

Titanium Cage와 국소 파쇄골을 이용한 후방 추체간 유합술의 결과

이재철 · 차주석 · 송화용 · 김연일 · 신병준

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

Posterior Lumbar Interbody Fusion Using Titanium Cages and Morselized Local Bone Autograft

Jae-Chul Lee, M.D., Joo-Seok Cha M.D., Hwa-Yong Song, M.D., Yon-Il Kim, M.D. and Byung-Joon Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul, Korea

– Abstract –

Study Design: A retrospective study to evaluate the results of posterior lumbar interbody fusion (PLIF) using titanium cages filled with morselized local bone.

Objective: To verify the clinical and radiological results of the PLIF procedure using rectangular titanium cages filled with morselized local bone.

Summary and literature Review: Stabilization of the spine can be achieved by interbody arthrodesis through the posterior approach. However many significant problems including bone graft collapse, resorption, nonunion, and iliac donor site morbidity caused by the classic PLIF procedure need to be solved. The use of local bone and a titanium cage might be a solution.

Materials and method: Fifty-nine patients(average age at surgery, 51.3 years), who underwent surgery for degenerated low back disease, were enrolled in this study. The average follow-up duration was 19.9 months. The radiological fusion status, inter-vertebral disc heights, visual analogue scales, clinical outcomes were evaluated.

Results: Forty-three (73%) patients were classified as complete-union, 16 (27%) patients as probable-union, and no patients were classified as non-union. The average intervertebral disc height increased by 3.7 mm at immediate postoperatively, and the average subsidence was 1.1 mm at the final follow-up. The average visual analogue scale decreased from 5.5 to 1.4 for back pain and from 6.6 to 0.8 for radicular pain. Nineteen (32%) and 28 (48%) patients were classified as excellent and good, respectively, according to clinical outcome assessment by Kim and Kim criteria. The complications encountered were a dural tear in 8 patients, partial root injury in 1, and upper adjacent segment instability during follow-up in 2.

Conclusion: PLIF using titanium cages filled with morselized local bone has the advantages of maintaining an intervertebral disc height, immediate stability, and the avoidance of donor site morbidity. However, longer-term results are needed, because the follow-up period of this study was relatively short

Key Words: Posterior lumbar interbody fusion, Titanium cage, Morselized local bone, Pedicle screw

Address reprint requests to

Byung-Joon Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Spine Center, College of Medicine, Soonchunhyang University,
657 Hannam-dong, Youngsan-gu, Seoul, 140-743, Korea

Tel: 82-2-709-9056, Fax: 82-2-796-3682, E-mail: schsbj@hosp.sch.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2004년도 대한척추외과학회 춘계 학술대회에서 발표되었음.

서 론

후방 요추체간 유합술은 1943년 Cloward¹⁾에 의하여 도입되었으며 1980년대 후반부터는 PLIF와 함께 후방주를 척추경나사못으로 고정하고 보강하는 방법이 쓰이기 시작하였다²⁾. 이어 1990년대에 들어서는 추체간의 spacer로 자가골과 동종골 및 BAK, TFC, carbon cage, trapezoid mesh 등의 인공 구조물에 이식골을 채워서 넣는 등 다양한 재료가 사용되고 있다^{3,4,5)}. 이러한 방법들은 각각 장단점이 있는데 자가 장골을 이용하는 경우는 확실한 골 유합을 얻을 수 있으나 이식골 채취 후의 골 공여부의 동통, 출혈, 수술시간 연장 등의 문제가 있으며, 동종골을 사용할 경우에는 자가골에 비해서 골유합율이 떨어지며 감염의 전파 가능성이 있다는 문제가 있다.

저자는 과거에 이 두 가지 방법들의 장점을 살리기 위한 방법으로 자가 장골에서 이식골을 채취하지 않고 후방 감압술 시에 얻어진 추궁판, 관절돌기 및 극돌기를 3~4 mm 크기의 장방형의 조각골로 만들어 이식하는 조각골 후방 요추체간 유합술^{6,7)}을 시도하였다. 이 방법은 골 채취에 따른 동통이 없는 장점이 있으나 낮은 유합율과 그로 인한 척추경 나사못의 파손, 추간판 간격의 점진적인 침강 등의 문제점이 있었다. 이후에 이러한 결점을 보완하기 위하여 후방 감압술시에 추궁판, 관절돌기 및 극돌기를 절골기를 이용하여 크게 제거해 내고 이를 bone block으로 만들어 이식하는 방법⁸⁾을 사용하였다. 그리하여 낮은 골유합율과 척추경 나사못 파열 등의 가능성은 현저히 감소하였으나 술기가 비교적 어렵고 골 다공증이 있는 환자에서는 이식골의 강도가 좋지 않은 점이 문제점으로 지적되었다.

