 2 weeks after surgery wearing lumbosacral corset and all satisfied the results having complete or significant improvement of the symptoms.
6. The internal fixation using long bone plates and screws for the lumbosacral fusion was considered to be effective with very low cost and good mobility.

Key Words : Lumbosacral fusion, Internal fixation, Spondylolisthesis.

*본 논문의 요지는 1988년 11월, 제32차 대한 정형외과학회 추계학술대회에서 발표하였음.

서 론

요천추부는 생역학적인 특성 때문에 유합이 용이하지 않으며, 특히 여러가지 원인으로 안정성이 결여된 경우에는 더욱 그러하다^{20, 37)}. 그래서 내고정없이 시행한 요천추의 유합수술 후에는 4%-60%의 불유합을 보고되어 있는데⁷⁾, 내고정을 시행하면 골유합을 향상시킬 뿐만 아니라 조기활동이 가능한 장점이 있어서 근래에 와서는 여러가지 내고정 방법이 사용되어 왔다^{6, 9, 11, 13, 17, 23, 29, 36, 41)}. 특히 추경통과 나사와 금속판을 이용한 내고정방법을 Roy-Camille등이 1962년부터 사용하여 그 유효성이 확인된 이래, 최근에는 추경통과 금속나사에 연결하는 여러가지 내고정물이 고안되어 많이 이용되고 있다^{3, 5, 10, 21, 30, 32~35, 39)}.

저자들은 최근에 고안된 이러한 내고정물들을 쉽게 구할 수 없었던 1986년 6월부터 장관골의 골절치료를 사용하는 금속판과 나사를 이용하여 요천추부의 유합을 위한 내고정을 시행하였던 예들을 분석하여 이의 이용가치에 대한 조사를 하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

관 찰 대 상

하지의 심한 신경성 통증 및 요통을 주소로 한 환자 중, 요천추부 또는 하위요추부의 안정성이 상당히 결여되었거나 신경포착을 치료하기 위한 절제감압수술 후에 불안정하게 되어 요천추부의 유합수술이 필요하여 1986년 6월부터 1987년 말까지 대구파티마병원 정형외과에서 장관골의 골절치료를 위하여 사용하는 금속판과 나사

를 이용하여 요천추부 내고정수술을 시행한 14례 중 6개월 이상 원격추시가 가능하였던 10례를 대상으로 하였다.

증 례 분 석

1. 성별 및 연령

남자가 3례, 여자가 7례로서 여자가 훨씬 많았으며, 연령은 39세부터 62세까지, 평균 52.8세로서 50대가 제일 많았다(Table 2).

2. 병변 분석

10례중 협부형 요추전방전위증과 퇴행성 요추전방위증이 각각 5례씩이었는데, 제4요추가 전위된 것이 6례이었고 제5요추가 전위된 것이 4례이었으며, 전위정도는 Grade 1이 7례, Grade 2가 3례로서 전위가 심한 예는 없었다. 측면 굴곡 및 신전 방사선 사진에서 불안정성이 뚜렷한 예가 8례이었으며(Fig. 1), 절제감압수술후에 상당히 불안정하게 된 것이 2례 이었다(Fig. 2). 전산화단층촬영 검사에서는 전 레에서 상당히 심한 측와부협착, 중앙부 협착 또는 추간공 협착 소견이 이었다(Table 1).

3. 수술 방법

수술은 후방도달하여 신경포착에 대한 충분한 절제감압을 위하여 부분 관절돌기 절제술 또는 완전 관절돌기 절제술과 필요한 후궁 절제술을 시행한 후, 측방 횡돌기 후면과 상관절돌기의 측면 및 천추익의 상면과 후면을 완전히 노출시켜고 피질골을 박리하여 횡돌기간 유합을 위한 준비를 하였으나 전위된 추체의 정복은 시도하

Table 1. Case summary

| Case | Sex | Age | Level | Disorder | Grade | Instability | Follow-up | Result |
|------------|-----|-----|-------|----------|-------|-------------|-----------|-----------|
| 1. Park AH | F | 60 | L-4 | D-SL | I | Pre-op | 6M | Good |
| 2. Shin WC | F | 55 | L-4 | D-SL | I | Pre-op | 6M | Good |
| 3. Oh BY | M | 45 | L-4 | I-SL | II | Pre-op | 1Y 9M | Fair |
| 4. Kim CK | M | 53 | L-4 | D-SL | II | Pre-op | 8M | Good |
| 5. Kim JS | F | 57 | L-5 | I-SL | I | Post-op | 1Y 7M | Excellent |
| 6. Choi BS | F | 39 | L-5 | I-SL | I | Pre-op | 1Y 4M | Good |
| 7. Lee JO | F | 52 | L-4 | D-SL | II | Pre-op | 1Y 2M | Good |
| 8. Cho SY | M | 62 | L-5 | I-SL | I | Post-op | 9M | Excellent |
| 9. Lee BR | F | 46 | L-5 | I-SL | I | Pre-op | 8M | Excellent |
| 10. Kim YS | F | 59 | L-4 | D-SL | I | Pre-op | 8M | Fair |

지 않았다.

