

보행 시 하지 동통을 동반한 골다공증성 척추 골절의 후기 붕괴에 대한 수술적 치료 - 경척추경 골이식술과 척추경 나사못을 이용한 고정술 -

최대정 · 안동기 · 이 송 · 박관영 · 전영원 · 김관수

서울성심병원 정형외과

Operative Treatment of Delayed Collapse of Osteoporotic Vertebral Fracture with Claudication - Transpedicular Bone Graft and Pedicle Screw Fixation -

Dae Jeong Choi, M.D., Dong Ki Ahn, M.D., Song Lee, M.D., Kwan Young Park, M.D.,
Young Won Jun, M.D., Kwan Soo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, Seoul, Korea

- Abstract -

Study design: Retrospective study.

Objectives: To evaluate the efficacy of transpedicular bone graft and pedicle screw fixation in delayed collapse of osteoporotic vertebral fracture with claudication.

Summary of Literature Review: Delayed collapse of osteoporotic vertebral fracture may result in seemingly unrelenting back pain and neurologic deficits. Though there are many surgical options for such cases, comprehensive improvement of symptoms is uncertain.

Materials and Methods: Nineteen patients who underwent operation and were followed-up for more than 2 years were studied. The regional sagittal angle, restoration ratio of the vertebral body, standing sagittal balance, and additional fracture were assessed. Improvement of back and leg pain was assessed using 10 point Visual Analog Scales (VAS). The causes of sustained clinical symptoms were analyzed.

Results: The regional sagittal angle was corrected from $25.2 \pm 13.9^\circ$ to $12.4 \pm 10.4^\circ$ ($p=0.000$). The vertebral body ratio was restored from $36 \pm 14.1\%$ to $72 \pm 16.7\%$ ($p=0.000$). Six cases were found to be neutral and 13 cases showed a positive sagittal balance. Additional fractures were found in 11 cases. The VAS value for leg pain was improved from 6.6 ± 1.0 to 1.0 ± 1.1 ($p=0.000$), while that for back pain was not improved (6.4 ± 1.7 to 7.1 ± 2.3 , $p=0.474$). Positive sagittal balance was a significant risk factor ($p=0.037$, odds ratio=58.084) for sustained back pain.

Conclusion: For the treatment of delayed collapse of osteoporotic vertebral fracture with claudication, transpedicular bone graft and pedicle screw fixation was effective in improving claudication and restoring the vertebral body and regional sagittal angle. However, it was not capable of alleviating back pain. Positive sagittal balance was considered to be a cause of sustained back pain.

Key-Words: Osteoporotic vertebral fracture, Delayed collapse, Transpedicular bone graft

Address reprint requests to

Dong Ki Ahn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital
40-12 Chungryangri-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul

