

흉요추부 방출성 골절에서 척추경 나사못을 이용한 후방유합술 후 금속 제거술의 임상적 유용성

송경진 · 김규형 · 이수경 · 김정렬

전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 임상의학연구소

Clinical Efficacy of Implant Removal after Posterior Spinal Arthrodesis with Pedicle Screw Fixation for the Thoracolumbar Burst Fractures

Kyung-Jin Song, M.D., Kyu-Hyung Kim, M.D., Su-Kyung Lee, M.D., and Jung-Ryul Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Research Institute of Clinical Medicine,
Chonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: To evaluate the clinical efficacy of implant removal by analyzing the radiological changes after posterior spinal stabilization in patients with thoracolumbar burst fractures.

Materials and Methods: Fifty-eight patients, who received surgical treatment after a thoracolumbar burst fracture with at least a two year follow-up, were enrolled in this study. An evaluation of the clinical results was based on the VAS score to examine degree of pain and discomfort. The evaluation of the radiological results was performed by measuring the changes in the kyphotic angle of the fractured vertebral bodies and the severity of the collapse of the anterior vertebral height taken after the injury, after fusion and after metal removal on the plain lateral radiograph.

Results: The VAS score on pain and discomfort after removing the implants showed a significant decrease from 6.5 to 3.2 and from 5.6 to 2.8, respectively. Overall, the kyphotic angle after removing the implants increased by 3.7° , whereas the anterior height of the fractured vertebral body after removing the implant decreased by 1.5% in correction.

Conclusion: The removal of implants after posterior arthrodesis in thoracolumbar burst fractures can be performed effectively to relieve the pain and restore flexibility but can result in the progression of kyphosis. However careful consideration should be made before removing an implant in cases of severe initial damage.

Key Words: Thoracolumbar burst fractures, Posterior arthrodesis, Metal removal, Kyphotic deformity

서 론

최근 들어 교통사고의 증가, 고도의 산업화 및 주거의 고층화 등으로 인하여 외상환자 수가 증가하고 있으며 척추골절 환자의 비율도 증가하고 있는 추세이고 특히 이러한 척추 손상은 흉요추 이행부에 호발한다. 골절부가 불안정성을 보이거나 신경증상이 동반되었을 때, 추체 전방 높이의 붕괴정도가 30% 이상인 경우나 후만각 변형이

15° 이상인 경우 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술과 유합술이 수술적 치료로 사용되고 있으나^{1,10)} 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술을 시행한 환자에서 추시상 인접관절의 퇴행성 변화를 보이거나 흉요추부의 강직증을 보이며 기구의 돌출에 의한 불편감이나 지속된 요통을 호소하는 경우가 있다²⁾. 또한 환자나 보호자가 금속물의 제거를 원하는 경우가 있으며 이러한 점은 특히 연부 조직

통신저자 : 김 정 렬

전북 전주시 덕진구 금암동 634-18
전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실
TEL: 063-250-1137 • FAX: 063-271-6538
E-mail: jrkeem@chonbuk.ac.kr

Address reprint requests to

Jung-Ryul Kim M.D., Ph.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Chonbuk National University Hospital,
634-18, Geumam-dong, Deockjin-gu, Jeonju 561-712, Korea
Tel: +82,63-250-1137, Fax: +82,63-271-6538
E-mail: jrkeem@chonbuk.ac.kr

*본 논문은 전북대학교 임상의학연구소의 일부지원에 의해 연구되었음.