내고정수술 조작은 Roy-Camille²⁶⁾의 술식처럼 양측 횡돌기를 연결하는 선과 교차하는 후관절 후면 직하부 지점에 Drilling을 시작하여 영상 확대장치로 위치를 확인하면서 추경을 통과

Table 2. Sex and age distribution

| Age | Male | Female | Total |
|----------|------|--------|-------|
| Under 40 | 0 | 1 | 1 |
| 40 - 49 | 1 | 1 | 2 |
| 50 - 59 | 1 | 4 | 5 |
| Over 60 | 1 | 1 | 2 |
| Total | 3 | 7 | 10 |

하여 추체의 중간부위까지 삽입하였는데, 이렇게 제4요추와 제5요추의 양측 추경에 삽입한 후 상하 추경의 거리와 일치하는 구멍을 가진 금속판을 선정하여 요천추의 만곡에 일치하도록 구부려서 양측에 각각 부착하여 추경통과 금속나사로 고정하였다. 천추에서는 금속판의 구멍이 요천추간 후 관절의 직하부에 위치하면 천추경에 전방으로 Drilling 하였고(Fig. 2), 천추익에 위치하면 전외방으로 Drilling하여(Fig. 1) 금속나사로 고정하였다. 이때 사용한 금속판은 모두 AO Narrow DCP 이었으며, 금속나사는 주로 AO 4.5mm Cortical Screw이었으나 2례에서는 3.5mm Cortical Screw이었다. 이렇게 내

Fig. 1. Case 7. Degenerative spondylolisthesis of L-4. Pre-op. flexion(B) and extension(C) view reveal instability. At post-op. 1 year and 2 months(D,E,F) good fusion and stability in flexion(E) and extension(F) views.

Fig. 2. Case 5. Isthmic spondyloisthesis of L-5. Pre-op. flexion(B) and extension(C) views reveal no stability. At post-op. 1 year and 7 months(D.E.F.) good stability in flexion(E) and extension views(F).

고정조작을 시행한 후 장골후외면에서 충분한 양의 자가골을 절취하여 제4요추의 횡돌기와 상관절돌기부터 천골까지 연결되도록 골이식을 시행하였다.

4. 수술후 처치

수술후에는 2주간 침상안정을 시킨후 Lumbo-sacral Corset을 착용하여 가벼운 보행을 시작하였으며, 근육 강화운동 등의 재활치료를 계속

하였으나 앉는 자세는 피하도록 권하였다. 수술 후 6주일 경부터는 가벼운 일상의 활동을 하도록 하였는데, 이를 위하여 필요한 Back School을 간단히 실시하였으며, 수술후 3개월경에 굴곡 및 신전 방사선 사진에서 내고정이 잘 유지되고 이식한 측방 골괴가 잘 형성되어 있으면 Corset를 제거하기 시작하여 일상의 활동에 충분히 적응되면 완전히 제거하도록 하였다.

5. 수술후 합병증

수술직후 3례에서 일시적인 가벼운 합병증이 있었는데, 1례(Case 3)에서는 표재성 감염증, 약간의 표피괴사, 마비성 장폐쇄 및 배뇨장애가 있었으며, 나머지 2례에서는 마비성 장폐쇄 또는 배뇨장애가 각각 있었으나 이들 모두가 특별한

한 조작 없이 곧 해결되었다. 또 수술후 2개월 경에 내고정한 금속나사가 약간 이완된 것이 발견된 1례(Case 3)가 있어서 Corset를 3개월간 더 착용시켜서 결국 안정된 유합이 되었다(Fig. 3). 그러나 수술조작으로 인한 신경장애나 심부 감염증 또는 내고정물의 파손등의 심각한 합병증은 없었다(Table 3).

