

요추부 추간판내장증에서 추간판제거술과 후방 추체간유합술을 이용한 치료 - 최소 3년 추시 -

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강철형 · 조철현 · 정수원

Disc Excision and Posterior Lumbar Interbody Fusion for Internal Disc Derangement - Minimal 3-Year Follow Up -

Chul Hyung Kang, M.D., Chul Hyun Cho, M.D., Su Won Jung, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Keimyung University School of Medicine,
Daegu, Korea*

Abstract : To evaluate the efficacy of disc excision and posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in patients of internal disc derangement with chronic persistent low back pain that conservative treatment was not effective, this study reviewed 40 patients retrospectively who had been followed-up for at least 3 years among 89 patients underwent disc excision and PLIF from July 1999 to February 2005. Their clinical outcomes were evaluated by the method of Schecher *et al.* The fusion result and the degenerative change of proximal and distal adjacent segments were evaluated by radiologic methods. 31 cases (77.5%) showed satisfactory clinical outcomes. Fusion rate was 87.5%. However, five cases (12.5%) resulted in nonunion that was treated with anterior fusion in three cases. Proximal segmental degenerative change occurred in nine cases (22.5%), but there was no distal segmental degenerative change. two cases (5%) showed dural tear for which primary suture was done, and neurologic symptoms on three cases (7.5%) were improved without specific problems. In patients of internal disc derangement that conservative treatment was not effective, the result of the both disc excision and PLIF was satisfactory. It is suggested that disc excision and PLIF for internal disc derangement patients is an effective modality of treatments.

Key Words : Disc excision, Internal disc derangement, Posterior lumbar interbody fusion

교신저자: 조철현, 700-712 대구광역시 중구 달성로 216, 계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실
Chul Hyun Cho, M.D., Department of Orthopaedic Surgery, Keimyung University School of Medicine
216, Dalseongno, Jung-gu, Daegu, 700-712 KOREA
Tel: +82-53-250-8160 E-mail: oscho5362@dsmc.or

서 론

하요추부 통증의 원인인 척추관협착증, 추간판 탈출증 그리고 분절 불안정성 등에 대한 연구는 광범위하게 진행되어 진단과 치료방법이 잘 확립되어 있지만, 추간판내장증의 경우에는 진단 및 치료에 대해 아직 상당한 이견이 있는 상태이다[1-3]. 추간판내장증은 1970년 Crock[4]에 의해 처음 발표되었으며, 주로 외상 등에 의한 과도한 하중으로 추간판 내부구조의 변화, 즉 섬유륜의 파열과 이에 따른 추간판의 변성이 발생하여 지속적이고 만성적인 요통과 하지부 연관통을 유발하는 질환을 말한다. 추간판내장증은 6개월 이상 지속되는 요통이 있는 환자에서 단순 방사선촬영 사진과 자기공명영상 상 요통을 유발할 만한 다른 원인질환이 없는 경우, 추간판조영술을 시행하여 진단할 수 있다[4,5]. 이러한 추간판조영술은 추간판내장증의 진단과 함께 통증을 유발하는 추간판 부위를 정확히 결정하여 유합 범위를 결정하는데 중요하다[6-8].

추간판내장증은 대개 보존적 치료에 잘 반응하지 않으며, 수술적 치료는 통증 유발의 원인이 되는 추간판의 제거 및 전방 또는 후방 추체간유합술이 가장 성공적인 방법으로 보고되고 있다[3,5]. 이에 저자들은 추간판내장증으로 진단된 환자에서 추간판제거술 및 후방 추체간유합술을 시행한 후 임상적 결과 및 영상의학적 결과를 분석하여 그 유용성을 알아보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1999년 7월부터 2005년 2월까지 6개월 이상의 보존적 치료에 반응을 하지 않는 추간판내장증 환자에 대해 추간판제거술 및 후방 추체간유합술을 시행한 89명 중 최소 3년 이상 추적 관찰이 가능하였던 40례를 대상으로 하였으며, 평균 추적기간은 4.7년이였다(3~8.17년). 수술 당시 평균 연령은 43.9세(23~68세)였고 남자가 27례, 여자가 13례였다. 증상의 이환 기간은 평균 13.5개월(6~32개월)이었다. 대부분 환자에서 만성적이고 지속적인

하부요통과 동반되는 둔부, 대퇴부, 하퇴부, 족부 등의 하지 연관통이 있었으며, 오래 앉아 있지 못하는 증상(sitting intolerance)과 요추부 전방 굴곡 시 통증이 악화되지만, 이학적 검사에서는 추간판 부위 압통만이 있을 뿐 신경학적 검사나 하지 직거상 검사에는 대부분 환자는 정상이었다. 이러한 환자들에 대해 먼저 임상적 진단을 내리고 단순 방사선 촬영 소견상 척추부 불안정증 소견이 없고 전산화단층촬영 및 자기공명 영상 등에서 척추관협착증, 추간판탈출증과 후관절증후군 등의 소견이 없을 때 추간판조영술을 시행하였다.