Tel: 82-2-966-1616, Fax: 82-2-968-2394, E-mail: adkajs@hanmail.net

서 론

골다공증성 척추 골절은 추체의 후벽이 보존되어 신경 증상이 발생하지 않는 것이 보통이나 드물게 신경 압박이 발생하는 사례들이 있으며 특히 후기 붕괴가 발생할 때 증가하는 것으로 보고되었다^{1,2,3,4}. 본 저자들이 경험한 바로는 이러한 경우는 일반 방출성 골절 때의 신경 증상 발현과는 달리 역동적 불안정이 있어 와상에서는 신경 증상이 없다가 장기간 기립 시에나 보행 시에 하지 동통과 근력 약화가 나타나는 것이 보통이었다. 골다공증성 골절의 치료는 보존적 치료가 원칙이나 신경 증상이 발현되면 수술적 가료가 불가피하게 된다^{1,2,3,4}. 그러나 골절부의 위치나 골다공증 때문에 전방 도달법이나 내고정이 쉽지 않다는 문제가 있다^{2,5}. 후방 접근법을 사용할 경우 척추경 나사못을 이용한 고정술이 골다공증이 있는 척추에서도 비교적 강한 고정을 얻을 수 있는 장점이 있으나 전방 추체의 재건이 용이하지 않다는 문제점이 있다^{6,7}. 본 저자들은 와상에서는 하지 동통이 없으나 보행 시에 하지의 동통으로 보행 장애를 동반한 골다공증성 골절의 후기 붕괴, 즉 역동적으로 신경 압박을 보이는 경우에 대해 후방에서 척추경 나사못을 이용하여 골절 상하부를 고정하고 척추경을 통한 골이식술을 시행하여 붕괴된 추체를 재건하고 국소 후만각을 교정함으로써 협소해진 척추관을 간접적으로 감압하는 방법을 시행하였다. 본 술식은 신경관을 개방하지 않고, 척추체의 후벽을 보존하여 신경학적 합병증의 위험이 적고, 비교적 견고한 고정이 가능할 것으로 생각되었다. 이에 이와 같은 방법으로 치료한 증례들을 대상으로 방사선적 결과와 요배부 동통 및 하지 방사통의 임상적 결과를 분석하여 그 유용성을 평가하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 5월에서 2004년 5월까지 본원에서 진단받은 골다공증성 골절 중 추체의 후기 붕괴로 인해 후만 변형이 발생하고 방사선 검사 상 추체 내에 열(cleft)이 형성되어 있으며 굴곡-신전 측면 방사선 검사 상 추체 내 열이 역동적으로 벌어지는 불유합 소견이 관찰되고 장시간의 기립이나 보행 시에 하지 동통과 근력 약화를 호소하였던 환자들 중에서 후술한 방법으로 수술을 시행한 환자들을 대상으로 하였다. 모든 환자에게서 자기 공명 영상 검사를 시행하여 함몰된 추체의 상연이나 돌출된

추체에 의해 신경관의 협착이 발생한 것을 확인하였으며 그 외에 신경 증상을 유발할 수 있는 병소가 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 총 29례를 시행하였으며 추시 도중 본 수술과 무관한 이유로 사망한 4례와 2년 이상 추시가 되지 않은 6례를 제외한 19례에 대해 후향적으로 조사하였다.

총 19례 중 남자가 1례, 여자가 18례였다. 평균 연령은 67 ± 4.7 세, 평균 추시 기간은 42 ± 19.0 개월이었다. 골절 부위는 Table 1과 같았다.

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

환자를 복와위에서 후만 변형이 최대한 교정될 수 있도록 자세를 취하고 골절된 추체의 상하에 각각 2분절 이상을 척추경 나사못을 삽입하고 붕괴된 추체의 척추경을 최소 6 mm 이상 확공하여 추체 내의 열로 통하도록 하고 내부의 괴사조직을 큐렛과 겸자를 사용하여 가능한 데까지 제거하였다. 특별히 고안된 골단판 정복기를 이용하여(Fig. 1) 상부 골단판을 밀어올리고, 자가 장골을 척추경을 경유하여 추체 내로 이식한 후 추체 후벽 1 cm 전방까지 최대 충전시키고 강봉을 사용하여 고정하였다. 고정 분절의 후방에는 동종골을 이식하였다. 술 후 3일째부터 흉요

Table 1. Fracture site

Site	Frequent	Percentage (%)
L1	6	31.6
L3	2	10.5
T10	1	5.3
T12	10	52.6



Fig. 1. Photographs of the pedicle reamer and end plate elevator which are used for extension of interbody space.

천추 보조기를 착용하고 보행 훈련을 시작하였으며 보조기의 착용은 술 후 3개월까지로 하였다.

3. 분석 방법

1) 방사선적 분석

단순 방사선 측면 사진 상 골소주의 연결이 확인되고, 골흡수가 없는 경우를 유합으로 판정하였다. 수술 전, 수술 직후 그리고 최종 추시에서 골절 추체의 높이, 국소 후만각, 기립 시상면의 균형 그리고 인접 분절에 추가로 발생한 압박 골절의 유무를 관찰하였다. 골절 추체의 높이는 골절된 척추의 상위 추체와 하위 추체의 전면 높이의 평균치에 대한 비율로 하였으며, 국소 후만각은 골절된 추체의 상위 추체의 상부 골단판과 하위 추체의 하부 골단판이 이루는 각을 Cobb의 방법으로 계측하였다(Fig. 2). 기립 시상면 균형은 경추수선이 천골 후방부에서 ± 10 cm 미만을 중성 균형 상태, $+10$ cm 이상을 양성 균형 상태 그리고 -10 cm 이하를 음성 균형 상태로 하였다.