Table 3. Complications

| | |
|-----------------------------------|---|
| Immediate : Superficial infection | 1 |
| Skin necrosis | 1 |
| Paralytic ileus | 2 |
| Urinary difficulty | 2 |
| Late : Loosening of screws | 1 |

6. 수술 결과

수술후 최단 6개월, 최장 1년 9개월, 평균 11.3개월의 원격추시 결과 내고정한 금속나사가 이완되었던 1례를 포함한 모든 예에서 이식한 측방골괴가 잘 형성되고, 굴곡 및 신전방사선사진

Fig. 3. Case 3. Isthmic spondylolisthesis of L-4. Pre-op flexion(B) and extension(C) views reveal instability. At post-op. 2 months(E) loosening of screws and more slip than immediate post-op(D). At post-op. 1 year and 9 months(F.G.H.) good fusion and stability in flexion(G) and extension(H) views.

Table 4. Grading criteria of clinical results

| | |
|-----------|------------------------------------|
| Excellent | No symptoms |
| Good | Marked improvement |
| | Occasional pain |
| | Occasional use of pain medications |
| Fair | No functional limitations |
| | Some improvement |
| | Need for pain medications |
| Poor | Significant functional restriction |
| | No change in symptoms or worse |

Table 5. Clinical results

| Results | No. of cases |
|-----------|--------------|
| Excellent | 3 |
| Good | 5 |
| Fair | 2 |
| Poor | 0 |
| Total | 10 |

에서 가운데동 없이 내고정이 잘 유지되어 효과적인 척추의 유합이 이루어졌으며, 가관절의 소견을 나타낸 예는 없었다. 임상적인 결과는 Hsu 등¹²⁾의 결과 판정기준(Table 4)에 의하면 완전히 회복된 우수가 3례, 상당히 호전된 양호가 5례로서 80%가 만족한 결과를 보였으며, 약간 호전된 예가 2례이었으나 호전되지 않거나 더 악화된 예는 없었다(Table 5).

고 안

요추질환의 치료를 위하여 시행하는 유합수술의 효과에 대해서는 의문이 제기되기도 하지만^{4, 28)} 불안정한 요추를 치료하기 위해서는 요천추부의 유합수술이 필요하다는 것이 일반적인 견해이다^{9, 20)}. 요천추부는 생역학적인 특성^{9, 20)} 때문에 유합이 용이하지 않아서 유합수술 후의 불유합율이 4%-60%로 많이 보고되었으며^{9, 16, 31)}, 제4요추부터 천추까지의 유합수술 후에는 대개 15%-20%정도의 불유합이 발생한다고 한다¹⁶⁾. 그래서 요천추부의 유합수술에서는 이러한 역학적인 특성을 배제하기 위하여 고정기 필요하며²⁰⁾, 특히 불안정한 요추에 절제감압수술을 시행하면 더 불안정하게 되므로 내고정없이 유합이 곤란하다고 한다^{20, 37)}. Kornblatt 등¹⁶⁾에 의하면 불안정한 요천추부의 유합수술에 내고정을 시행하지 않은 예에서는 76.3%에서 유합되었으나 일

반적인 내고정을 병행한 예에서는 89.5%에서 유합되었음을 보고하면서 내고정이 요천추부의 유합율을 훨씬 향상시킬 뿐만 아니라 유합시기도 단축되며 임상결과도 훨씬 우수하다고 하였다.

과거 약 20여년간 척추외과의 발전은 내고정 방법의 개발에 크게 영향을 받았으며⁵⁾, 장관골에서 내고정이 효과적인 것 처럼 척추에서도 성공적이라고 한다²¹⁾. 비교적 최근까지 많이 사용된 척추의 내고정기구는 Harrington기기와 Luque기, 또는 이들의 변형인데 주로 골절과 측만증의 치료에 이용되었다^{16, 25, 40)}. 그러나 이들은 여러분절은 고정해야 하며, 요천추부의 정상만곡을 유지하기 어렵고 천추에 견고히 고정하기 곤란하며 신경손상의 위험이 많아서 요천추부의 내고정에는 부적당하다^{2, 9, 16, 18, 20, 25)}. Kostuik 등¹⁸⁾은 이러한 내고정기구를 이용하여 성인에서 요천추부 고정수술을 시행한 결과 78%에서 요추만곡의 소실, 신경 손상 또는 불유합 등의 합병증이 발생함을 보고하였다. 이러한 문제점들을 보완하기 위하여 장골에 삽입고정하거나^{6, 17)} 천골막대기에 고정하기도 하고⁴¹⁾ 사각형 고정기구를 사용하기도 하였다^{11, 23)}. 또 Knodt기구를 사용하여 효과적으로 고정하기도 하였으나^{1, 16, 29)} 이러한 여러 시도들도 여러 문제점들이 있음이 지적되었다^{16, 29)}.

