

퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증에 대한 제한적인 척추경 나사못을 이용한 장분절 유합술

최재열 · 신헌규 · 정화재 · 김종민 · 김광신 · 강동호

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 정형외과학교실

Selective Pedicle Screw Fixation with Long Fusion in the Treatment of Spinal Stenosis with Degenerative Scoliosis

Jae-Yeol Choi, M.D., Hun-Kyu Shin, M.D., Hwa-Jae Jung, M.D.,
Jong-Min Kim, M.D., Gwang-Sin Kim, M.D., Dong-Ho Kang, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea*

– Abstract –

Study Design: This retrospective study was designed to evaluate treatment options for spinal stenosis with degenerative scoliosis.

Purpose: To evaluate the clinical outcomes based on the degree of spinal deformity for selective pedicle screw fixation with a long fusion for spinal stenosis with degenerative scoliosis.

Materials and Methods: We reviewed 54 cases performed from March 1996 to March 2006, and divided them into three groups based on osteophyte formation, pedicular rotation, and lateral transition. The three groups were analyzed for degree of correction of scoliotic and lordotic angle and bone fusion rate, as well as radiographically and clinically using the Kirkaldy-Willis questionnaire.

Results: Mild or moderate deformities (49 cases) were improved an average of 3 degrees of scoliotic angle, grade 1 of pedicular rotation, and 1 mm of lateral transition and were satisfied clinically. Severe deformities (5 cases) improved an average of 8 degrees of scoliotic angle, grade 2 of pedicular rotation, and 3 mm of lateral transition, but were clinically unsatisfactory. There was insignificant correction of the lordotic angle in all deformities and a fusion rate of 81.5% in mild-to-moderate deformities and 40% in severe deformities.

Conclusion: Selective pedicle screw fixation with a long fusion for spinal stenosis with degenerative scoliosis is a treatment option for mild to moderate deformities.

Key Words: Degenerative scoliosis, Decompression, Selective pedicle screw fixation

Address reprint requests to

Hun-Kyu Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital

108, Pyung-dong, Jongro-gu, Seoul 100-634, Korea,

Tel: 82-2-2001-2168, Fax: 82-2-2001-2176, E-mail: coolhkshin@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2007년도 척추외과학회 춘계 학술대회에서 발표되었음.

서 론

척추 측만증은 일반적으로 소아기나 청소년기에 생기는 것으로 생각되어 왔으나, 최근에 50세 이상의 노년기에서 그 발생 빈도가 높다고 보고되고 있다^{11,13,19}. 일반적으로 성인이 된 후에 발생하는 퇴행성 측만증은 사춘기 이전부터 있었던 것에 비해 측만의 각도가 40도 이내인 경우가 많고, 남녀비가 동일하며, 50세 이후부터 시작되는 것이 특징인데, 평균 수명이 증가함에 따라 발병률이 더 증가할 것으로 생각된다. 이러한 퇴행성 요추 측만증은 Benner¹⁾에 의해서 요추부의 회전력(Torque load)에 의해 추간판의 한쪽 부위가 기울어지고 이 부위에 퇴행성 변화가 오며, 계속적인 디스크 내의 압력의 증가로 인해 심할 경우 변형이 동반되는 가설이 제기되었고, Epstein⁶⁾에 의하면 변형의 오목 부위로 후관절의 비후, 추체 변연의 골극 형성과 후궁 및 황색인대의 비후로 인하여 척추관 특히 외측 함요부(lateral recess)가 좁아져 신경 증세가 나타난다고 보고하였으며 이런 신경 증세를 보이는 경우에는 수술적 치료 방법을 권장하였다. 척추 측만증의 수술적 치료에 있어서 분절간 척추경 나사못 고정술이 삼차원적인 변형을 교정하는데 효과적인 방법으로 알려져 있고, 대부분의 저자들이 교정하는 모든 분절에 척추경 나사못을 삽입하는 것으로 보고하고 있다. 이 술식의 장점으로서는 교정도의 향상, 골유합율의 증가, 술 후 외부 고정의 불필요 등이 알려져 있으나, 장시간의 수술에 따른 합병증과 국내에서는 나사못 사용 증가에 따른 비용 증가에 대한 부담이 있는 것이 현실이다. 이에 대해 저자들은 분절간 척추경 나사못 고정술을 대신하여 제한적인 척추경 나사못을 사용한 장분절 고정술을 시행하여 수술에 따른 합병증의 감소와 경제적 효율성을 도모하고자 하였고, 측만각과 전만각의 교정 정도에 따른 치료 결과와 골유합률을 척추 변형 정도에 따라 분석하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 1996년 3월부터 2006년 3월까지 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증으로 후방 감압술과 제한적인 척추경 나사못을 이용한 장분절 고정술을 시행하고, 1년 이상 추시가 가능하였던 54례를 대상으로 하였다. 남자 17례(31%), 여자 37례(69%)이었으며, 평균 연령은 62.3 ± 6.7 세(43~75세)였다. 평균 추시 기간은 23

± 8.2 개월(12~66개월)이었다. 환자 선택 시 척추의 선천적 기형 혹은 발육 이상, 골조송증에 의한 척추의 압박 골절, 청소년기의 특발성 측만증의 기왕력이 있는 환자, 척추의 수술병력이 있는 환자는 제외하였다.