추간판조영술은 동일한 술자에 의해 시행되었고 이학적검사상 하부 요추부의 압통이 있는 추간판 및 인접 상하의 추간판에 대해서 시행하였다. 추간판조영술시 통증의 정도는 A(no pain) B(pressure pain) C(similar pain) D(identical pain) E(atypical pain)로 분류하였는데, 어떤 느낌도 없는 경우를 A, 압력만을 느끼는 경우를 B, 일상 생활에서 경험한 통증과 비슷한 양상의 통증을 유발하는 경우를 C, 일상 생활에서와 똑 같은 통증 양상을 보일 경우를 D, 다른 양상의 통증을 나타낼 경우를 E로 각각 평가하였다. A, B, E의 경우는 의미가 없는 통증으로 판단하였고, C, D의 경우는 의미가 있는 통증으로 판단하였으며, 조영제 주입시 발생하는 통증의 판단 기준은 통증의 부위와는 상관없이 평상시 느끼던 통증과 유사한지 아닌지를 중점적으로 보았다. 추간판조영술에서 C 또는 D의 통증이 있고, 조영술 후 전산화단층촬영 사진에서 추간판 내부파열이 있는 경우에 추간판내장증으로 확진하였다.

수술방법으로는 모든 환자에서 복와위 정중선 도달법으로 추간판제거술 및 자가 장골 지주형 골 이식술을 이용하여 후방 요추부 추체간유합술을 시행하였고, 양측 척추경 나사못 고정술을 시행하였다(Fig. 1). 유합 범위는 L4-S1이 15례로 가장 많았으며, L4-L5가 7례, L5-S1이 10례, L3-5가 3례, L3-S1이 5례였다.

임상적 평가는 Schechter등[9]의 방법에 따라 통증의 정도, 진통제 등의 약물복용 유무, 활동성, 이전 직업으로의 복귀 정도를 기준으로 우수

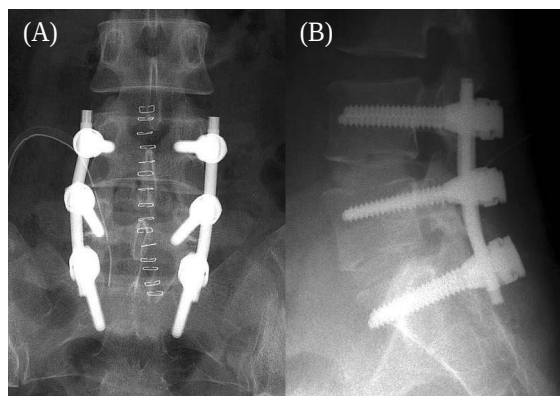


Fig. 1. Simple radiographs show posterior lumbar interbody fusion and posterior instrumentation on L4-S1 levels. (A: anteroposterior view, B: lateral view).

(excellent), 양호(good), 보통(fair), 불량(poor)의 4단계로 분류하였으며(Table 1), 술 후 신경학

적 이상 유무, 수술부위 감염 등을 평가하였다.

영상의학적으로 요추추부 전후면 및 측면의 단순 방사선촬영 사진과 함께 굴곡 및 신전 측면 방사선촬영 사진에서 추체에 움직임이 없고 이식골과 추체 사이에 골소주가 지나가면 유합이 된 것으로 평가하였고, 이식골과 요추체의 종판 사이에 분명한 방사선 투과성(radiolucency)이 보이거나 단순 굴곡 및 신전 측면 방사선촬영 사진에서 3도 이상의 변화가 있는 경우 가관절증(pseudoarthrosis)으로 판단하였다[3]. 단순 방사선촬영 소견상 유합 여부가 불분명할 경우 전산화단층촬영을 시행하여 유합 여부를 확인하였다. 인접분절의 퇴행성 변화의 평가는 University of California at Los Angeles Grading Scale for Intervertebral Space Degeneration[10]에 따라 4등급으로 분류하였다(Table 2).

