대한척추외과학회지 제 15 권 제 2 호
Journal of Korean Spine Surg.
Vol. 15, No. 2, pp 87~95, 2008

척추전방전위증에서 일측성 접근을 통한 경추간공 요추 추체간 유합술
- 양측성 접근을 통한 통상적인 후방 요추 추체간 유합술과의 비교 -

김상범 · 전택수 · 류승렬 · 김승환 · 황철목#

건양대학교 의과대학 정형외과학교실, 영상의학과교실#

Unilateral Transforaminal Lumbar Interbody Fusion in Spondylolisthesis
- Comparison with Conventional Posterior Lumbar Interbody Fusion Through Bilateral Approach -

**Sang-Bum Kim, M.D., Taek-Soo Jeon, M.D., Seung-Ryol Ryu, M.D.,
Seung-Hwan Kim, M.D., Cheol-Mog Hwang, M.D.#**

*Department of Orthopaedic Surgery, Department of Radiology#,
Konyang Universitiy Hospital, College of Medicine, Daejeon, Korea*

– Abstract –

Study Design: Retrospective controlled study.

Objectives: The aim of this study was to determine if unilateral TLIF is comparable to conventional PLIF with regard to radiologic and clinical outcomes, and to examine the viability of local bone for bone grafting in lumbar interbody fusion.

Summary of Literature Review: TLIF, a modified form of PLIF, is a new spinal fusion technique that avoids the typical complications of PLIF.

Materials and Methods: We analyzed 32 cases of single-level TLIF or PLIF in patients with degenerative or isthmic spondylolisthesis, who were followed for more than 1 year. The patients in group 1 underwent TLIF, and the patients in group 2 underwent PLIF. The fusion rate, changes in disc height, and degree of anterolisthesis in the fused segment were analyzed radiologically. The clinical results were evaluated using the Oswestry Disability Index and visual analog scale. We also analyzed operative time, blood loss, and complications in both groups.

Results: Radiologically and clinically, there were no significant differences between the two groups in terms of fusion rate, changes in disc height, or degree of anterolisthesis in the fused segment. The mean operative time was 200 minutes in group 1 and 240 minutes in group 2. The mean blood loss was 854 ml in group 1 and 1102 ml in group 2($p > 0.05$).

Conclusions: TLIF is a potentially useful alternative to conventional PLIF in patients with degenerative or isthmic spondylolisthesis. Additionally, local bone may be a viable source of bone grafts for single-level TLIF and PLIF.

Key Words: Spondylolisthesis, Transforaminal lumbar interbody fusion, Posterior lumbar interbody fusion, Local bone

Address reprint requests to
Taek-Soo Jeon, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Konyang University Hospital,
685 Gasuwon-dong, Seo-gu, Daejon, Korea
Tel: 82-42-600-6937, Fax: 82-42-545-2373, E-mail: sirjeon@kyuh.co.kr

* 본 논문의 요지는 2007년 대한척추외과학회 제24차 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

척추전방전위증에서 감압술 및 후외방 유합술은 가장 흔히 시행되는 술식이나 술후 전방구조로의 하중 증가로 인해 방사선적으로 추간판의 간격이나 전위의 정복이 추시 중 유지되지 못하며 분절 불안정성이 발생되는 것이 보고되면서, 최근에는 척추의 생역학적인 관점에서 전방 지지가 가능하고 시상면상의 정렬을 회복할 수 있으며 압박력을 통하여 높은 골유합률을 얻을 수 있는 추체간 유합술이 많은 관심을 받게 되었다[1,2,3].

후방 추체간 유합술은 수술 과정이 복잡하다는 단점은 있지만 전방 추체간 유합술과는 달리 별개의 절개없이 동일한 접근법을 통하여 시행이 가능하므로 수술과 관련된 위험성이 적고 술후 즉각적인 척추의 안정성을 얻을 수 있으며 측돌기간 골이식을 추가하여 원주상 유합이 가능하고, 또한 동통의 원인으로서 중요한 역할을 하는 추간판을 제거하여 추간판성 동통을 치료할 수 있다는 장점들이 있어 점차 그 시행 빈도가 증가되고 있다[4]. 하지만 신경 견인으로 인한 원추부 또는 마미의 손상 위험성으로 인하여 후방 추체간 유합술은 그 시행 부위가 제3-4 요추부 이하로 제한되고, 케이지나 골을 삽입할 적절한 공간을 확보하기 위하여 신경근 또는 경막의 견인이 필요하며 때로는 과도한 견인에 인한 신경근 또는 경막의 손상, 경막주위 섬유화, 신경성 동통 등과 같은 치명적인 합병증이 발생할 수 있다는 단점이 있다[5,6].