이 상대적으로 적은 홍추부까지 고정이 연장된 경우에 흔히 관찰할 수 있으며 이에 대해 금속물의 제거가 증상 완화에 도움을 줄 수 있다는 점에 대한 연구는 아직까지 부족한 실정이며 그 결과 또한 제한적인 실정이다. 또한 특히 골다공증이 심한 환자의 경우에 있어 금속 제거술 후 후만 변형 등의 정상 시상면 정렬의 소실을 보이는 경우가 있었으며, 이에 저자들은 홍요추부에 발생한 방출성 골절 환자 중 척추경 나사못을 이용한 유합술 시행 후 금속 제거술을 시행한 환자를 대상으로 수상당시부터 마지막 추시까지의 후만각 변형 및 추체 전방높이의 붕괴 정도를 측정하였으며 통증이나 불편감 등 임상 증상 변화 정도를 측정하여 금속 제거술의 임상적 유용성을 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1995년 3월부터 2004년 3월까지 방사선 소견상 한 개의 홍요추부 방출성 골절로 진단받고 척추경 나사못을 사용하여 정복한 후 후방 혹은 후측방 유합술을 시행하고 골유합 후 금속 제거술을 시행한 67명의 환자 중에서 2년 이상 추시가 가능하였던 58명을 대상으로 하였다. 홍요추 골절로 수술적 치료를 받은 환자는 총 237예였고 McAfee분류에 의해 설상압박골절이 8예, 방출성 골절이 148예, Chance골절이 16예, 굴곡-신연 손상이 22예 및 전단 손상이 43예였다. 방출성 골절 148예중 전방감압술 및 전방고정술을 13예에서, 나머지 135예는 후방고정술을 시행하였으며 이중 67예에서 금속제거술을 시행하였다. 강봉이 파손되고 불유합으로 판정되어 재유합술을 실시한 경우와 보상성 심리가 작용될 수 있는 산재나 자동차 사고 환자는 대상에서 제외하였다. 금속제거술의 시행은 단순방사선 사진상 골유합을 얻었다고 판단되는 환자에서 지속적인 통증이나 불편감 또는 강직증 등을 호소하거나 몸속의 이물질에 대한 거부감으로 금속물의 제거를 원하는 경우에 실시하였다. 또한 나사못 고정 후 장기 추사에서 인접분절의 퇴행성 변화가 염려되어 금속 제거를 원하는 환자도 있었다.

손상 부위별 분류상 제 11 홍추 4명, 제 12 홍추 15명, 제 1 요추 21명, 제 2 요추 12명 그리고 제 3 요추 6명이었다. 수상 후 수술까지의 기간은 3일 이내가 54예로 대부분이었으며 나머지 4예는 동반된 손상 등으로 인해 1

주일에서 2주일까지 지연되었다. 초기 수상시 후만각 변형이 30° 이상인 군이 20예, 30° 이하인 군이 38예이었고, 척추체 전방높이의 붕괴정도가 55% 이상인 군이 18예, 55% 이하인 군이 40예이었다. 남자가 38명, 여자가 20명이었고, 연령은 최연소 17세, 최고령 63세였으며, 평균연령은 39세로 연령 분포 상 10대 4명, 20대 16명, 30대 12명, 40대 12명, 50대 10명, 그리고 60대가 4명이었다. 초기 수술 시 인접한 상, 하 척추체 한 개씩의 고정을 시행한 군이 23예, 인접한 상, 하 척추체에 한 개 이상의 고정을 시행한 군이 35예이었다. 초기 수술 후 금속 제거술까지의 기간은 최소 11개월, 최장 103개월이었으며 평균 18개월이었다. 금속제거술 후 평균 추시기간은 46개월(24-104개월)이었다.

2. 연구방법

임상적 결과 평가는 통증과 불편감 또는 운동제한의 정도를 VAS score를 이용하여 측정하였고, 추시 소견상 골유합의 정도는 단순 방사선 사진을 이용하여 신전, 굴곡 사진에서 유합부의 움직임 관찰하였으며, 더불어 양측 사면 사진에서 이식골 소주의 연결을 확인하여 평가하였다.