기존의 내고정 방법에 나타난 여러 문제점들 때문에 최근에는 추경통과 나사못을 이용한 척추의 내고정 방법이 많이 이용되고 있다. 나사못을 이용한 척추의 내고정은 1940년대에 King¹⁴⁾이 44례의 요추부 후방유합을 위하여 후관절에 나사못 고정을 시도하여 90.9%의 성공을 보고한 바 있고, Boucher⁸⁾는 나사못을 후관절과 추경을 통과하여 추체까지 삽입하여 93%의 성공을 보고하였으나 이 방법은 기술적으로 용이하지 않으며 신경손상의 위험이 많아서 그 후 별로 이용되지 않았다.

볼란서의 Roy-Camille 등^{26, 27)}은 1963년부터 추경통과 나사못을 금속판에 연결 고정하는 방법으로 척추골절의 정복 및 고정에 사용하여 척추 내고정의 새로운 분야를 개척하였으며, 1970년대에는 이를 요천추부의 고정에도 매우 성공적으로 이용하였으며, Louis²¹⁾는 요천추부의 고정을 위하여 나비형의 금속판을 개발하여 성공적으로 사용하고 있다. 미국의 Steffee 등³³⁾은 1982년에 새로운 금속판과 나사(Variable Spine plating System)를 개발하여 매우 성공적으로 이용하고

있다. 또 기존의 Harrington Rod와 Luque Rod에 추경나사를 연결하기도 하였으나^{2,36)} 금속봉을 사용하는 여러가지 새로운 내고정기구들, 즉 Zielke기기의 후방고정³⁰⁾, Krag등¹⁹⁾의 Vermont Spine Fixator, Dick의 Internal Spine Fixator System⁵⁾, Cotrel-Dubousset기기¹⁰⁾, Wiltse³⁹⁾의 Long-Beach System등이 개발되었다. 이러한 여러가지 내고정기기의 개발로 인하여 이제는 불안정한 척추에 절제감압 수술을 시행하여도 견고한 내고정이 가능하게 되었으며^{25,40,45)}, 불유합의 걱정이 없어졌을 뿐만 아니라 외고정없이 조기활동이 가능하지만 아직도 이상적인 내고정기기는 없으며^{7,19,37,43)} 더 좋은 것을 개발하기 위한 노력이 여러 곳에서 진행되고 있을 것이다³⁷⁾.

장관골에 사용하는 금속판과 나사를 척추의 내고정에 이용하기도 하는데, Steffee³³⁾도 VSP기기를 개발하기 전에는 이들을 이용하였으며, Thalgott등³⁵⁾은 최근에 44례의 요추질환에 이들은 이용한 결과 이들이 효과적인 고정방법일 뿐만 아니라 가격이 저렴하고 쉽게 이용할 수 있는 장점이 있다고 하였다.

추경은 척추 중 가장 강한 부분이며^{26,27,40,42)}, 척추의 모든 힘이 작용하는 중심이므로 효과적인 고정이 가능하며^{32,33)} 척추고정의 최적지라고 한다^{5,38)}. 추경의 크기는 제5요추에서는 이의 횡경이 평균 15mm 또는 18mm이고 상위 척추에서는 더 작아지며, 추경의 각도는 제5요추에서는 평균 27.2°에서 30°까지이고 상위 척추에서는 0°로 측정되었음이 보고되었다^{19,26,32,33,42,43)}. 따라서 7mm 굵기의 나사도 충분히 삽입할 수 있으며³²⁾ 실제로 거의 대부분에서는 5mm정도 또는 그 이하의 나사를 사용하므로 안전하게 추경을 통과할 수 있다^{5,10,19,21,24,26,30,33,35)}. 추경나사의 삽입 부위는 양 횡돌기를 연결하는 선상에서 후관절 후면의 직하부지점이며, 삽입 방향은 각도 없이 전방으로 삽입하거나^{15,21,26,27,33)} 약간 외측에서부터 10°-15°내측으로 삽입하기도 한다^{5,10,24,30)}. 추경나사의 삽입 깊이에 대해서는 Krag등¹⁹⁾의 생역학적 연구에 의하면 추체의 80% 삽입이 50% 삽입보다 약 30% 더 강하다고 하였으나, Zindrick등⁴³⁾의 연구에 의하면 추체의 전방치질까지의 삽입과 50% 삽입과는 차이가 없으나 전방피질을 통과하면 더 강한 고정이 되지만 위험성이 많으므로 이렇게 할 필요가 없다고 하였다. 이러한 연구들을 감안하면 추체의 중간 부분까지의 삽입으로 만족해야 할 것이다. 그래서 Roy-

Camille등²⁶⁾은 유효한 최소한의 나사길이는 3cm라고 하였으며, Steffee등^{32,33)}은 나사의 길이를 32mm로 통일하였다. 또 문헌에 예시된 예들은 경의 대부분 나사가 전방피질까지 도달하지 않았으나^{10,21,26,27,32~35,39,45)} 외고정을 시행한 Magerl²⁴⁾은 전방피질까지 삽입하였다.