경추간공 추체간 유합술은 후방 추체간 유합술의 변형된 형태의 새로운 유합술식으로 전방 또는 후방 추체간 유합술의 여러 단점과 합병증을 극복하기 위해 도입되었다[7]. 이는 후방 추체간 유합술에 비해 훨씬 더 외측으로부터 추간판에 접근함으로써 신경근이나 경막의 견인을 줄여 이로 인한 위험성이나 제한점을 극복할 수 있어 최근 그 시행 빈도가 점차 증가되고 있다[5,7,8,9,10,11]. 하지만 그럼에도 불구하고 경추간공 추체간 유합술의 결과에 대해 발표된 논문은 그리 많지 않으며 더욱이 척추전방전위증에서만을 대상으로 후방 추체간 유합술과 그 결과를 비교한 연구는 저자들이 찾아본 바로는 없었다.

본 연구의 목적은 척추전방전위증에서 일측성 접근을 통한 경추간공 추체간 유합술의 방사선학적 및 임상적 결과를 분석하고 양측성 접근을 통한 통상적인 후방 요추 추체간 유합술의 경우와 비교하는 것이다. 한편 유합을 위한 장골능에서의 골 채취는 수술 시간의 지연, 출혈, 감염, 공여부의 동통 등과 같은 여러 문제점을 가지고 있으며 이러한 합병증의 해결 방법으로 자가 장골 이식없이 국소골만을 이용한 후방 추체간 유합술이 최근 많이 소개되었다[12,13,14]. 이에 저자들도 본 연구를 통하여 경추간공 추체간 유합술 또는 후방 추체간 유합술에서 자가 장골의 이식없이 감압술시 채취된 국소골만을 이용한 경우의 골유합률을 조사하여 단일 분절의 유합술에서 국소골의 유용성에 대해서도 알아 보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 3월부터 2006년 8월까지 퇴행성 및 협부형 척추전방전위증으로 진단 받고, 단분절 경추간공 추체간 유합술 또는 후방 추체간 유합술을 시행받은 환자 중 최소 1년 이상 추시 가능했던 32명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 유합 범위가 이분절 이상이거나 장골에서 자가골을 채취한 환자는 대상에서 제외하였다. 수술의 적응증은 심한 요통이나 하지 방사통, 또는 파행으로 6개월 이상 보존적 치료를 시행하였으나 증상의 호전이 없으면서 단순 방사선 사진에에서 퇴행성 혹은 협부형 척추전방전위증의 소견이 보이고, 환자의 증상이 자기공명영상 소견과 일치하는 경우로 하였다. 모든 예에서 추체간 유합을 위하여 케이지를 사용하였고 척추경 나사못 기기 고정술을 시행하였다. 또한 유합에 사용된 골은 모든 예에서 감압술시 채취된 국소골만을 이용하였고, 기타 다른 골이식 대치물은 사용하지 않았다.

32명의 환자들 중 경추간공 추체간 유합술을 받은 환자들을 1군, 후방 추체간 유합술을 받은 환자들을 2군으로 나누어 분류하였다. 1군은 모두 14례로 남자가 4례, 여자가 10례였고 연령 분포는 33세에서 72세까지 평균 53.6세였으며, 평균 추시기간은 18개월(12~30개월)이었다. 2군은 모두 18례로 남자가 6례, 여자가 12례였고, 평균 연령은 65.8(49~79세)세였으며, 평균 추시기간은 20개월(12~40개월)이었다. 유합 분절은 1군의 경우 제3-4 요추간이 2례, 제4-5 요추간이 9례, 제5요추-1천추간이 3례였고, 2군의 경우 제3-4 요추간이 2례, 제4-5요추간이 12례, 제5 요추-1천추간이 4례였다. 전위의 정도는 Meyerding의 분류상 1군은 grade 1이 10례, grade 2가 4례였고, 2군은 grade 1이 12례, grade 2가 6례였다. 두 군에서 환자 대상군의 통계학적인 차이는 없었다(Table 1).

2. 수술 수기

수술은 전신마취 하에 복와위 자세로 통상적인 후방 접근술을 통해 유합할 분절의 횡돌기의 기저부까지 노출시켰다. 협부형 척추전방전위증의 경우에는 전례에서 분리된 추궁판을 일체로 제거하는 Gill 술식을 시행

Table 1. Patient Data

	Group I	Group II
Number	14	18
(Degenerative /Isthmic)	(6/8)	(7/11)
Age (years)	53.6(33~72)	65.8(49~79)
Sex (M:F)	4:10	6:12
Fusion segment		
L3-4	2	2
L4-5	9	12
L5-S1	3	4
Meyerding Grade I	10	12
II	4	6
Follow-up (months)	18(12~30)	20(12~40)

Fig. 1. Various instruments are utilized to thoroughly clean the disc and cartilaginous endplate from the disc space. Special angled curets are helpful in reaching the contralateral protions of the disc.