2) 임상적 분석

수술 전과 최종 추시에서 요배부 동통과 보행 시 발생하는 하지 동통에 대해 각각 10점 동통 등급표(VAS)를 사용하였다. 요배부 동통은 골절부의 압통과 하부 요통이 이학적 검사상으로 구별될 수 있으나, 환자의 주관적 평가에서 구별이 용이하지 않아 포괄적으로 요배부의 동통을 설문하였다. 임상적 결과가 호전된 경우와 그렇지 않은 두 군으로 전체 조사 대상을 분류하여 임상 결과가 불량한 원인에 대해 분석하였다.

3) 통계적 분석

수술 전후 그리고 최종 추시에서의 방사선적, 임상적 결과의 차이는 비모수적 검정법인 Wilcoxon signed rank

test로, 요통의 임상 결과가 불량한 군의 위험인자는 다변량 logistic regression test로 분석하였으며 SPSS 11.0을 사용하였다.

결 과

방사선 검사상 전례에서 견고한 골유합을 얻었다. 국소 후만각은 수술 전 $25.2 \pm 13.9^\circ$ 에서 수술 후 $8.9 \pm 12.2^\circ$ 로 교정되었으나($p=0.000$) 최종 추시에서 $12.4 \pm 10.4^\circ$ 로 다소 교정각이 소실되었다($p=0.001$). 골절 추체의 높이는 수술 전 $36 \pm 14.1\%$ 에서 수술 후 $78 \pm 18.5\%$ 로 교정되었으나($p=0.000$) 최종 추시에서는 $72 \pm 16.7\%$ 로 다소 감소하였다($p=0.001$). 기립 측면 검사 상 시상면의 중성 균형 상태가 6례(31.6%), 양성 균형 상태가 13례(68.4%)였으며 음성 균형 상태는 없었다. 최종 추시에서 11례(58%)에서 추가적인 골절이 발견되었으며 이 중 10례가 인접 분절에 발생하였다.

임상 결과는 요배부 동통은 VAS가 수술 전 6.4 ± 1.7 에서 최종 7.1 ± 2.3 로 의미있는 변화가 없었으며($p=0.474$), 하지 동통은 VAS가 수술 전 6.6 ± 1.0 에서 최종 1.0 ± 1.1 로 감소하였다($p=0.000$).

수술 후 요배부 동통의 호전이 있었던 군(6례)과 수술 전과 동일하거나 악화된 군(13례)을 대조하여 불량한 결과의 위험인자를 조사하였다. 최종 추시에서의 국소 후만각, 골절 추체의 높이, 시상면의 균형 상태 그리고 추가적 골절의 발생 여부를 독립변수로 하였으며 각 변수를 구간 변수로 재 조절한 결과 양성 시상 균형 상태가 의미있는 위험인자였다($p=0.037$, odds ratio=58.084).

고 찰

골다공증성 척추 골절은 외상없이, 또는 미미한 외상에 의해 발생하며 추체 후벽이 보존되어 신경 증상이 발생하지 않고 보존적 방법으로 치료하는 데 어려움이 없는 것으로 알려져 있다^{1,2,3,4)}. 그러나 1895년 Kümmell에 의해 최초로 골다공증성 골절의 후기 봉괴가 알려진 후 시간이 지남에 따라 배부 동통이 더욱 증가하고 신경 증상도 발생할 수 있음이 보고되었다^{1,2,3,4)}. 이러한 병변은 척추체의 무혈성괴사인지 불유합인지 병리적 원인은 확립되지 않았으나 일단 발생한 후에는 저절로 유합이 일어나지 않음을 여러 저자들이 공통적으로 보고하고 있다^{1,2,3,4,10)}. 신경 증상의 정도는 신경근 증상에서 하지 마비까지 다양하며 치료 방법으로는 최소 침습적으로 척추 성형술 또는 풍선 척추성형술, 전방 접근법에 의한 감압

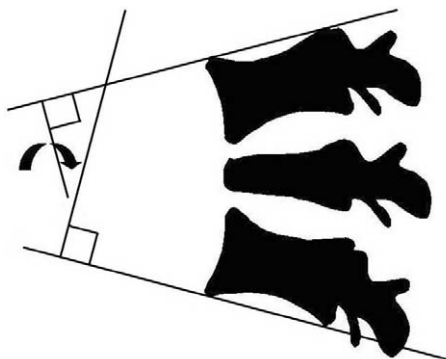


Fig. 2. Regional sagittal angles were estimated by Cobb's method which is consist of upper end plate of upper vertebra and lower end plate of lower vertebra adjacent to collapsed vertebral body.