2. 연구 방법

연구는 후향적 방법으로 시행하였고, 의무 기록과 술 전 · 후 방사선 사진, 수술기록지를 분석하였다. 환자들의 임상 양상은 병력, 이학적 검사 소견과 함께, 단순 방사선, 자기 공명 검사 등의 방사선 소견을 근거로 하였다.

1) 측정 방법

모든 환자의 기립 요추 전후면 및 측면 단순 방사선 소견상, 측만의 방향, 침범된 분절의 수, 척추경의 회전 정도, 외측 전이 등 측만 곡선의 형태를 조사하였다. 요추 1번의 상연과 천추 1번의 상연 상의 전만각을 재고, 측만각은 Cobb 방법으로 측정하였고, 척추체의 측상 회전각은 Nash와 Moe의 추체 회전 측정법¹⁸⁾으로 측정하였다. 측정은 측정자간(interpersonal)과 측정자내(intrapersonal)의 오차를 고려하여, 3인이 각각 3회씩 측정하여 양극 값을 제외한 측정치들의 평균값을 기록하였다.

2) 평가 방법

술 후 통증의 변화와 신경 증세의 변화는 Kirkaldy-Willis 평가 방법¹²⁾을 이용하여 분석하였고, Pearson chi-square 검정법을 이용하여 통계적 유의성을 평가하였다.

3) 환자 분류

치료 결과는 Kim 등¹¹⁾과 같이 척추 변형 정도에 따라 세 가지 경우로 나누어 분석하였는데, 척추 변형은 골극 형성 정도, 척추체의 측상 회전각, 외측 전이 정도에 따라 다음과 같이 분류하였다. 척추 변형 정도가 경도인 경우는 서로 마주보는 척추체 변연에 골극이 형성되어 지지하는 경우로, 척추 변형 부위의 신연, 골극 검사시 움직임이 없으며, 척추체의 측상 회전각 정도가 grade 0 혹은 1, 외측 전이가 2 mm 이하인 경우이고, 중등도인 경우는 골극의 형성이 부족하고, 척추체의 측상 회전각 정도가 grade 1 혹은 2, 외측 전이가 2~5 mm인 경우이며, 고도인 경우는 골극의 형성이 아주 부족하고, 척추체의 측상 회전각 정도가 grade 3 혹은 4, 외측 전이가 5mm 이상일 경우로 정의하였다.

4) 수술 방법

수술 방법은 환자의 증상과 자기 공명 검사 상 척추관 협착 소견을 보이는 부위를 서로 비교하여 증상과 일치

하는 부위에 광범위한 후방 감압술을 시행하였다. 척추경 나사못은 침부 척추(apical vertebra)를 중심으로 하여 위아래로 분절을 건너 뛰어 삽입하는 것을 기본 방법으로 하는 제한적인 나사못 고정술을 시행하였는데, 광범위한 감압술 후 후방 불안정증이 있는 경우와 자기 공명 검사상 퇴행성 변화가 진행된 경우에는 추가적인 나사못 고정술을 시행하여 좀 더 견고한 고정을 시행하였다. 나사못은 전례에서 polyaxial screw를 사용하였다. 유합의 범위는 자기 공명 검사상 근위부 인접 분절의 퇴행성 변화를 고려해 결정하였는데, 대부분 근위부에서는 끝 척추까지, 원위부는 요추부 만곡의 중립위 추체(대부분 제 5 요추)까지 시행하였고, 제 5 요추-제 1 천추간 추간판의 현저한 퇴행성 변화, 제 5 요추 척추분리증, 이전의 제 5 요추-제 1 천추간 감압술 병력, 감압술이 필요한 제 5 요추-제 1 천추간 척추관 협착증 등이 있을 경우에 제 1천추까지 유합을 시행하는 것을 원칙으로 하였다.