천골은 후궁이 없거나 약하고 척추강이 좁아서 위험성이 많기 때문에 내고정이 곤란하지만²⁵⁾ 금속나사는 천추경이나 천추익에 안전하게 삽입할 수 있다^{10,21,25,26,43)}. Zindrick등⁴³⁾의 생역학적인 연구에 의하면 제일천추경통과 고정과 천추익에 45° 외방으로 고정하는 것이 가장 강하며 안전하나 제이천추경이나 천추익에 각도 없이 고정하는 것은 불충분하다고 하였으며, Asher등⁷⁾은 천추의 해부학적 조사에서 3개의 나사를 안전하게 고정하는 부위와 삽입방향을 설정하고 이에 해당하는 고정용 금속판을 고안하기도 하였다. 제일천추경에는 각도 없이 바로 삽입하고 천추익에는 약 30°^{10,26)} 또는 30°-45°^{21,33,43)} 외방으로 삽입하는데, 각도가 너무 커면 장천관절을 손상시킬 위험이 있다³²⁾.

삽입한 나사에 연결하는 후방고정 기기는 장관골 용의 AO 금속판³⁵⁾, 또는 특수 고안된 척추용 금속판^{21,26,27,32~34,45)}을 사용하거나 금속봉^{5,10,17,19,30,39)}을 사용하는데, 금속봉의 굵기는 3.2mm 정도의 가는 것^{30,39)} 부터 7mm정도의 굵은 것^{10,19)} 까지 다양하다.

추경통과 금속나사를 이용하는 척추의 내고정 방법은 요천추부의 재고정을 위한 효과적인 것으로 인정되고 있으나^{5,10,12,21,26,30,32~34,39,40,45)} 수술 기술상의 어려움이 큰 결점이며^{12,15,21,37,45)}, 감염율이 높은 것도 문제점으로 지적되었다^{12,26,33,37,45)}. 또 추경 직하에는 신경근이 위치하므로 이곳이 가장 위험한 부분이며²⁶⁾, 추경내측이 손상되면 경막이 위험하고⁴³⁾ 추체의 전방피질을 통과하면 큰 혈관의 손상이 우려되나^{19,32)} 추경나사를 삽입할 때 영상 확대장치를 이용하여 나사의 위치를 조절할 수 있으며^{19,24,42)}, 수술시야에서도 추경의 내측과 하부를 확인할 수 있어서 큰 위험성은 피할 수 있으나 일시적인 신경장애가 발생한 보고는 더러웠다^{10,21,35,44)}.

추경나사의 굵기에 대해서는 Zindrick등⁴³⁾은 여러종류의 장관골용의 나사를 실험하여 6.5mm 해면골용 나사가 4.5mm피질골용 나사보다 더 강하다고 하였으나 나사의 형태보다는 골조직의 강도가 더 중요하다고 하였으며, Krag등¹⁹⁾은 굵

은 나사가 더 강할 것이나 3.5mm 또는 4.5mm도 충분히 강하다고 하였고, Roy-Camille등²⁶⁾은 생역학적인 실험에서 3.6mm와 4mm 장관골용의 나사가 모두 충분히 강하다고 하였다.

나사의 파손 또는 이완이 발생한 보고가 흔히 있는데^{12, 15, 21, 33, 35, 45)}, Zucherman등⁴⁵⁾은 VSP기기를 사용한 77례중 19례에서 나사가 파손된 것을 보고하면서 나사와 금속판의 연결고정이 정확해야 한다고 강조하였다. 그러나 나사의 고정이상 이 생겨도 척추의 유합에는 별 문제가 없다고 한다^{26, 33, 35)}. 추경나사와 연결고정한 금속판이나 굵은 금속봉에 문제가 발생한 보고는 없으나¹⁹⁾ 가는 금속봉을 사용하는 Zielke기기와 Long-Beach기기에서는 금속봉의 파손이 가끔 발생하지만 척추의 유합은 이루어진다고 한다^{2, 3, 30, 39)}. 이러한 내고정물의 파손이 없는 더 강한 내고정이 희망적이지만 얼마나 강해야 적당한지는 아직 해답이 없으며^{19, 30)}, 너무 강한 내고정으로 인한 문제점이 제기되기도 한다⁴⁵⁾.