Fig. 2. A Structural interbody implant is placed into the disc space to support the loads of the spine and promote fusion. In this figure, an oblique implant is shown.

하였고, 퇴행성 척추전방전위증의 경우에도 양 군간 수술 후 발생되는 불안정성의 정도를 최대한 유사하게 하기 위해서 전례에서 추궁 전체와 양측 하관절의 전체를 제거하였으며, 필요한 경우 추간공 확장술도 같이 시행하였다. 경추간공 추체간 유합술의 경우 유합할 운동 분절의 양측으로 척추경 나사를 삽입한 뒤 수술 전 하지통이 심한 쪽, 또는 증상이 양측으로 있던 경우는 방사선학적으로 협착이 더 심한 쪽을 선택하여 최대한 외측에서 케이지를 삽입할 수 있도록 하관절 돌기 전체와 상관절 돌기 상부의 일부를 제거하고, 추간공내로 접근하여 노출된 경막낭과 상위 신경근의 보호에 신경 쓰면서 일측으로만 수핵 제거술과 골단판 소파술을 시행하였다(Fig. 1). 이 때 반대측의 수핵 제거 및 연골 종판의 소파술을 위해 특수 고안된 다양한 기구를 이용하였다. 이후 반대측 척추경나사못에 금속봉을 연결하여 추간판 간격을 충분히 신연시킨 후 감압술 과정에서 얻어진 골편을 조각골로 만들어 전방 1/3정도와 반대쪽에 채우고 나서 내부에 골편을 채워 넣은 적절한 크기의 단일 케이지(capstone cage®, Boomerang cage®, Medtronics, TN)를 방사선 투시장치를 이용하여 최대한 추체 사이의 정중앙에 위치하도록 밀어 넣었다(Fig. 2). 이후 동측의 척추경 나사못에 금속봉을 연결하고 압박력을 가하고, 추간판

간격 확장을 위해 신연시켰던 반대측 역시 다시 압박시켜 추체간 삽입물들의 고정 및 요추 전만각의 회복을 도모하였다. 국소골이 남는 경우 일측 혹은 양측으로 후외측부에 이식하였다. 후방 요추 추체간 유합술의 경우 양측 추궁 및 하관절 돌기를 제거한 후 경막과 신경근을 주위 조직과 잘 박리하여 내측으로 견인하면서 연골성 골단판과 수핵을 제거하였다. 마찬가지로 국소골을 전방에 적당히 채우고 나서 적절한 크기의 두 개의 케이지(OIC cage®, Stryker, France)에 후방 골성 구조를 제거할 때 얻어진 국소골을 충전시키 후 추체 양측으로 삽입하였다.

3. 방사선학적 분석 및 임상적 평가

방사선학적 분석으로 유합률과 수술 전후 추간판 높이의 변화, 술전 전위의 정도 및 술후 정복의 정도, 그리고 각각의 경우 최종 추시시 유지되는 정도 등을 양군에서 각각 조사하여 비교하였다. 추체간 유합의 판정은 첫째, 단순 방사선 촬영에서 케이지의 전후방에 상하 추체를 연결하는 골성 가교가 보이면서 둘째, 케이지와 추체 종판사이에 방사선학적 해리가 보이지 않으면서, 척추경 나사못 기기의 파손이나 해리가 없고 굴곡-신연 동적 촬영에서 2° 이하의 움직임을 보이는 경우로 하였다. 또한 정확한 골성 가교 확인을 위해 수술 후 6개월째 모든 환자에서 3차원 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다. 추간판 높이는 하위 골단판의 전후 중간 지점에서 상위 종판까지의 수선을 그어 그 길이를 측정하였으며, 전방 전위의 정도는 Taillard 방법을 이용하였다. 양군 모두에서 수술전, 수술 직후 그리고 최종 추시시 각각 추간판 높이 및 전위의 정도를 조사하여 비교하였다.

임상적 결과의 판정을 위해 수술 전, 수술 후, 최종 추시시의 Oswestry Disability Index (ODI)와 요통과 방사통의 정도를 수치화한 Visual analog scale (VAS)을 이용하였다. 또한 양군에서 수술 시간, 실혈량 그리고 합병증에 대해서도 조사하여 비교하였다.

양군 사이의 추간판 높이 및 전위의 정도, 실혈량, 수술 시간 등에 대한 유의성 검증은 독립표본 T-test를 이용하였고, 양군 간의 유합률에 대한 유의성 검증에는 Fisher's exact test를 이용하였으며, 양군에서 수술 전후의 방사선학적 임상적 결과의 유의성은 대응표본 T-test로 검증하였다.