이에 최근에는 기계적 강도가 강하고 생체내 적합성이 높은 것으로 알려져 있는 titanium cage와 후방 감압술 시 얻어진 추궁판, 관절돌기 및 극돌기를 파쇄한 국소골

을 이용하여 후방 추체간 유합술을 시행하고 있으며 이 방법의 임상적, 방사선적 결과를 후향적으로 분석하여 그 효용성을 검증하고자 하였다.

연구대상 및 방법

2001년 2월부터 2003년 2월까지 퇴행성 요추 질환으로 진단 받고, 후방 감압술과 후방 추체간 유합술을 시행 받은 59명의 환자를 대상으로 하였다(Table 1). 남자가 19명, 여자가 40명 이었고 연령은 18세에서 75세까지 평균 51.8세였으며 추시기간은 11개월에서 36개월로 평균 19.9개월이었다. 원인 질환별로는 척추 전방 전위증이 30례(협부형 17명, 퇴행성 13명), 척추관 협착증이 20례, 분절 불안정성이 동반된 추간판 탈출증이 7례, 과거에 추간판 화학적 용해술을 시행받은 병력이 있는 중심성 추간판 탈출증이 1례, 추궁판 협부 결손이 1례였다. 수술 분절 수는 1분절을 수술 받은 환자가 44명, 2분절을 수술 받은 환자가 15명으로 총 74분절이었다.

단순 방사선 사진 소견에 따라 유합의 정도를 판단하였는데, 추체간의 골소주의 연결이 있으면서 굴곡-신전 사진에서 움직임과 나사못 주변에 방사선 투과상이 없을 경우 완전 유합(complete union)으로 하였다. 반면에 굴곡-신전 사진에서 움직임이 있거나 나사못이나 cage 주변에 1 mm 이상의 방사선 투과상이 있는 경우, 추시과정에서 3도 이상 척추 후만이 증가하거나 2 mm 이상의 추체간 움직임이 있는 경우, 그리고 cage의 움직임이 일어난 경우를 불유합(non-union)으로 구분하였다. 또한, 추체간의 골소주의 연결은 명확하지 않지만 완전 유합의 다른 기준을 만족하면서 불유합의 판단 기준을 가지고 있지 않은 경우를 probable-union으로 판단하였다.

수술 전후 요통과 방사통의 호전은 visual analogue scale로 평가하였고, 술 후 임상적 평가는 Kim & Kim의

Table 1. Patient profile

No	Age (years)	Sex	Etiology	F/U (month)	Kim & Kim	fusion	Time (min)	B/L (ml)
1	62	F	spondylolisthesis L3-4, stenosis L3-4-5	36.0	good	complete	210	900
2	68	F	spondylolisthesis L5-S1	33.8	excellent	complete	170	800
3	56	M	stenosis L4-5	18.2	good	complete	150	800
4	38	F	spondylolisthesis L5-S1	24.2	good	complete	210	1400
5	33	M	instability L4-5	23.9	excellent	complete	140	800
6	59	M	stenosis L2-3	25.0	good	complete	215	2000
7	54	F	spondylolisthesis L4-L5	35.6	excellent	complete	125	800
8	45	F	instability L4-5	30.8	good	complete	180	500
9	53	F	spondylolisthesis L4-5	18.4	fair	complete	180	700
10	32	F	instability L4-5	23.8	excellent	complete	140	500