5) 골유합율

후측방 골유합 후 골유합 판정은 일반 방사선 사진을 근거로 하였고, 양측 상하 횡돌기간에 형성된 이식 골괴의 크기, 골주의 단절 여부 및 이식골의 흡수 여부 등을 관찰하여 Lenke 등¹⁶⁾과 같이 4등급으로 분류하였다. 양측에 견고하고 충분한 골괴가 형성된 경우를 A, 한쪽에는 이식 골괴가 충분하게 형성되었으나 반대편에는 이식 골괴가 작게 형성된 경우를 B, 양측에 이식 골괴가 가늘고 작게 형성된 경우를 C, 양측에 이식골의 흡수 소견과 분명한 불유합 소견이 보일 때를 D로 분류하였다.

결 과

1. 방사선학적 결과

경도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 측만각이 평균 $11.3 \pm 7.2^\circ$ ($0 \sim 21^\circ$)에서 술 후 평균 $10.5 \pm 5.8^\circ$ ($0 \sim 17^\circ$)로 큰 변화가 없었으며, 척추체의 측상 회전각 변화도 grade 0~1에서 grade 0~1로 별 변화가 없었다. 외측 전이는 술 전 평균 1.2 ± 0.41 mm($0 \sim 2$ mm)에서 술 후 평균 1.1 ± 0.34 mm($0 \sim 2$ mm)로 나타났다(Fig. 1). 중등도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 측만각이 평균 $15.3 \pm 6.8^\circ$ ($9 \sim 27^\circ$)에서 술 후 평균 $12.6 \pm 6.1^\circ$ ($5 \sim 21^\circ$)로 호전되었으며, 척추체의 측상 회전각 변화도 grade 1~2에서 grade 0~1로, 외측 전이는 술 전 평균 3.1 ± 0.98 mm($2 \sim 4$ mm)에서 술 후 평균 2.2 ± 0.71 mm($1 \sim 3$ mm)로 변화되었으나 통계적으로 유의성은 없었다($p > 0.05$). 고도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 측만각이 평균 $21.7 \pm 10.3^\circ$

($10 \sim 37^\circ$)에서 술 후 평균 $13.8 \pm 8.8^\circ$ ($4 \sim 21^\circ$)로 호전되었으며, 척추체의 측상 회전각 변화도 grade 2~4에서 grade 1~2로, 외측 전이는 술 전 평균 6.3 ± 1.7 mm($5 \sim 8$ mm)에서 술 후 평균 3.3 ± 1.4 mm($2 \sim 6$ mm)로 호전되었으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$)(Fig. 2). 그러나 변형의 교정 정도와 증세 호전과는 통계적으로 상관 관계가 없었다($p > 0.05$). 전만각 교정은 경도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 평균 $31.6 \pm 13.1^\circ$ ($9.3 \sim 49.8^\circ$)에서 술 후 평균 $36.1 \pm 11.8^\circ$ ($25.5 \sim 50.4^\circ$)로, 중등도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 평균 $25.9 \pm 17.1^\circ$ ($1.2 \sim 41.4^\circ$)에서 술 후 평균 $33.4 \pm 15.8^\circ$ ($3.5 \sim 48.1^\circ$)로, 고도의 척추 변형을 가진 경우는 술 전 평균 $38.1 \pm 13.1^\circ$ ($20.2 \sim 46.7^\circ$)에서 술 후 평균 $24.1 \pm 11.8^\circ$ ($5.1 \sim 28.8^\circ$)로 조사되었고, 경도 및 중등도 척추 변형에서는 비교적 만족할 만한 전만각 교정을 이루었지만 통계적으로 유의하지는 않았고($p > 0.05$), 고도 척추 변형에서는 오히려 술 후 전만각 소실을 관찰할 수 있었다.

골유합율은 Lenke¹⁵⁾ 분류법에 따라 A, B, C군을 골유합으로 볼 때 경도와 중등도 척추 변형인 경우에는 81.5% 골유합을 보였으나, 고도 척추 변형인 경우에는 약 40%만이 골유합을 보였다. 하지만 불유합과 임상적 결과와는 통계학적으로 유의하지 않은 반면에, 골유합을 시행한 분절수가 3분절 이상일 경우 약 31.8%의 비교적 높은 불유합을 보여 통계학적으로 유의하였다($p < 0.05$). 불유합 10례 중 제 5요추-제 1천추 골유합을 포함하는 경우가 6례, 포함하지 않는 경우가 4례로 큰 차이는 없었다.

2. 임상적 결과

Kirkaldy-Willis 평가 방법¹²⁾을 기준으로 경도 및 중등도 척추 변형인 경우에는 우수 4례, 양호 28례, 보통 11례, 불량 6례에서 우수와 양호를 합쳐 32례로 약 65%에서 만족스런 결과를 보였으나, 고도 척추 변형인 경우에는 양호 1례, 보통 2례, 불량 2례로 약 20%에서만 만족스런 결과를 보였다(Table 1).