결 과

1. 방사선학적 결과

방사선학적 유합은 경추간공 요추 추체간 유합술을 시행받은 1군 14례 중 13례(92.9%)에서 관찰되었고, 후방 요추 추체간 유합술을 시행한 2군 18례는 전례(100%)에서 일어났으며, 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p<0.05$). 유합분절의 추간판 높이는, 1군은 수술 전 평균 9.9±2.1 mm, 수술 후 13.5±3.5 mm, 최종 추시시 13.4±3.4 mm이었고, 2군은 수술 전 평균 9.7±4.4 mm, 수술 후 13±3.9 mm, 최종 추시시 12.7±3.6 mm로 양군 모두 수술 전에 비해 수술 후 의미있게 추간판 높이가 증가하였고 최종 추시까지 모두 붕괴 소견 없이 잘 유지되었으며($P<0.05$), 두 군 사이에 통계학적으로 의미있는 차이는 없었다($P>0.05$). 전위의 정도는, 1군의 경우 수술 전 평균 15.1(8~27)%, 수술 후 7.2(0-13)%, 최종 추시시 7.8(0~13)%이었고, 2군은 수술 전 평균 17.1(6~33)%, 수술 후 7.1(0~17)%, 최종 추시시 7.5(0~17)%로 양군 모두 수술 후 척추체의 전위의 정도가 통계학적으로 의미있게 감소되었고 최종 추시 시까지 정복의 소실 없이 잘 유지되었으며($p<0.05$), 두 군사이에 통계학적인 차이는 없었다($P>0.05$)(Table 2)(Fig. 3).

Table 2. Radiological Results

	Group I	Group II
Fusion rate	92.9%	100%
Intervertebral height		
Preoperative	9.9±2.1 mm	9.7±4.4 mm
Postoperative	13.5±3.5 mm	13±3.9 mm
Last follow-up	13.4±3.4 mm	12.7±3.6 mm
Anterolisthesis		
Preoperative	15.1(8~27)%	17.1(6~33)%
Postoperative	7.2(0~13)%	7.1(0~17)%
Last follow-up	7.8(0~13)%	7.5(0~17)%

2. 임상적 결과

ODI는 1군, 술전 평균 28.4에서 최종 추시시 9.5로 호전되었고 2군도 술전 평균 22에서 최종 추시시 8.0으로 호전되었다. 요통에 대한 VAS는 1군에서 술전 평균 5.2에서 최종 추시시 3으로 호전되었으며, 2군도 술전 평균 4.6에서 최종 추시시 2.9로 호전되었다. 방사통에 대한 VAS 역시 1군에서 술전 평균 7.1에서 2.8로 호전되었으며 2군도 술전 7.6에서 1.7로 호전되었다. 두 군 모두 수술 전에 비해 수술 후 상당한 호전을 보였으며($P<0.05$), 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$)(Table 3).

수술 시간은 1군 평균 200분, 2군 평균 240분으로 2군이 좀더 오래 걸렸고, 실혈량도 1군 평균 854 ml, 2군 평균 1102 ml 로 1군에서 적었으나 두 군 사이에 통계학적인 유의성은 없었다($p>0.05$)(Table 3).

합병증으로 제5 요추의 협부형 척추전방전위증으로 경추간공 추체간 유합술을 시행받은 1군 1례에서 가관절증 및 제1 천추 나사못의 파손이 관찰되었고, 후방 추체간 유합술을 시행한 2군에서 술후 신경통증의 발생이 2례 있었으나 경과 관찰 중 술후 3개월 정도에 자연 소실되었다(Table 3).