방사선적 결과 평가는 수상 후 최초, 수술직후, 금속제거술 시행 전 그리고 마지막 추시시의 단순방사선 측면 사진에서 골절된 척추체의 후만각 변형 정도 및 전방 높이의 붕괴 정도를 측정하여 이들 값의 수술 직후 교정 정도와 최종 추시시의 교정력 상실 정도를 계산하였다. 초기 수상시 후만각 변형이 30° 이상인 군과 이하인 군, 척추체 전방높이의 붕괴정도가 55% 이상인 군과 이하인 군으로 나누어 비교, 분석하였다. 또한, 인접한 상, 하 척추체 한 개씩의 고정을 시행한 군과 인접한 상, 하 척추체에 한 개 이상의 고정을 시행한 군으로 구분하여 Mann-Whitney U-test를 이용하여 비교 분석하였다. 교정각 상실정도와 비만, 연령과의 관계는 Pearson's correlation test를 이용하여 유의 수준 0.05에서 검증하였다. 골절된 척추체의 후만각은 골절된 척추체와 인접한 상위추체의 상위중판과 하위추체의 하위중판에 수평인 선을 그은 후 이들에 수직인 선을 그어 이루는 각으로 하였고, 척추체 전방높이의 붕괴정도는 골절된 추체와 인접한 상, 하위 추체의 전방높이를 합한 후 이의 반값을 골절된 척추체의 정상 전방 높이로 가상하고 변형정도를 백분율로

계산하였으며, 이에 대한 측정은 술자를 제외한 두 명의 정형외과 의사에 의해 시행하였고 그 평균치를 적용하였다.

결 과

1. 임상적 결과

고정 범위를 인접한 상, 하 척추체 한 개씩 고정을 한 경우 통증에 대한 VAS score는 6.1에서 3.3으로 불편감에 대한 VAS score는 5.2에서 2.6으로 감소하였고, 한 개 이상의 고정을 한 경우에서 통증에 대한 VAS score는 6.7에서 3.2로 불편감에 대한 VAS score는 5.8에서 2.9로 감소하였다. 수상 시 후만각 변형이 30° 이하인 경우 통증에 대한 VAS score는 6.2에서 3.3으로 불편감에 대한 VAS score는 4.0에서 2.5로 감소하였고, 수상 시 후만각 변형이 30° 이상인 경우에서도 통증에 대한 VAS score는 6.6에서 3.2로 불편감에 대한 VAS score는 4.8에서 2.3으로 감소하였다. 금속 제거술 후 통증과 불편감에 대한 VAS score의 감소는 각각 통계학적으로 의미가 있었지만($p=0.013$, $p=0.017$), 유합 범위나 술 전 후만각 정도에 따른 의미는 없었다.

2. 방사선적 결과

1) 유합 범위에 따른 후만각 변화와 추체 높이의 변화

전체적으로 후만각은 수술 전 평균 21.4° , 수술직후 11.5° 그리고 최종 추시에서 14.6° 의 소견을 보여 수술직후 9.9° 교정되었고, 수술 후 추시기간 중에 3.1° 의 교정력 상실을 보였으며 금속 제거술 시행 후 최종 추시에서 3.7° 의 후만각 변형을 보였다. 고정 범위를 인접한 상, 하 척추체 한 개씩 고정을 한 경우와 한 개 이상의 고정을 한 경우로 나누었을 때, 후만각 변화는 상, 하 척추체 한 개씩 고정을 한 경우에서 수상 시 21.0° , 초기 수술 후 13.5° , 금속 제거술 시행 전 14.5° , 금속제거술 후 최종 추시상 20.1° 를 보였으며 한 개 이상의 고정을 한 경우에는 수상 시 21.5° , 초기 수술 후 11.0° , 금속 제거술 시행 전 14.9° , 금속제거술 후 최종 추시상 17.2° 를 보였다. 금속제거술 후 후만각의 변화는 금속 제거술 후 인접한 상, 하 척추체 한 개씩의 고정을 한 군에서는 5.6° , 한 개 이상의 고정을 한 군에서는 2.3° 의 교정각 소실로 양군을 비교하였을 때 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.025$).