Table 1. Schechter's Criteria for Clinical Outcome Assessment

Clinical out come	Intensity of pain	Medication	Activity & work
Excellent	No	None	Prior job, no restriction
Good	Mild	Occasional NSAIDs	Prior job, minimal restriction
Fair	Frequent, moderate	Frequent narcotics	Light duty, less strenuous social and recreational activity
Poor	Severe, constant	Continuous narcotics	Retired from work, severe restriction

Table 2. University of California at Los Angeles Grading Scale for Intervertebral Space Degeneration

Grade	Disc space narrowing	Osteophyte	End plate sclerosis
I	—	—	—
II	+	—	—
III	±	+	—
IV	±	±	+

성 적

1. 임상적 결과

임상적 결과는 우수 14례(35.0%), 양호 17례(42.5%), 보통 7례(17.5%), 불량 2례(5%)로 40례 중 31례(77.5%)에서 만족스러운 결과를 보였다(Table 3). 합병증으로는 수술 중 경막파열이 2례(5%)에서 있었으나 모두 일차적 봉합을 시행하였고, 술 후 1주일 침상 안정 가료 후 보행을 시작했으며, 이후 특별한 이상소견은 없었다. 신경학적 증상은 일시적 하지마비, 운동약화 등이 3례(7.5%)에서 발생하였으나 추적관찰 중 모두 수 개월 이내에 회복되었고 수술부위 감염, 과다출혈 등은 없었다.

2. 영상의학적 결과

유합률은 35례(87.5%)였으며, 불유합 소견을 보인 5례(12.5%) 중 3례에서 전방 유합술을 시행하여 2례에서 유합을 얻었고 1례는 현재 경과 관찰 중이다(Fig. 2). 유합까지의 기간은 환자간에 약간의 차이는 있었으나 수술 후 평균 6개월 전후에 유합 소견을 보였고, 9~12개월에는 대부분 유합 소견을 보였다.

유합술 후 인접 분절의 퇴행성 변화의 평가에서 근위부 퇴행성 변화는 9례(22.5%)에서 관찰되었으나 원위부 퇴행성 변화는 관찰되지 않았다. 인접 분절 퇴행성 변화를 보였던 모든 예에서 신경학적 증상의 발현으로 인해 재수술을 요하는 경우는 없었다.

고 찰

추간판내장증은 추간판의 해부학적 변화가 거의 없이 추간판 내부의 구조 및 대사 기능의 이상에 의해 발생하는 임상증상이 애매하고, 만성적이고 지속적인 하부 요통을 특징으로 하며 일반적으로 치료에 반응을 잘 하지 않는 추간판 질환이다

Table 3. Outcomes of Posterior lumbar interbody fusion.

Outcomes	No. of patients (%)	Total (%)
Satisfactory		31 (77.5)
Excellent	14 (35)	
Good	17 (42.5)	
Unsatisfactory		9 (22.5)
Fair	7 (17.5)	
Poor	2 (5)	

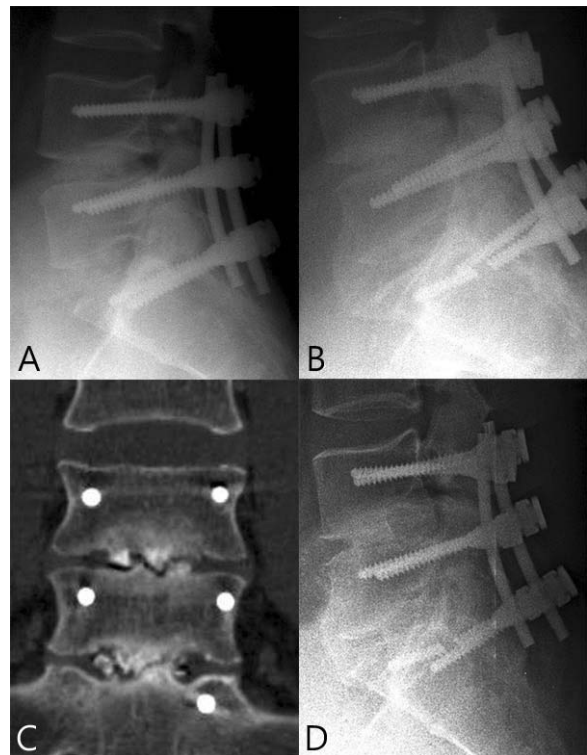


Fig. 2. A 34-year-old man underwent disc excision and posterior lumbar interbody fusion. (A) A postoperative radiograph shows posterior lumbar interbody fusion on L4-S1 levels. (B) Postoperative radiograph taken 5 years after the surgery shows S-1 pedicle screw breakage on S1. (C) A postoperative CT scan at 5 years after the surgery shows nonunion on L4-5 & L5-S1 levels. (D) Postoperative radiograph taken 1 year and 2 months after anterior lumbar interbody fusion shows bone union.