고 찰

퇴행성 측만증 환자가 의사를 찾는 흔한 이유는 신경근 증상과 척추관 협착증의 증상이다. 퇴행성 측만증의 치료는 이러한 환자의 약 90%에서 가지고 있는 척추관 협착증 증상과 신경근 증상 그리고 요통을 일으키고 있는 분절의 파악이 필요하다. 이러한 환자는 거의 모든 분절에 퇴행성 변화를 가지고 있기 때문에 어느 분절이

Table 1. Kirkaldy-Willis Questionnaire

		Mild (Cases)	Moderate (Cases)	Severe (Cases)
Excellent	The patient has returned to his normal work and other activities with little or no complaint	3	1	
Good	The patient has returned to his normal work but may on occasion after heavy work have recurrent back pain requiring a few day's rest	17	11	1
Fair	The patient has to reduce his working part-time, and may occasionally have recurrence of pain requiring absence from work for one to two weeks, once or twice a year	5	6	2
Poor	The patient does not return to work	1	5	2
Total		26	23	5

통증을 유발하는지 파악하기 위해 추간판 조영술과 척추 후관절 차단술을 하기도 하며, 이러한 결과를 종합하여 감압 분절 및 고정 분절을 결정하게 된다. Kostuik¹³⁾에 의하면, 성인 측만증의 수술적 치료 기준은 통증, 변형의 진행, 신경 증상, 외모, 전위 척추 변형으로 인한 통증, 인위적인 평배 변형 순이라고 보고하였다. 척추 변형의 정도에 따라 안정적 혹은 불안정적인 척추로 구분하여야 하는데, 저자들은 Nash와 Moe의 추체 회전 측정법¹⁷⁾의 척추체 측상 회전 정도, 외측 전이 정도, 골극의 형성 정도에 따라 3가지 경우로 나누어 치료 결과를 분석하였다. 이에 대한 수술적 치료 방법으로 변형이 있는 모든 분절에 척추경 나사못을 삽입하는 후방 분절간 고정술이 널리 시행되고 있으나, 술 전 정확한 유합 범위를 결정해야 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다. 다분절 유합술을 시행하면 확실한 만곡 교정을 이룰 수 있지만, 상대적으로 가동 분절이 줄어들게 되어 척추운동장애, 술 후 과관절증(pseudoarthrosis), 인접 관절의 퇴행성 변화 등과 같은 문제점이 야기된다. 때문에, Grubb⁷⁾는 신경 증상을 보이는 그 부위에 국한하여 기구 교정을 할 것을 제한하였다. Simmons와 Jackson²⁰⁾는 측만 변형을 교정하기 위해 장고정 할 필요가 없다고 하였으며, 단분절 고정에 의한 척추의 균형을 유지하여도 요통 및 협착 증상이 소실될 수 있다고 하였다. 하지만 유합 범위가 너무 짧게 되면 만족할 만한 교정을 얻지 못하거나, 유합에 포함되지 않은 추체들이 만곡의 일부가 되면서 만곡이 길어지는 추체 추가 현상(adding on phenomenon)의 위험이 있을 수 있다고 하였다. 본 연구에서 저자들은 환자의 증상과 자기 공명 검사상 척추관 협착 소견을 보이는 부위를 서로 비교하여 증상과 일치하는 부위에 광범위한 후방 감압술을 시행한 후 만곡 교정 및 장분절 고정을 시행하였지만, 첨부 척추(apical vertebra)를 중심으로 하여 위아래로 분절을 건너 뛰어 선택적으로 척추경 나사못을 삽입함으로써 수술 시간 단축, 출혈량 감

소, 비용 절감 등의 효과를 얻고자 하였고, 중등도 이하의 척추 변형에서는 방사선학적, 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻었다. 하지만 고도의 척추 변형에서는 측만 각 교정은 비교적 만족할 만한 결과를 얻었으나 전만 각 교정이 어려웠고, 임상적 결과 또한 만족도가 낮게 조사되었다.