전체적으로 골절된 추체의 전방높이는 수술 전 평균 59.3% , 수술직후 83.6% 그리고 최종 추시시에 80.5% 의 소견을 보여 수술직후 25.3% 교정되었고, 수술 후 추시기간 중 2.9% 의 교정력 상실을 보였으며 금속제거술 시행 후 최종 추시상 79% 의 소견을 보여 금속 제거술 후 추시기간 중 1.5% 의 교정력 상실을 보였다. 고정 범위를 인접한 상, 하 척추체 한 개씩 고정을 한 경우와 한 개 이상의 고정을 한 경우로 나누었을 때, 척추체 전방높이의 변화는 상, 하 척추체 한 개씩 고정을 한 경우에서 수상 시 62.2% , 초기 수술 후 80.4% , 금속 제거술 시행 전 73.3% , 금속제거술 후 최종 추시상 73.2% 를 보였으며 한 개 이상의 고정을 한 경우에는 수상 시 58.2% , 초기 수술 후 84.5% , 금속 제거술 시행 전 80.3% , 금속제거술 후 최종 추시상 79.1% 를 보였다. 금속제거술 후 척추체 전방높이의 변화는 각각 1.1% , 1.2% 로 양군을 비교하였을 때 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.13$).

2) 수상 정도에 따른 후만각 변화와 추체 높이의 변화

이들을 수상 시 후만각 변형이 30° 이상인 경우와 이하인 경우로 나누었을 때, 후만각 변형이 30° 이상인 경우에는 수술 전 평균 35.2° , 수술직후 15.7° , 금속 제거술 전 23.0° 그리고 최종 추시에 29.3° 의 소견을 보여 수술직후 19.5° 교정되었고 수술 후 추시기간 중에 7.3° 의 교정력 상실을 보였으며 금속 제거술 후 최종 추시에서 6.3° 의 교정력 상실을 보였다. 그러나 후만각 변형이 30° 이하인 경우에는 수술 전 평균 17.0° , 수술직후 9.8° , 금속 제거술 전 11.2° 그리고 최종 추시에서 13.7° 의 소견을 보여 수술직후 7.2° 교정되었고 수술 후 추시기간 중에 1.4° 의 교정력 상실을 보였으며 금속 제거술 후 최종 추시에서 2.5° 의 교정력 상실을 보였다. 이 두 군 사이에는 통계학적으로 유의할만한 차이($p=0.039$)를 나타내었다.

또한 수상당시 추체 전방 높이의 붕괴 정도가 55% 이하인 경우와 이상인 경우로 나누었을 때, 수상당시 추체 전방 높이의 붕괴 정도가 55% 이하인 경우에는 수술 전 평균 68.6% , 수술 직후 88.5% , 금속 제거술 전 86.3% 그리고 최종 추시에서 84.2% 의 소견을 보여 수술직후 19.9% 교정되었고, 수술 후 추시기간 중에 2.2% , 금속제거술 후 추시기간 중에 1.9% 의 교정력 상실을 보였다.

그러나 수상 시 추체 전방 높이의 붕괴 정도가 55% 이상인 경우에는 수술 전 평균 38.9%, 수술직후 73.2%, 금속 제거술 전 65.5% 그리고 최종 추시에서 62.3%의 소견을 보여 수술직후 34.3% 교정되었고 수술 후 추시기간 중에 7.7%, 금속 제거술 후 3.2%의 교정력 상실을 보였으며, 이 두군 사이에는 통계학적으로 유의할만한 차이($p=0.021$)를 나타내었다.

3) 연령과 비만도에 따른 방사선적 결과 비교

연령과 교정력 상실의 정도는 유의한 차이가 있었으나($p=0.032$, Fig. 1) 비만도와 수술 후, 금속 제거술 후 교정력 상실의 정도를 비교하였을 때 통계학적으로 유의할만한 차이가 없었다($p=0.163$, Fig. 2).

3. 합병증

금속 제거술 후 급격한 후만 변형의 증가나 신경학적 결손 등으로 인해 재수술이 필요한 경우는 없었으나 수술 소견상 2예에서 이식골 연속성의 단절로 인한 가관절증을 관찰하였으며, 추가적인 고정술 없이 자가골 이식술을 시행하였으며 추시에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