No	Age (years)	Sex	Etiology	F/U (month)	Kim & Kim	fusion	Time (min)	B/L (ml)
11	60	M	stenosis L4-5-S1	11.6	good	complete	235	1000
12	39	M	instability L4-5	25.7	excellent	complete	150	1000
13	20	M	instability L4-5	25.6	excellent	complete	150	800
14	19	F	instability L4-5	30.6	excellent	complete	160	600
15	58	F	stenosis L3-4-5	22.9	fair	complete	195	850
16	61	F	spondylolisthesis L4-5, stenosis L3-4-5	18.9	good	complete	200	1500
17	37	F	stenosis L5-S1	20.6	excellent\	complete	170	300
18	66	M	stenosis L4-5	26.4	fair	complete	175	400
19	64	F	stenosis L4-5	25.6	fair	complete	150	400
20	52	M	stenosis L4-5	14.0	excellent	probable	210	600
21	51	M	spondylolisthesis L4-5	24.3	good	complete	170	600
22	59	F	stenosis L3-4-5	19.5	good	complete	150	500
23	43	F	stenosis L4-5	12.8	fair	complete	160	800
24	44	F	spondylolisthesis L4-5	24.7	fair	complete	170	600
25	52	F	spondylolisthesis L4-5	25.2	excellent	complete	190	800
26	42	F	spondylolisthesis L4-5	15.2	fair	complete	170	750
27	18	F	spondylolisthesis L4-5	17.9	excellent	probable	170	700
28	63	F	stenosis L4-5	19.9	excellent	probable	160	500
29	32	M	stenosis L3-4	12.4	excellent	probable	220	600
30	50	F	spondylolisthesis L4-5	24.6	excellent	complete	160	700
31	58	F	spondylolisthesis L3-4, stenosis L3-4-5	18.6	good	probable	230	2000
31	60	F	spondylolisthesis L3-4-5	24.8	good	complete	190	1100
33	37	M	spondylolysis L5	23.2	poor	probable	230	600
34	51	F	stenosis L4-5	24.0	good	complete	140	700
35	47	F	spondylolisthesis L4-5	24.3	good	complete	140	650
36	75	M	spondylolisthesis L4-5, stenosis L3-4	18.9	excellent	probable	210	500
37	67	M	stenosis L3-4-5	17.3	fair	probable	225	1500
38	73	F	stenosis L4-5	12.2	good	probable	145	900
39	60	F	stenosis L5-S1	18.5	fair	probable	180	800
40	67	M	stenosis L5-S1	18.4	good	probable	180	500
41	55	F	spondylolisthesis L5-S1	17.2	good	complete	145	1200
42	67	F	stenosis L4-5	14.0	fair	complete	140	500
43	60	F	spondylolisthesis L4-5	17.9	fair	probable	195	2400
44	44	F	spondylolisthesis L4-5	18.6	fair	complete	120	2000
45	52	M	instability L4-5, retrospondylolisthesis L3-4	18.2	good	complete	190	1500
46	57	F	spondylolisthesis L4-5, stenosis L3-4	20.1	poor	probable	180	3000
47	49	F	spondylolisthesis L4-5	18.3	good	probable	140	600
48	43	M	spondylolisthesis L4-5	14.0	excellent	complete	180	1300
49	60	F	spondylolisthesis L4-5	17.9	good	complete	140	900
50	49	M	spondylolisthesis L4-5	17.1	excellent	complete	180	1000
51	62	F	spondylolisthesis L4-5	18.2	good	complete	165	700
52	60	F	spondylolisthesis L3-4, stenosis L4-5	12.2	excellent	complete	250	2400
53	60	F	spondylolisthesis L3-4-5	11.7	good	complete	250	1800
54	49	M	stenosis L4-5	10.9	fair	complete	175	1000
55	66	F	spondylolisthesis L4-5, stenosis L5-S1	12.6	good	complete	255	3100
56	42	F	spondylolisthesis L4-5	12.2	good	complete	145	500
57	38	M	HIVD L4-5 s/p chemonucleolysis	12.2	excellent	probable	120	500
58	66	F	spondylolisthesis L5-S1	11.7	good	probable	210	500
59	55	F	stenosis L4-5-S1	12.2	good	complete	130	500
Ave	51.8			19.9			176.5	980.5

방법에 따라 판정하였으며 또한 수술 전 후와 추시시의 추간판 간격을 측정하였고, 수술 분절 수에 따른 수술 시간, 수술 중 출혈량을 측정하였다⁹⁾(Table 2).