퇴행성 척추 질환은 추간판 퇴행, 골다공증, 압박골절 및 근력저하 등으로 시상면상의 균형 부조(sagittal imbalance)로 인한 요통의 발생 가능성이 높으며^{4,9,16)}, 특히 척추 고정술 시행시에는 가능한 요추 전만의 복원에 주의를 기울여야 한다^{5,16,17)}. 최근 척추경 나사못의 사용으로 3차원적 척추 변형의 교정에 대해 효과적으로 치료할 수 있게 되었지만, 술 중 요추 전만의 복원이 불충분하거나, 기기술 후 복원된 전만각이 상실될 가능성을 배제할 수 없고 또 척추 고정으로 인해 인접 관절의 퇴행성 변화를 촉진시켜 전체적 전만각의 감소를 야기시킬 수 있는데, 이런 여러 인자들에 의해 전만각의 상실을 보일 경우 전체적 시상면(sagittal plane)에서의 균형에 문제를 일으킬 수 있고, 임상적으로 좋지 못한 결과를 초래하게 된다^{2,14)}. 저자들의 경우에도 경도 및 중등도 척추 변형에서는 비교적 만족할 만한 전만각 교정을 이룰 수 있었지만, 고도 척추 변형의 경우 심각한 전만각 소실을 관찰할 수 있었고 대부분의 환자들이 요통을 호소하는 등의 좋지 못한 임상적 결과를 초래하였다. Simmons²⁰⁾는 15도 이상의 퇴행성 측만증이나 측방 전이가 있는 신경성 과행 및 신경근병을 동반한 척추관 협착증에 대해 후방 감압술과 분절간 척추경 나사못 고정술 및 골유합술을 시행하여 측만각과 전만각 모두에서 높은 교정율은 물론, 임상적으로도 만족스런 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 따라서, 고도 척추 변형의 경우에는 분절간 척추경 나사못 고정술을 시행하는 것이 3차원적 변형인 척추 측만증의 치료에서 관상면상 교정뿐만 아니라 시상면상 및 회전 변형의 교정을 도모하는 효과

적인 방법이라 생각된다. 전만각의 복원을 위해서는 수술 시 과도한 신연을 피하고, 수술 중 X-선 촬영시 전체 적 시상각 상태를 살펴보고, 기기고정시 참고로 하는 것

이 바람직하다.