고 찰

최근 들어 교통사고나 산업재해 등의 증가로 인하여 흉요추부 골절은 급격히 증가하는 추세에 있다. Kaye와

Nance는 전체 척추골절의 약 90%가 흉요추부 및 하요추부에서 발생하고, 이중 약 14–17%가 방출성 골절이라 보고하였으며⁷⁾, Denis는 방출성 골절이 흉요추부 골절의 약 15%를 차지한다고 하였다^{3,4)}. 저자들의 경우에는 수술한 환자만을 분석하기는 하였지만 방출성 환자가 전체 수술 환자의 약 57%를 차지하였다. 이에 대한 치료로 최근에는 골절부의 해부학적 정복에 의한 신경관의 충분한 감압과 정상 시상만곡의 복원, 견고한 내고정을 통한 교정상태의 유지, 신경손상의 최대한의 회복, 그리고 조기 보행 및 재활, 후만 변형의 방지 등으로 인해 수술적 치료가 선호되고 있다^{5,6,8,11–14)}. 이중 척추경 나사못을 이용한 후방도달법에 의한 단분절 고정법은 기구의 발전과 수술기술의 향상으로 현재 가장 광범위하게 사용되고 있다. 그러나 정복 후에 골절부의 정상 시상만곡을 완전히 복원하기에는 미흡한 실정이며, 척추 불안정성에 저항할 수 있는 충분한 강도의 고정력을 갖기는 어렵고, 변형에 대한 교정효과가 부족하여 추시과정에서 척추경 나사못의 파열이나 이완, 변형의 재발 또는 정복의 상실 등이 나타날 수 있다. 이에 대한 수술의 적응증으로 Ahn 등은 흉요추부 안정 골절에서 전방압박이 30% 이상인 경우에는 추시관찰시 전방 높이의 붕괴가 5% 이상 진행하므로 수술적 치료를 우선 고려하여야 한다고 주장하였다¹⁾. Kim 등은 압박골절 중 추체의 35% 이상이 압박되거나 15–20°의 후만각 변형이 동반된 경우에 척추경 나사못을 이용하여 수술 후 최종 추시에서 약 1.9°, 3.5%의

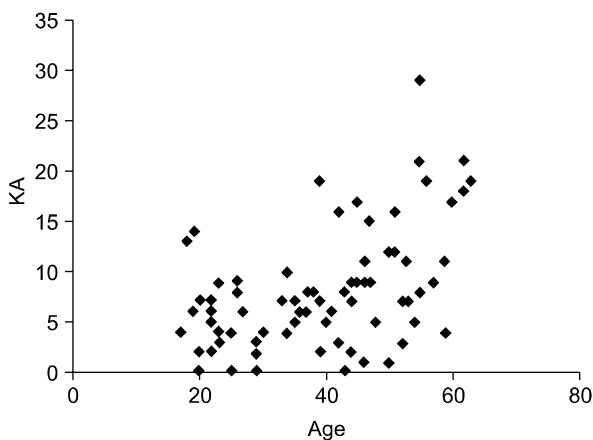


Fig. 1. Correlation between age and kyphotic angle ($p=0.032$). KA, change of kyphotic angle after metal removal; age, patient's age at metal removal.

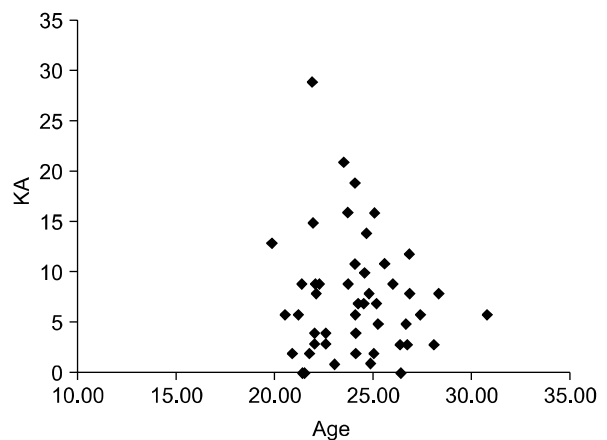


Fig. 2. Correlation between obesity and kyphotic angle ($p=0.163$). KA, change of kyphotic angle after metal removal; BMI, body mass index.

교정력 상실을 보고하였고⁹⁾, 저자들의 경우 골절된 추체의 후만각 변형이 15° 이상인 경우나 전방높이의 붕괴정도가 30% 이상인 경우에 수술을 시행하여 최종 추시에서 2.9°, 3%의 교정력 상실을 보여 이들과 비슷한, 만족할 만한 결과를 나타내었다.