통계학적 분석에는 SPSS (SPSS for Windows Release 12.0; Chicago, Illinois) 프로그램을 사용하였으며, 추간판 간격의 변화와 visual analogue scale의 변화는 paired-T 검정을 사용하였고, 분절에 따른 수술 시간과 실혈량의 비교는 independent sample t-test를 사용하였다. 신뢰구간은 95%로 하였으며, 유의성이 높아서 97% 신뢰구간을 만족하는 경우에는 이를 표시하였다.

결 과

방사선 소견에서 유합을 판정하는 데에는 어려움이 많았으나, 완전유합의 소견을 보인 환자는 43명(73%), probable union은 16명(27%)이었고 불유합의 소견을 보인 환자는 없었다. 추간판 간격은 수술전 8.2 ± 2.6 mm에서 수술 직후 12.0 ± 1.9 mm로 3.7 ± 2.5 mm 증가하였으며 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$). 최종 추시에서는 10.9 ± 1.9 mm로 추시 기간 중 평균 1.1 ± 1.0 mm의 침강을 보여 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p < 0.01$). 최종적으로는 수술 전에 비하여 평균 2.7 ± 2.7 mm의 유의한 추간판 간격 증가를 보였다($p < 0.01$) (Fig. 1, 2).

Table 2. Criteria for Clinical Result (by Kim & Kim)

Excellent	Complete relief of pain in back and lower limbs No limitation of physical activity Analgesics not used
Good	Able to squat on the floor Relief of most pain in back and lower limbs Able to return to accustomed employment Physical activities slightly limited Analgesics used only infrequently
Fair	Able to squat on the floor Partial relief of pain in back and lower limbs Able to return to accustomed employment with limitation, or return to lighter work Physical activities definitely limited Mild analgesic medication used frequently
Poor	Mild limitation to squat on the floor Little or no relief of pain in back and lower limbs Physical activities greatly limited Unable to return to accustomed employment Analgesic medication used regularly Unable to squat on the floor without support

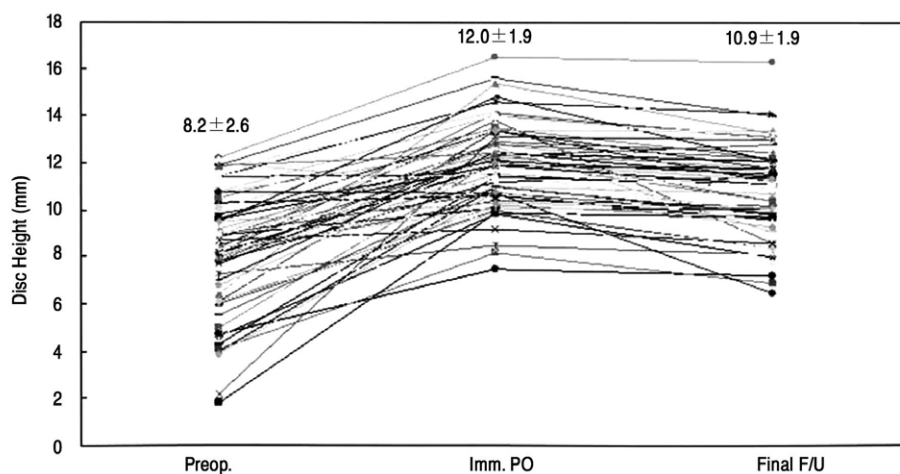


Fig. 1. Changes of disc height.

수술 전 후의 visual analogue scale 측정에서 요통은 5.5 ± 2.4 점에서 1.4 ± 1.6 점으로 유의하게 감소하였으며 ($p < 0.01$), 방사통도 6.6 ± 2.3 점에서 0.8 ± 1.4 점으로 유의하게 호전되었다($p < 0.01$). Kim & Kim 방법에 의한 최종 추시시 임상적 평가에서 탁월 19명(32%), 우수 25명(43%), 양호 13명(22%), 불량 2명(3%)으로 전체의 75%의 환자에서 우수 이상의 결과를 보였다.