제한적인 나사못을 사용한 장분절 유합술을 시행한 경우의 대표적인 합병증은 불유합일 것이다. 불유합의

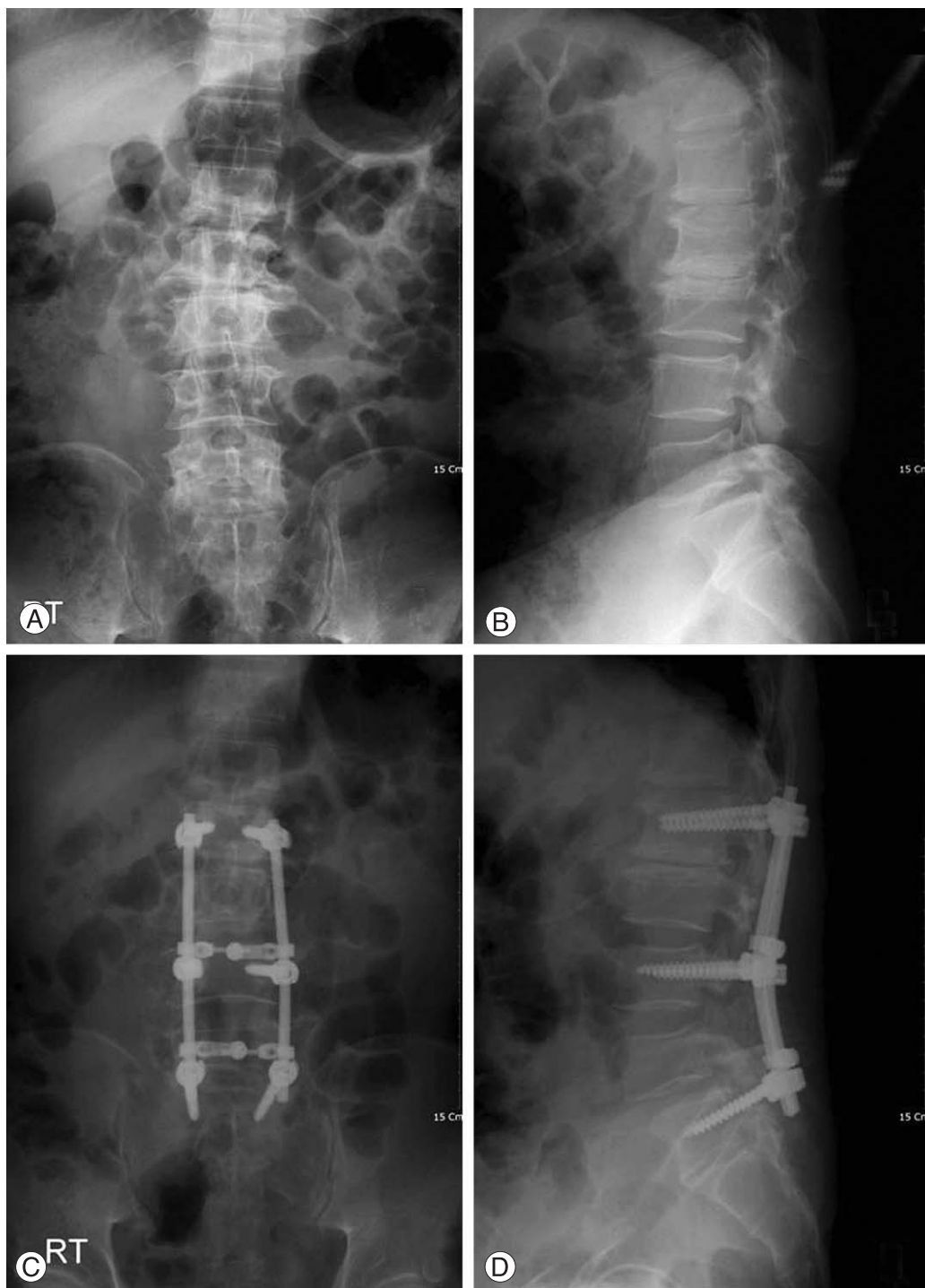


Fig. 1. A 52-year-old female with degenerative scoliosis with mild spinal deformity. (A) Preoperative anteroposterior radiograph shows 11 degrees of scoliotic angle, grade 1 pedicular rotation and 2mm lateral transition. (B) Preoperative lateral radiograph. (C) Postoperative anteroposterior radiograph shows 2 degrees of scoliotic angle, grade 0 pedicular rotation and 1mm lateral transition. (D) Postoperative lateral radiograph.



Fig. 2. A 62-year-old female with degenerative scoliosis with severe spinal deformity. (A) Preoperative anteroposterior radiograph shows 26 degrees of scoliotic angle, grade 2 pedicular rotation and 5mm lateral transition. (B) Preoperative lateral radiograph. (C) Postoperative anteroposterior radiograph shows 11 degrees of scoliotic angle, grade 1 pedicular rotation and 2mm lateral transition. (D) Postoperative lateral radiograph.

빈도는 골유합을 시행한 분절 수, 술 전의 불안정의 정도, 유합술의 방법, 기기 사용 여부 등에 따라 차이가 난다. Jackson 등²⁰⁾에 의하면 후측방 유합술을 시행한 경우

단분절 유합시 3.5~10%, 2분절 유합시 15~20%, 3분절 유합시 25~33%의 불유합을 보고하고 있다. 유합술의 방법에 따른 불유합의 빈도는 전방 유합술 시 불유합이 가

장 많은 것으로 보고되고 있으며 전방 유합술 시 73.1%, 후측방 유합술 시 89.0%, 후방 추체간 후합술 시 94.5%의 유합율을 보이거나 임상적 결과는 차이가 없다고 하였다. 저자들의 경우에도 2분절 이하의 골유합률은 89%로 조사되었으나, 3분절 이상의 골유합에서는 약 31.8%의 불유합률을 보였다. 불유합에 따른 임상적 결과에 대하여도 일치된 의견이 없다. 불유합시 이로 인한 증상은 불유합이 있을 경우 나쁜 결과를 얻게 되는 경우가 많으나 반드시 통증을 일으키지는 않는 것으로 알려져 있으며 불유합과 임상 결과와는 무관하다는 보고도 많다^{10,21)}. Zucherman²³⁾ 등은 후측방 유합술과 척추경 나사못 고정술을 하여 89%의 견고한 유합율을 보였으나, 임상적인 성공률은 60%에 불과하였다고 하였다. 이런 방사선 소견과 임상 소견의 불일치에 대하여는 여러 가지 설명이 가능하겠으나 후측방 유합이 전방의 움직임에 완전히 제거나 못하는 것과 관계가 있다는 주장도 있다. 또한 골 유합시 과도한 절개와 근육의 박리 및 견인으로 인한 근육의 허혈과 신경 지배 제거 등과 관계되어 나타날 수 있는 피로감 및 힘든 작업을 하기 어려운 합병증을 Zdeblick²²⁾은 'fusion disease'라고 명명하였으며 이 또한 견고한 골유합에도 불구하고 하고 나쁜 결과를 얻게 되는 원인으로 지적하였다. 저자들의 결과에서도 골유합률은 골유합을 시행한 분절 수와 밀접한 관계가 있지만, 임상적인 결과와는 관계가 분명치 않아서 술 후 계속되는 요통의 원인이 불유합 외 다른 원인들과 복합적인 문제로 발생한다는 결론을 얻을 수 있었다. 하지만, 본 연구에서 비교적 추시 기간이 짧고, 고도 척추 변형의 경우가 많지 않아 결과 자료의 정확성에 아쉬움이 있으며, 추 후 계속적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