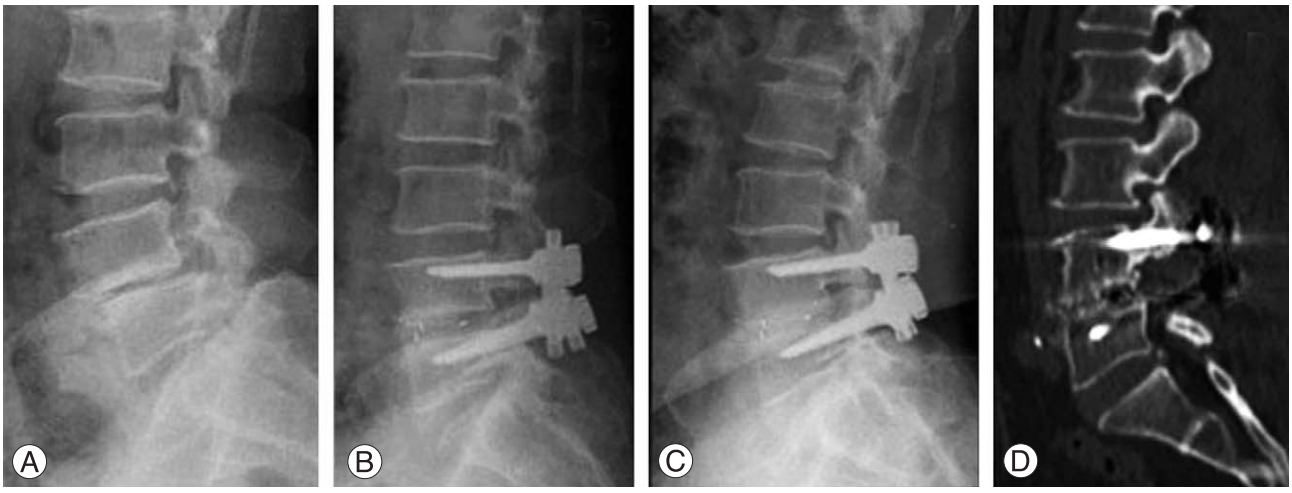

Fig. 3. Postoperative radiological studies obtained in a 59 year old woman after one level fusion for spondylolithesis. (**A**) Preoperative lateral radiograph show narrowing of L4-5 disc space and anterior translation of L4 body. (**B**) Postoperative lateral radiograph shows restoration of the intervertebral disc height and reduction of anterolisthesis. (**C**) Lateral radiography obtained 12 months postoperatively. Note that the intervertebral height and reduction of anterolisthesis is well preserved. Note also that the bone density the entire disc space is well preserved, indicating probable progression toward solid arthrodesis. (**D**) Sagittal reconstructed CT scan obtained at 7 months postoperatively, demonstrating excellent interbody fusion with bone columns.

Table 3. Clinical Results

	Group I	Group II
ODI		
Preoperative	28.4	22
Last follow-up	9.5	8.0
VAS (back pain/leg pain)		
Preoperative	5.2/7.1	4.6/7.6
Last follow-up	3/2.8	2.9/1.7
Operation time (minutes)	200	240
Blood loss (ml)	854	1102
Complications		
Implant failure	1	-
Neuralgia	-	2

ODI : Oswestry Disability Index
VAS : Visual analog scale

고 찰

척추전방전위증에서 후외방 유합술은 수술이 복잡하지 않고 신경에 대해 직접적인 감압이 가능하고 척추경 나사못과 병행하여 사용하면서 보다 나은 결과가 보고되면서 많이 사용되어 왔지만 유합 부위의 넓이 자체가 불충분하고 주된 부하의 전달 축이 후주에 위치하게 되어 효과적인 하중 부하를 담당하지 못할 뿐만 아니라 유합부에 신연력이 작용되어 불유합 및 기기의 파손, 전위의 재발, 추체 간격의 붕괴 등이 종종 발생하는 것으로 알려져 있다[3,15]. 추체간 유합술은 전방 지지를 통해 적절한 추체간 높이를 유지하면서 요추에 부과되는 하중을 분산시키고, 척추의 균형을 회복할 수 있으며, 추간공의 높이를 증가시켜 간접적으로 신경근을 감압시키는 효과가 있을 뿐만 아니라 유합을 위한 넓은 면적을 제공하게 되며 인접 척추 종판의 풍부한 혈류 공급과 함께 유합술을 시행할 분절에 압박력을 가해 높은 유합률을 얻을 수 있는 장점이 있어[1,2,16,17] 최근에는 추체간 유합술이 여러 퇴행성 척추 질환의 치료에 많이 사용되고 있다. 특히 후방 추체간 유합술은 전방 추체간 유합술과 달리 후방 단일 절개로 신경 감압과 전방 지지가 가능하다는 장점이 있어 최근 그 시행 빈도가 매우 늘어나고 있다. 석 등[3] 은 협부형 척추전방전위증에서 감압술과 척추경 나사못을 이용한 후외방 유합술 후 전방 추간판 높이, 후방 추간판 높이, 전위 정도 모두가 수술 직후에는 증가하였으나 최종 추시에는 수술 전 상태로 감소되었음을 보고하였으며, 또한 후외방 유합술만을 한 군보다 후방 추체간 유합술을 추가하여 전방 지주를 보강한 군에서 유합률과 임상 결과가 더 우수하였다고 하였다. 또 다른 연구에서는 협부형 척추전방전위증에서 후외방 유합술만 시행한 군과 후방 추체간 유합술을 추가한 군을 비교하여 유합률 및 임상적 결과는 두 군이 유사하였으나 후외방 유합술만을 시행한 군에서는 방사선학적으로 전위의 재발, 추체 간격의 붕괴, 추간공 면적의 협소화 등이 관찰되어 방사선학적인 측면에서 후방 추체간 유합술의 우수성을 보고한 바 있다[18].