수술 시간은 1분절을 수술한 경우가 166 ± 27 분이었고, 2분절을 수술한 경우는 207 ± 36 분으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$). 수술 중 측정된 실혈량은 1분절을 수술한 경우에 811 ± 431 ml였고, 2분절의 수술한 경우에는 1477 ± 851 ml여서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

수술중 합병증으로는 감압술 중에 발생한 경막 손상이 8례, 신경근 손상이 1례가 있었으며, 추시 중 방사선 촬영에서 유합부와 인접한 상위 분절에서 골괴-신전 불안정성이 발생한 경우가 2례 있었다.

고 찰

후방 요추체간 유합술은 1943년 Cloward¹⁾에 의해서 척추 전방전위증의 치료에 처음으로 사용된 이후 Lin¹⁰⁾이나 Hutter 등¹¹⁾에 의해서 더욱 발전되어 유합율이 80~90% 이상으로 보고 되고 있고 임상적으로도 Lin 등¹²⁾은 82%의 만족도를 보인다고 하였다. 1980년대 후반부터는 후방 추체간 유합술을 하는데서 한걸음 더 나아가 후방주

를 척추경나사못²⁾으로 고정하여 보강하는 방법이 쓰이기 시작하였고 1990년대에는 추체간의 spacer를 동종골이나 자가골에서 금속이나 골대치물 등으로 바꾸어 사용하기 시작하면서 현재는 다양한 척추 병변에 쓰이는 일반적인 치료방법으로 자리잡기에 이르렀다.

Cloward의 고전적 방법은 신전 동결 동종골을 사용하는 것이었으며 이후 추간판 간격에 자가골이나 동종골 등 이식골을 이용하여 채우는 방법이 사용되었으나 점차 많은 저자들은 확실한 골유합을 얻기 위하여 자가골 이식을 선호하여 이용하였다. 자가골 이식술에도 다양한 방법이 있는데 이를 분류하여 보면 1) 삼피질골을 이용하는 방법¹³⁾ 2) 양피질골을 이용하는 방법³⁾ 3) 단피질골을 이용하는 방법^{3,10)} 4) 해면골을 이용하는 방법 5) 감압술시 나온 추궁판, 관절돌기, 극돌기 등을 조각으로 잘라 다져 넣는 방법^{6,7)} 6) 감압술시 나온 추궁판, 관절돌기, 극돌기 등을 추간판 간격에 맞게 다듬어 3~5개의 블록으로 만들어 이식하는 방법^{6,8)} 등이 있다. 이 중에서 첫 네 가지 방법은 이식골을 장골능에서 채취하여 사용하는 것이고 마지막의 두 가지 방법은 후방감압술시에 제거되는 국소골을 이식골로 사용하는 방법이다. 장골능에서 이식골을 채취하여 사용할 경우 골질이 좋아서 빠른 골유합을 얻을 수 있는 장점이 있지만 골공여부의 동통이 발생하는 비율이 높고 또 다른 피부 절개, 수술 시간 연장, 과다 출혈, 골반 불안정성 발생, 골반골 골절 위험 등의 단점이 있다. 반면에 국소골을 이용하면 골채취를 위한 기술이 필요 없으므로 수술 시간 및 출혈량이 감소하고, 골공여부의 문제가 발생하지 않으나 일반적