Ahn 등은 수상시 추체 전방높이의 붕괴정도가 55% 이상인 경우 및 후만각 변형이 30° 이상인 경우 후방유합술 시행한 후 추시상 7.3°, 7.7%의 교정력 상실을 보여 이와 같은 경우 추후 전방유합술의 고려 대상이 될 수 있다고 보고하였다¹⁾. 저자들의 경우에도 이와 같은 결과를 얻을 수 있었으며 금속 제거술 시행 후에도 후만각 변형이 30° 이상 이었던 경우 6.3°, 후만각 변형이 30° 이하이었던 경우 2.5°의 교정력 소실을 보여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 수상당시 추체 전방 높이의 붕괴 정도가 55% 이하인 경우와 이상인 경우로 나누었을 때, 수상 당시 추체 전방 높이의 붕괴 정도가 55% 이하인 경우에는 금속제거술 후 추시기간 중에 1.9%의 교정력 상실을 보였으며 붕괴 정도가 55% 이상인 경우에는 금속 제거술 후 3.2%의 교정력 상실을 보였으며, 이 두군 사이에도 통계학적으로 유의할만한 차이를 나타내었다. 또한, 유합 범위에 따른 후만각 변형에서는 금속제거술 후 인접한 상, 하 척추체 한 개씩의 고정술을 한 군에서는 5.6°, 한 개 이상의 고정술을 한 군에서는 2.3°의 교정각 소실로 양 군을 비교하였을 때 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

추체의 손상이 심할수록 추체 붕괴와 후만변형 정도가 심할 것이며 이러한 충격은 상하의 연골종판을 통해 인접한 추간판에도 전달되어 시간의 경과에 의해 추간판의 변형도 진행될 것으로 생각된다. 척추경 나사못과 후방유합술로 고정기간동안에는 추간판의 높이와 시상면 균형이 유지되지만 금속고정물이 제거된 후에는 추간판의 변형에 의해 추간판의 높이가 감소되며, 특히 손상된 연골종판의 추간판 높이가 심하게 감소되고, 술 전 상태로 복원됨을 확인할 수 있었으며 이로 인해 후만 변형이 진행되는 것으로 생각된다. 본 연구에서도 58명중 38명(65%)에서 추간판 높이의 감소가 평균 3.5 mm (1-7 mm) 관찰되었으며 이러한 소견은 연골종판이 손상된 분절의 추간판에서 저명하게 확인되었다. 이러한 현상은 손상시에 추체와 추간판에 가해진 손상이 심할수록 금속제거 후 후만 변형의 진행이 심할 수 있음을 예견할 수 있는 소견으로 생각된다. 따라서 수상시 후만각 변형이 30° 이상인

경우나 추체 전방높이의 붕괴정도가 55% 이상으로 초기 수상 정도가 심한 경우에 금속 제거술의 시행은 신중히 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한 골절부위 상하 한 분절만을 고정한 경우에는 나사못 제거 후 교정각 소실이 심하여 이러한 후만 변형을 최소화 할 수 있는 다른 방법으로 손상 추체의 상하에 한 분절 이상의 고정술도 생각해 볼 수 있을 것으로 생각된다.