술 및 추체 재건술과 금속판에 의한 전방 고정술 또는 전방 감압술과 추체 재건술 후 후방 고정술을 시행하는 2 단계 술식, 그리고 후방 접근법으로는 후방 절골술을 이용한 감압술 및 후만 교정술, 후방 감압술 및 골이식술 등이 소개되었고 모두 우수한 결과를 보고하고 있다^{2,3,4,10)}. 그러나 신경 증상이 동반된 경우, 척추성형술은 요배부 동통을 감소시키는 데는 유효할 수 있으나 척추관의 감압이 이루어지지 않는 문제가 있다. 또한 이와 같은 질환이 고령의 환자에게서 주로 발생하는 것과 흉요추의 이행부인 것을 고려하면 전방 접근법을 이용할 경우

흉강을 개방하는 것과 횡격막의 절개가 필요할 수 있다는 것이 술 후 합병증을 증가시킬 것으로 생각되며 전 후방의 단계적 수술을 시행할 경우는 더욱 그러할 것으로 생각되었다²⁾. 후방 절골술의 경우는 완전한 감압과 후만각의 교정에는 유리하겠으나 술식이 어렵고 신경학적 합병증의 가능성이 높은 것이 문제점으로 생각되었다^{2,3)}.

후방 감압술 및 후방 골이식술은 수기상은 절골술 보다 수월하고 추체의 높이를 복원할 수 있는 것이 장점으로 생각되었으나 추체의 후벽을 파괴하게 됨으로 술 후 내고정의 해리로 추체가 붕괴될 경우 척추관의 침범이