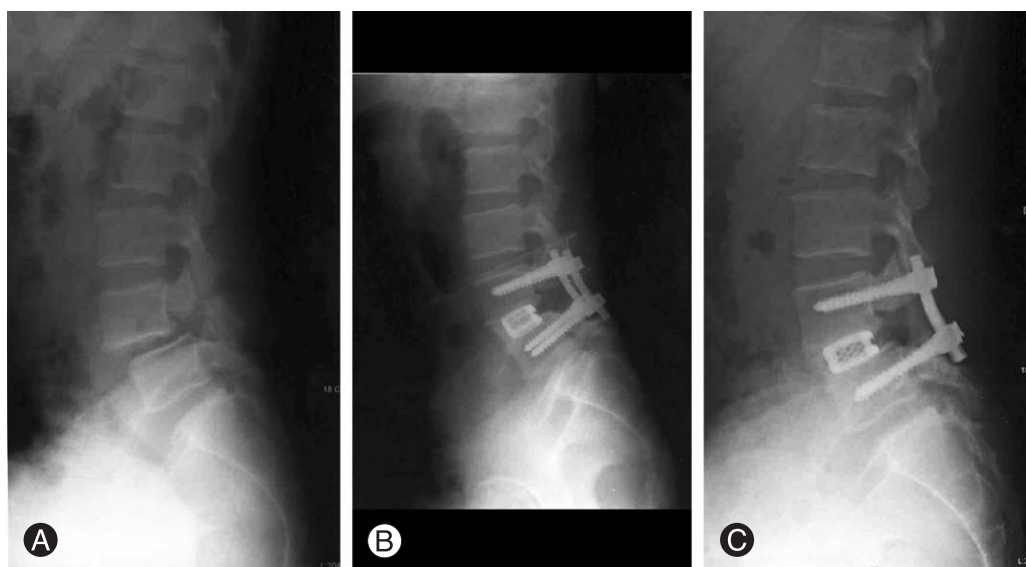


Fig. 2. A 43-year-old male patient with L4 isthmus spondylolisthesis and bilateral L4 radiculopathy. (A) Preoperative lateral view shows moderate anterior slipping of L4, decrease in disc height at L4-5. (B) Lateral view after surgery shows reduction of the slip, restoration of disc height. (C) At 3 year after surgery, lateral radiograph shows solid fusion and maintenance of reduction.

으로 자가 장골에 비하여 골질이 떨어지므로 골유합에는 불리하다고 알려져 왔다.

저자들의 과거 연구에서 42개 분절(24명)을 대상으로 국소골을 조각으로 만들어 후방 유합술을 시행하였는데 20분절(47.6%)에서만 유합으로 판단되었고 수술 후 추적 관찰 중 1.73 mm의 추간관 침하 소견이 관찰되었다⁷⁾. 이후에는 추간관 침하를 막기 위하여 26분절(20명)을 대상으로 국소골을 추궁판 블록으로 만들어 후방 유합술을 시행하였는데 완전 유합이 19분절(73.1%), 붕괴 유합이 5분절(19.2%)이었으며 유합을 평가할 수 없는 경우가 2분절(7.7%)로 불유합은 없어 붕괴 방지와 유합의 양면에서 만족할 만한 결과를 얻었다⁸⁾. 이는 42명의 환자를 대상으로 감압술시 얻은 후관절 블록을 이용한 후방 추체간 유합술에서 39명(92.9%)에서 방사선학적 유합과 임상적으로 76.0%의 호전을 보고한 Kai 등¹³⁾의 결과와 비슷하였다.

그러나 저자들의 추궁판 블록을 이용한 후방 추체간 유합술의 결과 분석에서도 추간관 침하는 발생하였으며, 완전유합으로 평가된 경우는 평균 1.2 mm로 큰 문제가 없었으나, 붕괴유합으로 평가된 5분절에서는 평균 5.6 mm였으며 모두 60세 이상에서 발생하였고 추간관 공간에 이식골로 사용한 블록골의 전방 지지력이 약하여 발생하였다고 추정되었다. 골밀도 자료가 뒷받침되지 못하였지만 침하가 모두 60세 이상의 환자에서 발생한 것으로 보아 골다공증이 주요한 원인이 되었으리라 추측된다. 이러한 문제점을 극복하고 전방 지지력을 증가시키기 위하여 cage의 사용을 고려하게 되었는데 본 연구에서 보고한 바와 같이 추시 기간 중 평균 1.1 mm의 침강을 보여 cage를 함께 사용할 경우 침강이 적은 것을 확인할 수 있었다.

Arai 등¹⁴⁾은 11명의 장골 그룹과 14명의 국소골을 파쇄하여 삽입한 Cage 그룹의 비교 연구에서 두 그룹간의 골유합에는 차이가 없으면서 Cage 그룹에서 붕괴유합이 없으면서 수술 시간 단축과 출혈량 감소의 장점이 있음을 보고하였는데 본 연구에서도 추시 기간 중 평균 1.1 mm의 침강을 보여 cage를 함께 사용할 경우 침강이 적은 것을 확인할 수 있었다.