Deckey 등은 척추경 나사못을 이용한 장분절 후방고정술을 시행한 116명 중 14명에서 금속의 돌출로 금속제거술을 시행하였으며 금속 제거시 유합이 견고하게 이루어진 것을 확인하였으나 4명에서 통증이 심해지고 변형이 진행됨을 보고하였으며, 금속물 제거시에는 신중할 것을 당부하였다²⁾. Hume 등은 Wiltse 척추경 나사못을 이용하여 후외방유합술 후 나사못을 제거한 35명에 대한 분석에서 10명에서 불유합이 있었음을 보고하면서 나사못 제거시에는 유합 상태에 대한 정확한 판단이 필요하다고 강조하였다⁷⁾. Myllynen 등은 흉추와 요추 골절에 대해 Harrington rod를 이용한 유합술 후 금속제거술을 실시한 76예에 대한 분석에서 2년 추시 결과 추체의 높이는 유지되지만 후만각 변형은 수술 전 상태로 돌아감을 보고하면서 시상면상 균형이 골절-탈구에서 가장 잘 유지가 되며 방출성 골절에서 소실이 가장 심하다고 보고하였다¹²⁾. 흉추나 요추부의 유합술 후 금속제거술시에는 확인되지 않은 불유합 가능성에 대한 확인이 필요하며, 또한 유합이 이루어진 상태에서도 금속제거시 후만 변형이 진행될 수 있음을 보고하고 있다. 저자들의 경우도 수술시 견고한 골유합을 확인하였으나 후만 변형이 진행되는 경우를 확인하였으며, 혹시 수술시에는 골유합이 이루어진 것으로 확인되었으나 금속고정물을 제거 후 유합부 재골절로 인해 불유합으로 진행될 가능성도 생각할 수 있을 것이다. 금속고정술 후 통증의 원인은 불유합, 금속의 이완, 감염, 금속 조직 파편에 의한 만성염증반응 등으로 다양하게 보고되고 있다. 저자들의 경우에는 불유합이 2예에서 있었으며 나사못의 이완은 근위부에서 12예, 원위부에서 8예, 근위부와 원위부에서 5예에서 있었으며 나사못의 이완 주변에 금속 조직 파편이 동반된 경우가 대부분이었다. 하지만 감염을 보인 예는 없었다.

또한 비만의 정도는 금속제거 후 후만 변형에 영향을 주지 않았으나 나이 든 환자의 경우에는 근육량의 감소와 근력의 약화 및 골다공증의 가능성으로 인해 후만 변형의

가능성이 있으므로 금속제거는 신중한 판단이 필요할 것으로 생각한다. 또한 금속물 제거 후 보조기 착용을 등한 시 한 채 조기에 움직임으로 인해 후만 변형이 더 진행될 수도 있을 것이다. 따라서 금속 제거를 시행한 모든 환자에서 금속고정 기간에는 근위축과 근육의 섬유화로 인한 유연성과 근력이 감소되어 있음을 인식하고 술 후 일정 기간 동안은 재활 치료를 통해 근육의 유연성과 근력을 회복시킨 후에 정상적인 활동을 시작하는 것이 매우 중요할 것으로 생각한다.

흉요추부 방출성 골절환자에서 척추경 나사못 고정과 후방 및 후외방 유합술 후 금속 제거술은 유연성의 회복과 불편감을 감소시킬 수 있지만 술 전 척추의 붕괴 정도와 후만 변형이 심하거나, 단 분절만 고정을 한 경우 및 골다공증이 있는 고령의 환자에서는 교정각 소실로 인한 후만 변형의 가능성이 있으므로 신중한 판단이 필요할 것으로 생각된다. 또한 골유합 상태가 의심스러운 경우에는 유합 정도를 정확하게 판단하기 위해서 단순방사선 사진보다는 CT를 이용한 관상면 영상이 골유합부의 연속성 판단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다. 골유합이 확인되지 않은 상황에서 금속제거술은 재수술의 위험과 심한 후만 변형 및 지속적 통증을 유발할 가능성이 있으므로 금속 제거를 계획하는 모든 환자에서 제거술의 장단점을 충분히 고려하여 결정하는 것이 중요할 것으로 생각된다. 장관골 골절에 대한 금속내고정술 후 금속 제거술의 스트레스 보호와 스트레스 집중 효과가 척추의 경우에도 작용될 수 있는지에 대한 보다 구체적인 생역학적 연구와 장기간의 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 동일 조건의 금속 유지군과 금속 제거군에 대한 장기간 추시 후 금속제거의 유용성을 판단하는 전향적인 연구도 필요할 것으로 생각된다.