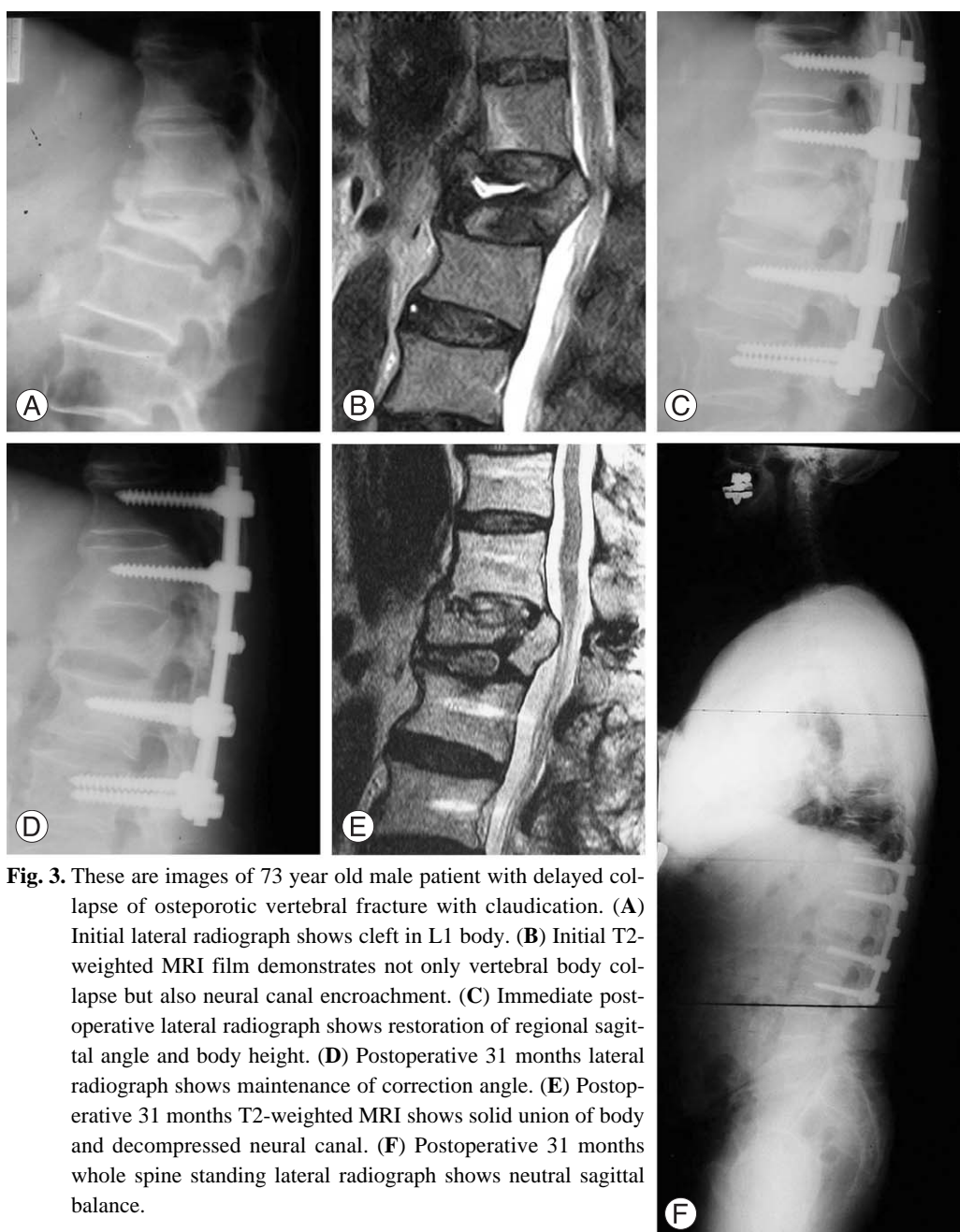


Fig. 3. These are images of 73 year old male patient with delayed collapse of osteoporotic vertebral fracture with claudication. (A) Initial lateral radiograph shows cleft in L1 body. (B) Initial T2-weighted MRI film demonstrates not only vertebral body collapse but also neural canal encroachment. (C) Immediate postoperative lateral radiograph shows restoration of regional sagittal angle and body height. (D) Postoperative 31 months lateral radiograph shows maintenance of correction angle. (E) Postoperative 31 months T2-weighted MRI shows solid union of body and decompressed neural canal. (F) Postoperative 31 months whole spine standing lateral radiograph shows neutral sagittal balance.

우려되고 추궁판을 완전히 제거해야 함으로 후방 유합을 시행할 수 없다는 문제가 있다²⁾.

본 저자들은 보행 시 후만이 증가하고 하지 동통이 있으며 자기 공명 영상 검사 상 척추관의 협착이 관찰되거나 침상 안정 시에는 하지의 동통이 없어 후만 변형의 교정이 척추관 감압의 효과가 있다고 생각되는 예에 대해 골절부의 척추경을 통해 골이식을 시행하고 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술을 시행하였다. 골다공증이 심한 경우에도 척추경의 골강도는 비교적 타 부위에 비해 유지됨으로 상대적으로 견고한 고정을 얻을 수 있다고 생각되었다. 추체의 불안정이 심할수록, 즉 굴곡 신전 측면 사진에서 추체 내 균열의 벌어짐이 많은 경우 더 많은 교정을 얻을 수 있었다. 이와 같이 척추 골절에서 척추경을 통한 조각골의 이식술 및 후방 고정술은 방출성 골절에서 이미 사용된 바 있으나 이식 골의 부골화 및 고정되었던 후만각이 재소실 되는 등의 이유로 권장할 만하지 않은 술식으로 평가되었다^{6,8,9)}. 그러나 이때 사용된 술식은 척추경을 경유하여 함몰된 상부 골단판과 인접 추체 사이의 추간판을 제거하고 골이식술을 시행하는 방법이었으며 양측 골단판 사이의 추체 내부는 골유합을 위한 환경이 보다 우수할 것으로 사료되었다. 실제 본 연구의 증례에서도 이식 골이 부골화되거나 불유합된 예는 없었다.

술 후에 방사선 검사 상은 만족할만한 추체의 재건과 국소 후만각의 교정이 있었으며 최종 추시에서도 유의한 교정이 유지되었다. 수술 직후에 비하면 유의 수준이상의 교정 소실이 있었으나 Leferink 등⁹⁾의 보고와 같이 교정의 완전 소실이 된 경우는 없었다.