일반적으로 제 5 요추-제 1 천추간은 심한 전만각, 체중 부하시 큰 전단력, 제 5 요추-제 1 천추간 종축 강봉 이음쇠(longitudinal rod connector)의 길이가 짧음으로 말미암아 내고정 실패, 정복 소실, 국소 후만 그리고 불유합에 따른 가관절증이 흔히 발생하는 것으로 알려져 있다⁸⁾. 하지만, 저자들의 경우 제 5 요추-제 1 천추간 골유합을 시행한 28례(51.8%) 중에서 불유합은 6례(21.4%)에서만 관찰되었는데 이는 제 5 요추-제 1 천추 골유합을 포함하지 않은 26례에서 불유합이 생긴 4례(15.4%)와 큰 차이를 보이지 않았다. Chen⁹⁾ 등은 polyaxial 척추경 나사못과 monoaxial 척추경 나사못의 생역학 효과를 비교하였는데, polyaxial 척추경 나사못을 사용한 군에서는 분절 전만각의 크기가 달라도 같은 크기의 강성도(stiffness)를 보이지만, monoaxial 척추경 나사못을 사용한 환자군에서는 큰 분절 전만각에서 강성도(stiffness)가 감소함을 보고하였다. 따라서, 저자들의 경우 제 5 요추-제 1천추간 골유합시 polyaxial 척추경 나사못을 사용

함으로써 보다 안정적인 고정술로 골유합을 유도할 수 있었고, 강봉 삽입을 용이하게 하여 수술 시간을 단축시키는 효과를 얻을 수 있었다.

결 론

중등도 이하의 척추 변형을 가지는 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증 치료에서 광범위 후방 감압술과 제한적인 척추경 나사못을 이용한 장분절 고정술은 수술 시간 단축, 출혈량 감소, 비용 절감, 견고한 골유합 등의 효과를 기대할 수 있는 치료 방법 중의 하나로 생각되지만, 요추 전체의 시상각 복원에 각별한 주의가 필요할 것으로 사료된다. 이에 반해 고도의 척추 변형일 경우는 모든 분절간에 척추경 나사못을 삽입하는 분절간 척추경 나사못을 이용한 장분절 고정술 및 골유합술이 보다 나은 결과를 얻을 수 있는 치료 방법으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Benner B, Ehni G: Degenerative lumbar scoliosis. *Spine* 1979; 4: 548-552.
- 2) Boos N, Marchesi D, Zuber K, Aebi M: Treatment of severe spondylolisthesis by reduction and pedicular fixation: A 4-6 year follow-up study. *Spine* 1993; 18: 1655-1661.
- 3) Chen SH, Mo Lin R, Chen HH, Tsai KJ: Biomechanical effects of polyaxial pedicle screw fixation on the lumbosacral segments with an anterior interbody cage support. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007 Mar 10; 8: 28.
- 4) Dalenberg DD, Asher MA, Robinson R, Jayaraman G: The effect of stiff spinal implant and its loosening on bone mineral content in canines. *Spine* 1993; 18: 1862-1866.
- 5) Doherty JH: Complication of fusion in lumbar scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 53: 438.
- 6) Epstein JA, Epstein BS, Lavine LS: Surgical treatment of nerve root compression caused by scoliosis of the lumbar spine. *J Neurosurg* 1974; 41: 449-454.
- 7) Grubb SA, Lipscomb HJ: Diagnostic findings in painful adults scoliosis. *Spine* 1992; 17: 518-527.
- 8) Jutte PC, Castelein RM: Complications of pedicles screws in lumbar and lumbosacral fusions in 105 consecutive primary operations. *Eur Spine J* 2002; 11: 594-598.
- 9) Krag MH: Biomechanics of thoracolumbar spinal fixa-