저자들은 요추에서는 추경나사를 각도 없이 전방으로 추체의 중간부분까지 삽입하였으며, 천추에서는 금속판 구멍의 위치에 따라서 천추경에 전방으로 삽입하거나 천추익에 전외방으로 삽입하였는데, 신경손상이나 특별한 위험성 없이 안전하게 고정할 수 있었으며, 1례의 금속나사의 이완이 있었으나 내고정물의 파손 없이 대부분 안정된 고정이 되었다.

수술후에 Cotrel등¹⁰⁾과 Steffee등³³⁾은 외부고정이 필요 없다고 하였으나 Roy-Camille등²⁶⁾과 Louis²¹⁾는 가벼운 요추보조기를 착용하도록 권하였으며, 수술후 즉시 내지 5일 경에 기동을 시작하고 보조기는 3개월 내지 6개월간 착용시킨다고 한다. 수술의 결과는 Roy-Camille등²⁶⁾은 거의 전 예에서 유합이 되었고 82.6%에서 만족한 결과를 얻었으며, Louis²¹⁾는 97.4%에서 유합되었으며, Steffee등³³⁾은 96%의 유합과 90%의 만족한 결과를 얻었다고 보고하였으나 11%의 불유합율이 보고되기도 하였다^{35, 45)}. 내고정을 시행한 경우에는 방사선 사진으로 불유합 여부를 판단하기가 곤란하다^{21, 26, 45)}. 굴곡 및 신전 사진에 가운뎃손가락이 없고 측방 골괴가 잘 형성되어 있으면 유합된 것으로 간주한다고 하며¹⁶⁾, Zucherman등⁴⁵⁾이 수술로 확인한 바에 의하면 불유합된 예는 모두 추경나사가 파손된 예들 이었다고 하였다.

저자들은 수술후 6개월 이상 경과되어 측방

골괴가 잘 형성되고 굴곡 및 신전 사진에서 가운뎃손가락이 없으며 내고정물이 안정되게 잘 유지되면 유합된 것으로 판단하였는데, 초기에 추경나사가 이완되었던 1례를 포함한 모든 예에서 유합되었다. 이러한 결과로 보아 장관골에 사용하는 금속판과 나사도 요추추부의 유합수술에 적당한 내고정 방법이였다.

결 론

1986년 6월부터 1987년 말까지 대구과티마병원 정형외과에서 장관골에 사용하는 금속판과 나사를 이용하여 불안정한 요추추부의 유합수술에 내고정을 시행한 예 중 6개월 이상 원격 추시가 가능하였던 10례를 조사 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자는 39세부터 69세까지의 협부형 요추 전방전위증 5례와 퇴행성 요추전방전위증 5례이었으며, 전위부위는 대부분 수술전에 이미 불안정하였다.
2. 전 예에서 신경포착에 대한 절제감압술과 제4요추부터 천추까지 측방유합 및 내고정을 시행하였다.
3. 수술후 2주간 침상안정시켰다가 보조기 착용하여 기동시켰으며, 3례에서 일시적인 가벼운 합병증이 있었으나 중요한 합병증은 없었다.
4. 수술후 6개월 내지 1년 9개월간의 원격추시에서 초기에 추경나사가 약간 이완된 1례가 있었으나 전 예에서 유합되었으며, 불유합은 없었다.
5. 10례중 8례에서 우수 또는 양호의 결과를 얻었으며, 증상의 호전이 없거나 악화된 예는 없었다.
6. 이는 불안정한 요추추부의 유합수술에 적당한 내고정 방법이였으며, 상당히 저렴한 가격으로 쉽게 이용할 수 있는 장점이 있었다.