결 론

흉요추부 방출성 골절에서 척추경 나사못을 이용한 후방유합술 후 금속 제거술은 정도의 후만변형 가능성이 있지만 환자의 통증을 감소시키고 유연성을 회복시킬 수 있는 고려할만한 술 식으로 생각한다. 하지만 초기 손상 정도가 심한 환자의 경우에는 신중한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Ahn JS, Lee JK, Hwang DS, Kim YM, Kim WJ, Byun KH: The change of kyphotic angle and anterior vertebral height after posterior or posterolateral fusion with transpedicular screws for thoracolumbar bursting fractures. *J Korean Fracture Soc*, 12: 379-387, 1999.
2. Deckey JE, Court C, Bradford DS: Loss of sagittal plane correction after removal of spinal implants. *Spine*, 25: 2453-2460, 2000.
3. Denis F: Spinal instability as defined by three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res*, 189: 65-76, 1984.
4. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 8: 817-831, 1983.
5. Dickson JH, Harrington PR, Erwin WD: Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am*, 60: 799-805, 1978.
6. Esses SI, Botsford DJ, Kostuik JP: Evaluation of surgical treatment for burst fractures. *Spine*, 15: 667-673, 1990.
7. Hume M, Capen DA, Nelson RW, Nagelberg S, Thomas JC Jr: Outcome after Wiltse pedicle screw removal. *J Spinal Disord*, 9: 121-124, 1996.
8. Kaye JJ, Nance EP Jr: Thoracic and lumbar spine trauma. *Radiol Clin North Am*, 28: 361-377, 1990.
9. Kim NH, Kim DW: The care of patients with paralysis caused by thoracic, thoraco-lumbar, lumbar spine injuries. *J Korean Orthop Assoc*, 24: 1678-1685, 1989.
10. Kim SK, Byun YS, Lee SW: Surgical treatment of thoracolumbar fractures with transpedicular screws. *J Korean Orthop Assoc*, 28: 607-615, 1993.
11. Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB, Chou SN: Post-traumatic kyphosis. A review of forty-eight surgically treated patients. *J Bone Joint Surg Am*, 63: 891-899, 1981.
12. Myllynen P, Bostman O, Riska E: Recurrence of deformity after removal of Harrington's fixation of spine fracture. Seventy-six cases followed for 2 years. *Acta Orthop Scand*, 59: 497-502, 1988.
13. Panjabi MM, Oxland TR, Kifune M, Arand M, Wen L, Chen A: Validity of the three-column theory of thoracolumbar

fractures. *Spine*, 20: 1122-1127, 1995.

14. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR: Thoracolumbar

“burst” fractures treated conservatively: a long-term follow-up.

Spine, 13: 33-38, 1988.

= 국문초록 =

목 적: 후방 고정술을 시행한 흉요추부 방출성 골절 환자에서 금속 제거술 후 방사선적 변화를 평가함으로써 금속 제거술의 유용성을 확인해보고자 하였다.

대상 및 방법: 흉요추부 방출성 골절로 수술적 치료 후 금속 제거술을 시행하고 최소 2년 이상 추시된 58명을 대상으로 하였다. 임상적 평가는 통증과 불편감의 정도를 VAS score를 이용하여 측정하였다. 방사선적 평가는 단순방사선 측면 사진에서 골절된 척추체의 후만각 변화와 전방높이의 붕괴정도를 측정하여 이들 값의 수술 전, 수술 직후 및 금속 제거술 후 최종 추시시의 변화를 비교하였다.

결 과: 금속 제거술 후 통증과 불편감에 대한 VAS score는 각각 평균 6.5에서 3.2으로, 5.6에서 2.8로 의미있게 감소하였다. 전체적으로 후만각은 금속 제거술 시행 후 최종 추시 상 3.7°의 증가를 보였으며, 골절된 추체의 전방높이는 금속 제거술 후 추시 기간 중 1.5%의 교정력 상실을 보였다.

결 론: 흉요추부 방출성 골절에서 척추경 나사못을 이용한 후방유합술 후 금속 제거술은 정도의 후만변형 가능성이 있지만 통증을 감소시키고 유연성을 회복시킬 수 있는 고려할만한 술 식으로 생각한다. 하지만 초기 손상 정도가 심한 환자의 경우에는 금속제거시 신중한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

색인 단어: 흉요추부 방출성 골절, 후방 고정술, 금속 제거술, 후만 변형