보행 시 하지 동통은 수술 후 전례에서 뚜렷한 호전을 보여 이와 같은 술식이 척추관의 감압 효과가 있음을 알 수 있었으며 최종 추시에서 관찰된 교정 소실 정도가 척추관의 재협착을 발생시키지 않는 것으로 사료되었다 (Fig. 3). 골절부의 압통은 모두 소실되었으나 환자가 주관적으로 호소하는 요배부의 동통은 시간이 진행할수록 점차 다시 증가한다는 인상을 받았으며 이러한 질환이 고령의 골다공증 환자에게서 발생하는 것을 고려하면 여타의 동통의 원인이 공존하고 있을 수 있을 뿐더러 다시 추가적인 골절의 발생이 가능하고 시상면의 불균형 등이 통증이 호전되지 않는 원인일 것으로 생각되었다. 게다가 이러한 술식은 인접 분절에 응력을 집중시켜 보존적 치료를 시행한 경우에 비해 골절의 가능성을 증가시킬 것으로 생각되었다. 그러나 이러한 변수들은 상호 영향을 줄 수 있는 관계가 있을 것으로 예상되었다. 그래서 상호 교란 작용을 고려한 상태에서의 실질적 위험인자를 알고자 방사선 검사 상 교정의 정도, 추가 골절의 발생 그리고 시상면의 균형 상태를 독립변수로 하

여 요배부 동통이 증가하는 원인에 대한 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 시상면의 양성 균형 상태만이 의미있는 위험인자로 평가되었다. 이로 미루어 시상면의 균형이 유지되면 방사전적 교정 정도가 부족하거나 추가적인 골절이 발생하여도 요배부 동통을 조절할 수 있다고 생각되었다. 또한 요배부 동통이 주증상인 골다공증성 척추 골절의 후기 붕괴에서 시상면 균형이 양성인 경우는 수술적 치료를 통해 골절부의 압통은 호전되나 주관적 요배부 동통의 호전은 기대할 수 없을 것으로 생각되었다.

재골절은 11례(58%)에서 발생하여 일반 골다공증성 골절의 발생보다 빈도가 높다고 생각되었으며 여타의 치료에 대한 보고 보다는 높았는데 장분절의 고정술이 인접 분절의 응력을 증가시켰을 것으로 생각되었다⁶⁾. 또한 11례 중 10례가 시상면 양성 균형 상태인 경우에 발생하여 상호 관계가 있음을 시사하였으나 인과 관계는 불분명하였다. 모든 재골절은 흉요천추 보조기를 사용하여 보존적 치료를 시행하였으며 4례에서는 추시 상에서 이미 유합이 된 채 발견되었고 치료 과정 중 다시 후기 붕괴가 발생한 예는 없었다. 이상에서와 같이 골다공증성 골절의 후기 붕괴에 있어서 경척추경 골이식술과 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술은 후만각과 척추체의 재건 및 보행 시의 신경 증상을 호전시키는 데에는 유효하였으나 요배부 동통을 감소시키지는 못하였으며 인접 분절의 골절이 증가할 가능성이 있어 술식의 적용을 보행 시에 하지 동통이 주증상인 경우로 제한해야 할 것으로 생각되었다.

결 론

보행 시 하지 동통을 동반하는 골다공증성 골절의 후기 붕괴의 치료에 있어서 척추경을 통한 골이식술과 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술식은 국소 후만각과 추체를 복원시키고 하지의 동통을 감소시키는 데는 유효하였으나 요배부 동통을 감소시키지는 못하였다. 시상면의 양성 균형 상태가 호전되지 않는 요배부 동통의 원인으로 생각되었다.

참고문헌

- 1) Ito Y, Hasegawa Y, Toda K, Nakahara S: Pathogenesis and diagnosis of delayed vertebral collapse resulting from osteoporotic spinal fracture. *Spine J* 2002; 2: 101-106.
- 2) Kim KT, Suk KS, Kim JM, Lee SH: Delayed vertebral collapse with neurological deficits secondary to osteo-