그러나 후방 추체간 유합술은 수술 술기 상 경막 및 신경근의 견인이 불가피하며 때로는 이로 인한 신경근 또는 경막의 손상과 파열, 술후 신경성 동통 및 마비 등을 일으킬 수 있다. Brantigan 등[19]은 후방 추체간 유합술을 시행한 221명의 환자 중 3%에서 신경성 동통이 발생했다고 보고하였고, Onesti 등[17]은 후방 추체간 유합술을 시행한 236명의 환자 중 13례에서 경막 손상이 발생하였고 10%에서는 수술 후 일시적이지만 족하수가 나타났다고 보고하는 등 신경학적 합병증에 대한 많은 보고가 있었다. 따라서 마미나 척수 원추의 견인으로 인한 신경 손상의 위험성 때문에 후방 추체간 유합술은 제3-4요추 이하부위로만 시행 범위가 한정된다는 제한이 있다[5].

경추간공 추체간 유합술은 이와 같은 후방 추체간 유합술의 위험성과 제한점을 극복하면서 그와 유사한 안정성을 제공하기위해 Harms 등에 의해 소개되었는데, 후방 추체간 유합술에 비해 훨씬 더 외측으로부터 추간판에 접근하기 때문에 신경 견인을 최소한으로 하여 신경 손상의 위험성을 대폭 감소시킬 수 있으며 또한 제3요추보다 상위 요추에서 시행이 가능하다는 장점이 있고[5,7], 편측으로만 시행하므로 반대쪽의 후방 구조물을 보존할 수 있으며 이를 유합을 위한 기저부로 이용할 수도 있고, 이전에 추궁 절제술을 시행했던 환자에서도 반대측으로 접근하여 유착성 반흔 조직을 피해 시행할 수 있다는 장점도 있다. 이러한 이유들로 최근 경추간공 추체간 유합술의 우수한 임상 결과가 보고되면서 시행이 점차 늘어나고 있으나 아직까지 그 결과에 대한 공식적인 발표는 그리 많지 않은 실정이다[8,10,11,20,21,22,23,24,25]. 특히 후방 추체간 유합술과의 비교 논문은 매우 드물게 발표되었으며[7,25], 더욱이 단일 질환에서 두 술식을 비교한 연구는 저자들이 알기로는 아직 없었다.

Humohrey 등[5]은 일측성 접근법에 의한 경추간공 추체간 유합술과 양측성 접근법에 의한 후방 요추 추체간 유합술의 비교 연구에서 이분절 유합술에서는 경추간공 추체간 유합술이 의미있게 출혈량이 적었으나 단분절 수술에서의 출혈량 및 수술 시간, 입원 기간 등은 두 군 사이에 차이가 없었다고 하였고, 경추간공 추체간 유합술에서는 합병증의 발생이 한 례도 없었지만 후방 추체간 유합술 군에서는 방사통, 기기의 파손 및 이완, 감염, 불유합 등의 많은 합병증이 발생되었다고 하여 경추간공 추체간 유합술이 후방 추체간 유합술을 대치할 수 있는 효과적인 술식이라고 보고하였다. 하지만 이 연구는 단지 합병증 및 수술 시간, 출혈량, 입원 기간 등에 대한 조사만 되었을 뿐 임상적, 방사선학적 결과는 비교 하지 않았다는 문제점이 있다. Lee 등[24]은 일측성 접근법을 통한 후방 추체간 유합술과 양측성 접근법을 통한 술식을 비교하여, 방사선학적 결과와 임상적 결과에서 차이가 없었고 이분절 이상의 유합술 시 출혈량은 일측성 접근법에서 유의하게 적어 다분절 유합술이 필요할 경우 실혈량과 수술 시간을 줄일 수 있어 유용할 것이라고 하였으나, 그들의 연구에서 술후 하지의 감각저하는 오히려 경추간공 접근법을 이용한 경우 더 많았다고 보고하여 원래의 경추간공 접근법의 주된 장점으로 지목되는 효과는 얻지 못한 것으로 생각된다. 또한 연구 대상으로 척추관 협착증, 척추전방전위증, 추간판 탈출증 등 다양한 질환이 혼합되어 있어 유합 분절에 존재하는 술전 및 감압술 후 불안정성의 정도가 일정하지 않아 두 군에서

방사선학적 결과의 비교에 영향을 줄 수 있었을 것으로 생각된다. 저자들은 불안정성이 동반된 단분절 척추전방전위증에서 모두 같은 정도의 감압술을 시행했던 환자들을 대상으로 연구하였으며, 저자들의 결과에서 두 군 사이에 방사선학적 및 임상적으로 의미있는 차이는 보이지 않아 두 수술 방법 모두 척추전방전위증의 유합술로 적합한 것으로 생각되었다. 비록 통계적인 유의성은 없었지만 일측성 접근법을 통한 경추간공 추체간 유합술이 통상적인 양측성 접근법을 통한 후방 추체간 유합술에 비해 수술 시간이 짧고 출혈량이 더 적었으며 술후 신경증상의 발생이 적어 더 간편하고 안전한 술기로 생각되었다.