REFERENCES

- 1) 김기용, 조덕연, 김영태, 김봉재: 척추분리증 및 척추전위증에 있어서 Knodt Rod를 이용한 경우와 이용하지 않은 요추 측후방 유합수의 결과. 정형외과학회지, 22: 932-940, 1987.
- 2) 문명상, 이규성, 성진형: 척추 전방전위증의 수술적 치료 -49례에 대한 분석. 정형외과

- 학회지, 23 : 1325-1340, 1988.
- 3) 정재윤, 허재영, 김형순 : 척추 전방 전위증의 정복후 Zielke장치에 의한 척추경통과 내고정술. 정형외과학회지, 23 : 1059-1069, 1988.
 - 4) Suk, S.I., Rha, J.D., Cha, S.I. and Han, J.S. : *Surgical Treatment of Spinal Stenosis. J. Korean Orthop. Ass., English Ed., 1-14, 1988.*
 - 5) Aebi, M., Etter, C., Kehl, T. and Thalgott, J. : *The Internal Skeletal Fixation System. A New Treatment of Thoracolumbar Fractures and Other Spinal Disorders. Clin. Orthop., 227 : 30-43, 1988.*
 - 6) Allen, B.L. and Ferguson, R.L. : *The Galveston Technique of Pelvic Fixation with L-Rod Instrumentation of the Spine. Spine, 9 : 388-394, 1984.*
 - 7) Asher, M.A. and Strippgen, W.E. : *Anthropometric Studies of the Human Sacrum Relating to Dorsal Transsacral Implant Design. Clin. Orthop., 203 : 58-62, 1986.*
 - 8) Boucher, H.H. : A Method of Spinal Fusion. *J. Bone and Joint Surg., 41B : 248-259, 1959.*
 - 9) Bradford, D.S. : *Instrumentation of the Lumbar Spine. An Overview. Clin. Orthop., 203 : 209-218, 1986.*
 - 10) Cotrel, Y., Dubousset, J. and Guillaumat, M. : *New Universal Instrumentation in Spinal Surgery. Clin. Orthop., 227 : 10-23, 1988.*
 - 11) Dove, J. : *Internal Fixation of the Lumbar Spine. The Hartshill Rectangle. Clin. Orthop., 203 : 135-140, 1986.*
 - 12) Hsu, K., Zucherman, J.F., White, A.H. and Wynne, G. : *Internal Fixation with Pedicle Screws. In Lumbar Spine Surgery by A.H. White. pp. 322-337, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.*
 - 13) Kaneda, K., Kazama, H., Sotoh, S. and Fujiya, M. : *Follow-up Study of Medical Facetectomies and Posterolateral Fusion with Instrumentation in Unstable Degenerative Spindylolisthesis. Clin. Orthop., 203 : 159-167, 1986.*
 - 14) King, D. : *Internal Fixation for Lumbosacral Fusion. Am. J. Surg., 66 : 357-361, 1944.*
 - 15) Kinnard, P., Ghbely, A., Gordon, D., Trias, A. and Basora, J. : *Roy-Camille Plates in Unstable Spinal Conditions. A Preliminary Report. Spine, 11 : 131-135, 1986.*
 - 16) Kornblatt, M.D., Casey, M.P. and Jacobs, R.R. : *Internal Fixation in the Lumbosacral Spine Fusion. A Biomechanic and Clinical Study. Clin. Orthop., 203 : 141-150, 1986.*
 - 17) Kostuik, J.P., Errico, T.J. and Gleason, T.F. : *Techniques of Internal Fixation for Degenerative Conditions of the Lumbar Spine. Clin. Orthop., 203 : 219-231, 1986.*
 - 18) Kostuik, J.P. and Hall, B.B. : *Spinal Fusions to the Sacrum in Adults with Scoliosis. Spine, 8 : 489-500, 1983.*
 - 19) Krag, M.H., Beynnon, B.D., Pope, M.H., Frymoyer, J.W. and Others. : *An Internal Fixator for Posterior Application to Short Segments of the Thoracic, lumbar, or Lumbosacral Spine. Design and Testing. Clin. Orthop., 203 : 75-98, 1986.*
 - 20) Lee, C. : *Clinical Biomechanics of Lumbar Spine Surgery. In Lumbar Spine Surgery by A.H. White. pp. 35-47, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.*
 - 21) Louis, R. : *Fusion of the Lumbar and Sacral Spine by Internal Fixation with Screw Plates. Clin. Orthop., 203 : 18-33, 1986.*
 - 22) Luque, E.R. : *Interpeduncular Segmental Fixation. Clin. Orthop., 203 : 54-57, 1986.*
 - 23) Luque, E.R. : *Segmental Spinal Instrumentation of the Lumbar Spine. Clin. Orthop., 203 : 126-134, 1986.*
 - 24) Magerl, F.P. : *Stabilization of the Lower Thoracic and Lumbar Spine with External Skeletal Fixation. Clin. Orthop., 189 : 125-141, 1984.*
 - 25) Ray, R.C. : *Anatomic Strategies of Internal Fixation. In Lumbar Spine Surgery by A.H. White. pp. 74-85, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.*