- porosis. *Int Orthop* 2003; 27: 65-69.
- 3) **Shikata J, Yamamuro T, Iida H, Shimizu K, Yoshikawa J:** Surgical treatment for paraplegia resulting from vertebral fractures in senile osteoporosis. *Spine* 1990; 15: 485-489.
 - 4) **Young WF, Brown D, Kendler A, Clements D:** Delayed post-traumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kümmell's disease). *Acta Orthop Belg* 2002; 68: 13-19.
 - 5) **Halvorson TL, Kelley LA, Thomas KA, Whitecloud TS 3rd, Cook SD:** Effects of bone mineral density on pedicle screw fixation. *Spine* 1994; 19: 2415-2420.
 - 6) **Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Aksoy C, Surat A:** The effect of transpedicular intracorporeal grafting in the treatment of thoracolumbar burst fractures on canal remodeling. *Eur Spine J* 2001; 10: 512-516.
 - 7) **Kaminski A, Muller EJ, Muhr G:** Burst fracture of the fifth lumbar vertebra : results of posterior internal fixation and transpedicular bone grafting. *Eur Spine J* 2002; 11: 435-440.
 - 8) **Knop C, Fabian HF, Bastian L, et al.:** Fate of the transpedicular intervertebral bone graft after posterior stabilization of thoracolumbar fractures. *Eur Spine J* 2002; 11: 251-257.
 - 9) **Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, ten Vergert EM, ten Duis HJ:** Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J* 2001; 10: 517-523.
 - 10) **Mirovsky Y, Anekstein Y, Shalmon E, Peer A:** Vacuum clefts of the vertebral bodies. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005; 26: 1634-1640.

국문초록

연구계획: 신경 증상을 동반한 골다공증성 척추 골절의 후기 붕괴를 치료한 증례들을 대상으로 방사선학적 결과와 임상적 결과를 후향적으로 연구하였다.

연구목적: 심한 요배부 동통과 보행 시 신경 압박으로 하지 동통을 유발하는 골다공증성 척추 골절의 후기 붕괴에 대해 경척추경 골이식술과 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술식의 유용성을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 5월에서 2004년 5월까지 본원에서 상기의 술식으로 치료하고 2년 이상 추시가 가능하였던 19례를 대상으로 하였다. 국소 후만각과 추체의 정복률을 비교하였으며 기립 시 시상면의 균형과 추가적 골절의 발생을 조사하였다. 10점 동통 등급표(VAS)를 이용하여 하지 동통과 배부 동통을 각각 비교하였다. 그리고 임상 증상이 호전되지 않은 경우에 그 원인을 분석하였다.

결과: 국소 후만각은 $25.2 \pm 13.9^\circ$ 에서 최종 추시 상 $12.4 \pm 10.4^\circ$ 로 감소하였다($p=0.000$). 골절 추체의 높이는 $36 \pm 14.1\%$ 에서 최종 추시 상 $72 \pm 16.7\%$ 로 증가하였다($p=0.000$). 시상면의 중성 균형 상태가 6례(31.6%), 양성 균형 상태가 13례(68.4%)였다. 11례(58%)에서 추가적인 골절이 발견되었으며 이 중 10례가 인접 분절에 발생하였다. 임상 결과와 요배부 동통은 VAS가 6.4 ± 1.7 에서 최종 7.1 ± 2.3 으로 의미있는 변화가 없었으며($p=0.474$), 하지 동통은 VAS가 6.6 ± 1.0 에서 최종 1.0 ± 1.1 로 감소하였다($p=0.000$). 요배부 동통이 호전되지 않는 경우에 양성 시상 균형 상태가 의미있는 위험인자였다($p=0.037$, odds ratio=58.084).

결론: 보행 시 하지 동통을 동반하는 골다공증성 골절의 후기 붕괴의 치료에 있어서 척추경을 통한 골이식술과 척추경 나사못을 이용한 후방 고정술식은 국소 후만각과 추체를 복원시키고 하지의 동통을 감소시키는 데는 유용하였으나 요배부 동통을 감소시키지는 못하였다. 시상면의 양성 균형 상태가 요배부 동통이 호전되지 않는 원인으로 생각되었다.

색인단어: 골다공증성 척추 골절, 후기 붕괴, 경척추경 골이식술, 골다공증성 척추 골절의 수술적 치료

※ 통신저자 : 안 동 기

서울특별시 동대문구 청량리동 40-12

서울성심병원 정형외과

Tel: 82-2-966-1616 Fax: 82-2-968-2394 E-mail: adkajs@hanmail.net