또한 저자들은 본 연구를 통해 단분절 유합술을 시행할 때 자가장골의 이식없이 감압술 시 얻어진 국소골만을 이용하여도 충분한 유합을 얻을 수 있는지를 추가적으로 알아보고자 하였다. 이미 후방 추체간 유합술에서 국소골의 유합 능력에 대해서는 많은 연구가 있었는데[12,13,14], 최근 한 연구에서는 국소골과 케이지를 이용하여 후방 추체간 유합술을 시행하여 100%의 골유합을 얻었다고 보고되었다[13]. 저자들의 연구에서도 자가 장골의 이식없이 국소골을 충전한 케이지를 이용하여 두 군 모두에서 만족할 만한 골유합을 얻을 수 있었다.

결 론

척추전방전위증의 단분절 유합을 위해 시행된 일측성 경추간공 추체간 유합술은 통상적인 양측성 후방 추체간 유합술과 비교할 때 방사선학적 및 임상적 결과면에서 유의한 차이가 없었다. 비록 통계학적인 의의는 없었지만 수술 시간 및 실혈량, 신경학적 합병증 면에서는 오히려 경추간공 추체간 유합술이 더 나은 결과를 보여 척추전방전위증을 포함한 퇴행성 요추 질환의 수술적 치료에 매우 유용한 방법으로 생각된다. 또한 단분절 경추간공 추체간 유합술 또는 후방 추체간 유합술을 위해서 자가 장골의 채취없이 신경근 감압을 위해 제거된 국소골만으로도 만족할 만한 유합률을 얻을 수 있어 골이식을 위한 공여부의 합병증을 피할 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구는 환자 수가 적고 경과 관찰 기간이 짧다는 한계가 있어 향후 보다 많은 환자와 장기간의 추시가 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

1) **Cloward RB:** *Spondylolisthesis: treatment by laminectomy and posterior interbody fusion. Clin Orthop Relat Res 1981; 154: 74-82.*

2) **Lin PM:** *Posterior lumbar interbody fusion technique: complications and pitfalls. Clin Orthop Relat Res 1985; 193: 90-102.*

3) **Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Lee JH, Cho KJ, Kim HG:** *Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. Spine 1997; 22: 210-219.*

4) **Evans JH:** *Biomechanics of lumbar fusion. Clin Orthop Relat Res 1985; 193: 38-46.*

5) **Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, Eck JC, Murphy RB, Covington LA:** *Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. Spine 2001;26:567-571.*

6) **Okuyama K, Abe E, Suzuki T, Tamura Y, Chiba M, Sato K:** *Posterior lumbar interbody fusion: a retrospective study of complications after facet joint excision and pedicle screw fixation in 148 cases. Acta Orthop Scand 1999; 70: 329-334.*

7) **Harms JG, Jeszenszky D:** *The unilateral, transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion. Orthop Traumatol 1998; 6: 88-99.*

8) **Hackenberg L, Halm H, Bullmann V, Vieth V, Schneider M, Liljenqvist U:** *Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five year results. Eur Spine J 2005; 14: 551-558.*

9) **Harris BM, Hilibrand AS, Savas PE, et al:** *Transforaminal lumbar interbody fusion: the effect of various instrumentation techniques on the flexibility of the lumbar spine. Spine 2004; 29: 65-70.*

10) **Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, Smith DA:** *Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. J Spinal Disord Tech 2002; 15: 31-38.*

11) **Salehi SA, Tawk R, Ganju A, LaMarca F, Liu JC, Ondra SL:** *Transforaminal lumbar interbody fusion: surgical technique and results in 24 patients. Neurosurgery 2004; 54: 368-374.*

12) **Arai Y, Takahashi M, Kurosawa H, Shitoto K:** *Comparative study of iliac bone graft and carbon cage with local bone graft in posterior lumbar interbody fusion. J Orthop Surg (Hong Kong) 2002; 10: 1-7.*

13) **Miura Y, Imagama S, Yoda M, Mitsuguchi H, Kachi H:** *Is local bone viable as a source of bone graft in posterior lumbar interbody fusion? Spine 2003; 28: 2386-2389.*

14) **Trouillier H, Birkenmaier C, Rauch A, Weiler C, Kauschke T, Refior HJ:** *Posterior lumbar interbody fusion (PLIF) with cages and local bone graft in the treatment of spinal stenosis. Acta Orthop Belg 2006; 72: 460-466.*