- 26) Roy-Camille, R., Saillant, G. and Mazel, C. : *Internal Fixation of the Lumbar Spine with Pedicle Screw Plating*. Clin. Orthop., 203 : 7-17, 1986.
- 27) Roy-Camille, R., Saillant, G. and Mazel, C. : *Plating of Thoracic, Thoracolumbar and Lumbar Injuries with Pedical Screw Plates*. Orthop. Clin. N. Amer., 17 : 147-159, 1986.
- 28) Selby, D.K. : *Symposium on Evaluation and Cause of Lumbar Spine Problems. When to Operate and What to Operate Upon*. Orthop. Clin. N. Amer., 14 : 577-588, 1983.
- 29) Selby, D. : *Internal Fixation with Knodt's Rods*. Clin. Orthop., 203 : 179-184, 1986.
- 30) Simmons, E.H. and Capicotto, W.N. : *Posterior Transpedicular Zielke Instrumentation of the Lumbar Spine*. Clin. Orthop., 236 : 180-191, 1988.
- 31) Stauffer, R.N. and Coventry, M.B. : *Posterolateral Lumbar-Spine Fusion : Analysis of Mayo Clinic Series*. J. Bone and Joint Surg., 54A : 1195-1204, 1972.
- 32) Steffee, A.D. : *Segmental Fixation of the Spine with VSP Plates and Screws*. In *Lumbar Spine Surgery* by J.C. Cauthen. 2nd Ed., pp.379-397, Williams and Wilkins, Baltimore, 1988.
- 33) Steffee, A.D., Biscup, R.S. and Sittkowski, D.J. : *Segmental Spine Plates with Pedical Screw Fixation. A New Internal Fixation Device for Disorders of the Lumbar and Thoracolumbar Spine*. Clin. Orthop., 203 : 45-53, 1986.
- 34) Steffee, A.D. and Sittkowski, D.J. : *Reduction and Stabilization of Grade IV Spondylolisthesis*. Clin. Orthop., 227 : 82-89, 1988.
- 35) Thalgott, J.S., LaRocca, S.H., Aebi, M. and Dwyer, A. : *AO Plate Arthrodesis of the Lumbosacral Spine. The One Year Follow-up*. Presented at 15th. Annual Meeting of the International Society for the Study of the Lumbar Spine, Miami, April 1988.
- 36) White, A.H., Zucherman, J. and Hsu, K. : *Lumbosacral Fusions with Harrington Rods and Intersegmental Wiring*. Clin. Orthop., 203 : 185-190, 1986.
- 37) Wiltse, L.L. : *Editorial comment. Symposium on the Internal Fixation of the Lumbar Spine*. Clin. Orthop., 203 : 2, 1986.
- 38) Wiltse, L.L. : *History of Lumbar Spine Surgery*. In *Lumbar spine Surgery* by A.H. White. pp.5-23, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.
- 39) Wiltse, L.L. : *Lumbar Fusion with Pedicle Screw and Steel Rods*. Presented at 9th. Annual Meeting of the Challenge of the Lumbar Spine. New York, Oct. 1987.
- 40) Yuan, H. : *Biomechanical Studies of Internal Fixation Devices of the Lumbar Spine*. Presented at 9th Annual Meeting of the Challenge of the Lumbar Spine. New York, Oct. 1987.
- 41) Zielke, K. and Stempel, A.V. : *Posterior Lateral Distraction Spondylodesis Using the Twofold Sacral Bar*. Clin. Orthop., 203 : 151-158, 1986.
- 42) Zindrick, M.R., Wiltse, L.L., Doornik, A. and Others : *Analysis of the Morphometric Characteristics of the Thoracic and Lumbar Pedicles*. Spine, 12 : 160-166, 1987.
- 43) Zindrick, M.R., Wiltse, L.L., Widel, E.H., Thomas, J.C. and Others : *A Biomechanical Study of Interpeduncular Screw Fixation in the Lumbosacral Spine*. Clin. Orthop., 203 : 99-112, 1986.
- 44) Zucherman, J. : *Complications of Internal Fixation systems*. Presented at 9th. Annual Meeting of the Challenge of the Lumbar Spine. New York, Oct. 1987.
- 45) Zucherman, J., Hsu, K., White, A.H. and Wynne, G. : *Early Results of Spinal Fusion Using Variable Spine Plating System*. Spine, 13 : 570-579, 1988.