국소골과 cage를 이용한 후방추체간 유합술은 골유합의 측면에서도 우수하다고 보고되고 있다. Miura 등¹⁵⁾은 32명의 환자를 대상으로 Brantigan cage안에 감압술시 얻은 국소골을 파쇄하여 넣어 후방 추체간 유합술을 시행한 결과 수술 후 3개월, 6개월, 12개월에 각각 16.7%, 72.4%, 100%의 유합율을 보고한 바 있으며, Hashimoto 등¹⁶⁾도 25명의 환자를 대상으로 하여 감압술시 얻은 국소 파쇄골과 생활성형 세라믹 분말(bioactive ceramic granules)을 혼합하여 Brantigan cage에 삽입하여 후방 추

체간 유합술을 시행한 결과, 붕괴유합 2명을 포함하여 25명 모두에서 방사선학적 유합과 안정성을 확인하였고 83.1%의 임상적 호전을 보고한 바 있다. 본 연구에서도 73%에서는 cage의 전방 또는 후방에 가교골이 형성되는 완전 유합의 소견을 보였으며 나머지 27%에서도 불유합의 소견은 관찰되지 않았고 굴곡 신전 방사선 상에서 움직임이 없어서 유합된 것으로 판단되었다. 그러나 방사선 투과성이 없다는 것은 유합을 판단하는데 있어서 titanium cage의 치명적 약점으로 생각되며 향후 방사선 투과성이 있는 재질의 cage를 사용한 연구를 시행하여야 보다 정확한 유합율을 알 수 있으리라 사료되었다. 그러나 최소한 방사선학적 안정성을 확보하는데 우수한 수술 방법이라는 점은 확인할 수 있었다.

저자들은 국소골과 titanium cage를 이용한 후방 추체간 유합술이 수술 시간과 출혈량의 측면에서 이식골로 장골을 채취하여 사용한 경우에 비해서 작다는 사실을 확인할 수 있었다. Arai 등¹⁴⁾도 후방 추체간 유합술에서 장골 이식골을 사용한 경우와 탄소 cage에 국소골을 이용한 경우의 비교 연구에서 cage와 국소골을 사용한 군에서 수술 시간과 실혈량이 유의하게 작다고 보고하였다. 이와 같이 국소골과 titanium cage를 이용한 후방 추체간 유합술은 골 공여부의 통증을 없앨 수 있다는 장점 외에도 수술 시간과 실혈량을 감소시킨다고 생각되며, 이는 비용의 증가와 같은 단점을 뛰어 넘을 수 있는 이점이라 생각된다.

결 론

퇴행성 요추 질환의 광범위 후방 감압술 후의 후방 추체간 유합술 시에 titanium cage와 파쇄한 국소골을 사용하여 수술한 경우에는 titanium의 방사선 비투과성에 의하여 유합의 판단에 다소 어려움이 있었으나, 이식골 채취를 위한 추가적인 피부 절개를 피할 수 있고 수술 시간을 단축하며 출혈량을 줄이면서 공여부 통증의 발생을 없앨 수 있었다. 또한, 수술 후 추간관 간격이 비교적 유지되면서 높은 유합률과 양호한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 아직 추시 기간이 비교적 짧아 장기적 예후는 지속적인 추시 관찰이 요구된다.

참고문헌

- 1) Cloward RB: The treatment of ruptured intervertebral disc by vertebral body fusion. Indication, operative techniques and aftercare. *J Neurosurg*, 1953;10:154-167.