- tion. A review. *Spine* 1990; 15: 1216-1222.
- 10) **Katz JN, Lipson SJ, Lew RA, et al:** Lumbar laminectomy alone or with instrumented or noninstrumented arthrodesis in degenerative lumbar spinal stenosis, patient selection, costs and surgical outcomes. *Spine* 1997; 22: 1123-1131.
- 11) **Kim YT, Lee CS, Lee HM, Shin SJ:** Operative treatment of degenerative scoliosis. *J Korean Soc Spine Surg* 2001; 8: 491-496.
- 12) **Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K, Tchang S, de Korompay V, Shannon R:** Lumbar spinal nerve lateral entrapment. *Clin Orthop* 1982; 169: 171-178.
- 13) **Kostuik JP, Bentivoglio J:** The incidence of low back-pain in adult scoliosis. *Spine* 1981; 6: 268-273.
- 14) **La Grone MO:** Loss of lumbar lordosis, A complication of spinal fusion for scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988; 19: 383-393.
- 15) **Lenke LG, Birdwell KH, Bullis D, Betz RR, Baldus C, Schoenecker PL:** Results of in situ fusion for isthmic spondylolisthesis. *J Spinal Disorder* 1992; 5: 433-442.
- 16) **Louis R:** Fusion of the lumbar and sacral spine by inter-nal fixation with screw plates. *Clin Orthop* 1986; 203: 18-33.
- 17) **Moe JH, Denis F:** The iatrogenic loss of lumbar lordosis. *Orthop Trans* 1977; 1: 131.
- 18) **Nash CL, Moe JH:** A study of vertebral rotation. *J Bone joint Surg Am* 1969; 51: 223-229.
- 19) **Robin GC, Span Y, Steinberg R, Makin M, Menczel J:** Scoliosis in the elderly: a follow up study. *Spine* 1982; 7: 355-359.
- 20) **Simmons EH, Jackson RP:** The management of nerve root entrapment syndromes associated with the collapsing scoliosis of idiopathic lumbar and thoracolumbar curves. *Spine* 1979; 4: 533-541.
- 21) **Turner JA, Ersek M, Herron L, et al:** Patient outcomes after lumbar spinal fusions. *JAMA* 1992; 268: 907-911.
- 22) **Zdeblick TA:** Laparoscopic spinal fusion. An international course on global. *Orthop Clin North Am* 1998, 29: 635-645.
- 23) **Zucherman JF, Hsu K, Picetti G 3rd, White A, Wynne G, Taylor L:** Clinical efficacy of spinal instrumentation in lumbar degenerative disc disease. *Spine* 1992; 17: 834-837.

국문초록

연구계획: 본 연구에서는 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증에 대하여 후방 감압술과 제한적인 나사못을 이용한 장분절 고정술을 시행한 54례를 후향적으로 분석하였다.

연구목적: 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증에 대한 후방 감압술과 제한적인 나사못을 이용한 장분절 고정술 후 치료 결과를 척추 변형 정도에 따라 비교, 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 1996년 3월부터 2006년 3월까지 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증 진단하에 후방 감압술과 제한적인 나사못을 이용한 장분절 고정술을 시행하고 1년 이상 추시 가능했던 54례를 대상으로 하였다. 척추 변형 정도는 골극의 형성 정도, 척추경 회전 정도, 외측 전이 정도에 따라 분류하여 술 후 측만각 및 전만각의 변화와 Kirkaldy-Willis 기준으로 방사선학적, 임상적 결과를 분석하였고, 각각의 골유합률을 비교하였다.

결과: 중등도 이하의 척추 변형(49예)에서는 평균 3도의 측만각, grade 1의 척추경 회전, 평균 1 mm의 외측 전이 등의 방사선학적 호전이 있었고, 대부분 임상적으로 만족할 만한 결과를 보였으나, 고도의 척추 변형(5예)에서는 평균 8도, grade 2의 척추경 회전, 평균 3 mm의 외측 전이 등의 방사선학적 호전이 있음에도 불구하고, 대부분 환자가 계속적인 요통을 호소하여 측만각의 교정 정도와 증세 호전과는 상관 관계가 없었다. 모든 변형에서 술 전?후 전만각의 교정 정도는 미미하였고, 골유합률은 중등도 이하의 척추 변형에서는 81.5%이었으나, 고도의 척추 변형에서는 40%로 낮게 조사되었다.

결론: 후방 감압술과 제한적인 나사못을 이용한 장분절 고정술은 중등도 이하의 척추 변형을 가지는 퇴행성 척추 측만증을 동반한 척추관 협착증 치료에 사용할 수 있는 치료 방법 중의 하나로 사료되나, 고도의 척추 변형을 동반한 경우에는 모든 분절에 척추경 나사못을 삽입하는 분절간 고정술이 보다 나은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

색인단어: 퇴행성 척추 측만증, 후방 감압술, 제한적인 나사못 고정술 측만증에서 제한적인 나사못 고정술

※ 통신저자 : 신 현 규

서울특별시 종로구 평동 108번지 100-634,

성균관대 강북삼성병원 정형외과학교실

Tel: 82-2-2001-2168 Fax: 82-2-2001-2176 E-mail: coolhkshin@hanmail.net