15) **Csécsei GI, Klekner AP, Dobai J, Lajgut A, Sikula J:** *Posterior interbody fusion using laminectomy bone and transpedicular screw fixation in the treatment of lumbar spondylolisthesis. Surg Neurol 2000; 53:2-6.*

16) **Boden SD, Sumner DR:** *Biologic factors affecting spinal fusion and bone regeneration. Spine 1995; 20: 102-112.*

17) **Onesti ST, Ashkenazi E:** *The Ray Threaded Fusion Cage for posterior lumbar interbody fusion. Neurosurgery 1998; 42: 200-204.*

18) **La Rosa G, Conti A, Cacciola F, et al:** *Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion? J Neurosurg 2003; 99: 143-150.*

19) **Brantigan JW, Steffee AD, Lewis ML, Quinn LM, Persenaire JM:** *Lumbar interbody fusion using the Brantigan I/F cage for posterior lumbar interbody fusion and the variable pedicle screw placement system. Spine 2000; 25: 1437-1446.*

20) **Chastain CA, Eck JC, Hodges SD, Humphreys SC, Levi P:** *Transforaminal lumbar interbody fusion: a retrospective study of long-term pain relief and fusion outcomes. Orthopedics 2007; 30: 389-392.*

21) **Houten JK, Post NH, Dryer JW, Errico TJ:** *Clinical and radiographically/neuroimaging documented outcome in transforaminal lumbar interbody fusion. Neurosurg Focus 2006; 20: 8.*

22) **Kwon BK, Berta S, Daffner SD, et al:** *Radiographic analysis of transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of adult isthmic spondylolisthesis. J Spinal Disord Tech 2003; 16: 469-476.*

23) **Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, Halm H, Hackenberg L:** *Clinical and radiologic 2-4-year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. Spine 2006; 31: 1693-1698.*

24) **Chung SS, Lee CS, Chung KH:** *Comparison of unilateral and bilateral approaches for posterior lumbar interbody fusion. J of Korean Orthop Assoc 2004; 39: 642-647.*

25) **Rosenberg WS, Mummaneni PV:** *Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. Neurosurgery 2001; 48: 569-574.*

국 문 초 록

연구계획: 후향적, 대조군 연구

연구목적: 척추전방전위증에서 경추간공 요추 추체간 유합술의 방사선학적, 임상적 결과를 분석하고 통상적인 후방 요추 추체간 유합술과 비교하고자 하며 또한 단일 분절에서 국소골만을 이용한 경우의 골유합률을 조사하여 국소골의 유용성에 대해 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법: 퇴행성 또는 협부형 척추전방전위증에서 국소골만을 이용하여 단분절 경추간공 추체간 유합술 또는 후방 추체간 유합술을 시행받은 환자 중 최소 1년 이상 추시 가능했던 32명을 대상으로 하였다. 경추간공 추체간 유합술을 받은 환자들을 1군, 후방 추체간 유합술을 받은 환자들을 2군으로 분류하였다. 방사선학적 분석으로 골유합률, 추체 간격, 전위의 정복 정도를 조사하였고 임상적 분석으로 Oswestry Disability Index와 Visual analog scale을 조사하였다. 또한 양군간 수술시간, 실혈량 및 합병증을 비교하였다.

결과: 방사선학적으로 1군은 14례 중 13례, 2군은 18명 전례에서 골유합이 일어났으며 추체 간격 및 전위의 정도는 양군 모두 수술 후 의미있게 호전되었고 최종 추시까지 잘 유지되었다. 임상적으로 ODI 및 VAS의 결과는 양군 모두 수술 후 통계학적으로 의미있게 호전을 보였으며 양군간 통계학적 차이는 없었다. 2군보다 1군에서 수술 시간이 짧았으며 실혈량도 더 적었으나 통계학적 차이는 없었다. 합병증으로 술후 신경통증의 발생이 2군에서 2례, 불유합 및 척추 기기의 파손이 1군에서 1례 발생하였다.

결론: 척추전방전위증을 포함한 퇴행성 요추 질환의 수술적 치료로 일측성 경추간공 추체간 유합술은 통상적 후방 추체간 유합술의 유용한 대체 방법으로 생각된다. 또한 단일 분절의 유합술시 국소골만을 이용하여도 만족할만한 유합술을 얻을 수 있어 자가 장골의 채취는 필요치 않을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구는 환자 수가 적고 경과 관찰 기간이 짧아 향후 보다 많은 환자와 장기간의 추시가 필요할 것으로 사료된다.

색인단어: 척추전방전위증, 경추간공 요추체간 유합술, 후방 요추체간 유합술, 국소골

※ 통신저자 : 전 택 수
대전광역시 서구 가수원동 685
건양대학교병원 정형외과교실
Tel: 82-42-600-6937 Fax: 82-42-545-2373 E-mail: sirjeon@kyuh.co.kr