- 2) **Enker P and Steffee AD:** *Interbody fusion and instrumentation. Clin Orthop, 1994;300:90-101.*
- 3) **Takeda M:** *Experience in posterior lumbar interbody fusion: Unicortical versus bicortical autologous grafts. Clin Orthop, 1985;193:120-126.*
- 4) **Ma GW:** *Posterior lumbar interbody fusion with specialized instruments. Clin Orthop, 1985;193:57-63.*
- 5) **Brantigan JW, Steffee AD, Geiger JM:** *A carbon fiber implant to aid interbody fusion. Mechanical testing. Spine, 1991;16:S277-285.*
- 6) **Simmon JW:** *Posterior lumbar interbody fusion with posterior elements as chip graft. Clin Orthop, 1985;193:85-89.*
- 7) **Shin BJ, Kim GJ, Kwon H, et al:** *Results of PLIF using laminar chips in spinal lesions. J of Korean Soc Spine Surg, 1998;5:284-292.*
- 8) **Shin BJ, Kim GJ, Ha SS, et al:** *Posterior lumbar interbody fusion using laminar bone block. J of Korean Soc Spine Surg, 1999;6:110-116.*
- 9) **Kim NH and Kim DJ:** *Anterior interbody fusion for spondylolisthesis. Orthopaedics, 1991;14(10):1069-1076.*
- 10) **Lin PM:** *Posterior lumbar interbody fusion: Complications and pitfalls. Clin Orthop, 1985;193:90-102.*
- 11) **Hutter CG:** *Posterior intervertebral fusion. A 25-year study. Clin Orthop. 1983;179:86-96.*
- 12) **Lin PM, Cautilli RA, and Joyce MF:** *Posterior lumbar interbody fusion. Clin Orthop. 1983;180:154-168.*
- 13) **Kai Y, Oyama M, Morooka M:** *Posterior lumbar interbody fusion using local facet joint autograft and pedicle screw fixation. Spine, 2004;29:41-46.*
- 14) **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, 2002;10(1):1-7.*
- 15) **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.*
- 16) **Hashimoto T, Shigenobu K, Kanayama M, et al.:** *Clinical results of single-level posterior lumbar interbody fusion using the brantigan I/F carbon cage filled with a mixture of local morselized bone and bioactive ceramic granules. Spine, 2002;27:258-262.*

국 문 조 록

서론: 후방 추체간 유합술시에 spacer로 다양한 재료가 사용되고 있는데 자가 장골을 이용한 경우는 공여부 합병증이, laminar bone chip을 사용한 경우는 낮은 유합율이, laminar bone block을 이용한 방법은 추간판 간격의 점진적인 침강이 단점으로 지적되고 있다. 이러한 결점을 보완하기 위하여 titanium cage와 파쇄한 국소골의 사용이 늘고 있다.

연구목적: 기계적 강도가 강하고 생체내 적합성이 높은 것으로 알려져 있는 titanium cage와 파쇄한 국소골을 이용한 후방 추체간 유합술의 임상적, 방사선적 결과를 후향적으로 분석하여 그 효용성을 검증하고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년 2월부터 2003년 2월까지 퇴행성 요추 질환으로 진단 받고, 후방 감압술과 후방 추체간 유합술을 시행 받은 59명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 51.8세였고 평균 추시기간은 19.9개이었다. 단순 방사선 사진에서 소견에 따라서 유합의 정도와 수술 전후와 추시시의 추간판 간격을 측정하고 수술 전후 요통과 방사통의 호전은 visual analogue scale로, 술 후 임상적 평가는 Kim & Kim의 방법에 따라 판정하였다.

결과: 방사선 소견에서 완전 유합의 소견을 보인 환자는 43명(73%), probable union은 16명(17%)이었고 불유합의 소견을 보인 환자는 없었고 추간판 간격은 수술 직후에 평균 3.7 mm의 증가, 최종 추시에서 평균 1.1 mm의 침강을 보였다. 수술 전 후의 visual analogue scale 측정에서 요통은 5.5에서 1.4점으로, 방사통은 6.6에서 0.8점으로 호전되었고 Kim & Kim 방법에 의한 술 후 임상적 평가에서 탁월 19명(32%), 우수 25명(43%), 양호 13명(22%), 불량 2명(3%)으로, 전체의 75%의 환자에서 우수 이상의 결과를 보였다. 합병증으로는 감압술 중에 발생한 경막 손상이 8례, 신경근 손상이 1례, 추시 중 유합부와 인접한 상위 분절에서 굴곡-신전 불안정성이 발생한 경우가 2례 있었다.

결론: 퇴행성 요추 질환의 광범위 후방 감압술 후의 후방 추체간 유합술 시에 titanium cage와 파쇄한 국소골을 사용하여 수술 시간을 단축하고 공여부 통증의 발생을 없앨 수 있었으며, 추간판 간격을 유지하면서 높은 안정성과 유합률, 양호한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 아직 추시 기간이 비교적 짧아 장기적 예후는 지속적인 추시 관찰이 요구되었다.

색인단어: 후방 추체간 유합술, titanium cage, 척추경 나사못

※ 통신저자 : 신 병 준

서울특별시 용산구 한남동 657

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 82-2-709-9250 Fax: 82-2-794-9414 E-mail: schsbj@hosp.sch.ac.kr