[9,11].

추간판성 통증의 발생기전으로는, 전통적으로 추간판은 신경과 혈관의 분포가 없어서 그 자체에서 통증을 유발하지 않으며 추간판의 파열 및 탈출로 주위 신경조직이나 경막 등을 압박하여 증상이 나타난다고 생각하였으나, 최근 많은 보고자들에 의하여 섬유륜의 바깥층과 척추체의 중판에 동척추신경(sinuvertebral nerve)과 교감신경이 분포한다는 사실이 밝혀졌다. 즉, 추간판의 변성이나 손상 또는 추간판 내에서의 응력/변형 패턴(stress/strain pattern)의 변화가 일어나면 다양한 화학물질(chemical mediator)이 유리됨으로써 이들 신경을 자극하여 추간판의 변성과 통증 등에 관여하는 것으로 보고되고 있다[3,12-14]. 그러나 어떤 과정을 거쳐 감각(sensitization)되는지는 아직 밝혀져 있지 않지만 추간판 자체가 외상이나 변성의 결과로 신경근의 압박 없이 하부 요통을 유발할 수 있다는 개념이 추간판내장증을 설명하는 기초라고 할 수 있다. 추간판조영술 시에 통증이 발생하는 기전 또한 현재까지 잘 알려져 있지 않지만, 섬유륜 파열부위에 비정상적인 응력/변형(stress/strain)에 의해서 통증이 유발되거나 조영제가 들어감으로써 추간판 내부의 생화학적 성분이 수핵 내부에서 섬유륜 파열부위로 이동하기 때문에 통증이 유발된다고 설명하고 있다[3].

추간판내장증의 보존적 치료로는 비스테로이드계 소염진통제, 습열요법(moist heat application), 경막 외 스테로이드 주사, McKenzie 운동요법 등이 있다. 증상이 가벼운 경우 보존적 치료에 비교적 반응을 잘 하지만 증상이 심한 경우 보존적 치료에 잘 반응하지 않으며, 만성통증 일수록 투약이나 물리치료보다 허리를 구부리지 말고 무거운 것을 들지 말고 장시간 운전을 피하도록 설명하는 등의 환자교육이 더 효과적이라고 알려져 있다[15,16]. 저자들도 추간판내장증으로 임상적 진단이 되면 먼저 환자교육을 실시하고 투약, 경막 외 스테로이드 주입 및 McKenzie 운동요법 등의 보존적 치료를 시행하였고, 6개월 이상의 보존적 치료에도 호전이 없는 경우 추간판 조영술을 통해 확진 후 수술적 요법을 시행하였다.

신경학적 증상의 유무와 상관없이 추간판 팽만이 있는 환자에서 추간판제거술만 시행한 연구 결과가 보고되었다[17-19]. 추간판 팽만이 있고 하부 요통 및 하지 연관통이 있는 경우, 추간판제거술만 시행했을 경우 일시적으로 추간판 내부의 생화학적 성분의 원천(source)을 제거할 수는 있지만, 섬유륜 파열부위 근처의 비정상적 응력/변형(stress/strain)은 해결을 할 수가 없어 추간판제거술 단독으로는 효과적인 치료방법이 될 수 없었다. 따라서 추간판제거술 및 전방 혹은 후방 추체간유합술이 추간판내장증의 수술적 치료로 가장 성공적인 방법으로 보고되고 있다[2,3,20]. Fujimaki와 Crock[21], Chow 등[22]은 전방 추체간유합술을 시행한 환자에 대해 양호한 결과를 보고하였으며, 후방 추체간유합술에 대해서도 Collis[23], Lin 등[24], Schechter 등[9]과 Lee 등[3] 많은 보고자가 높은 유합률과 양호한 결과를 보고하였다.

본 연구에서도 87.5%의 유합률과 임상적으로 77.5%의 양호한 결과를 얻었으며, 대부분 환자는 술 전에 있던 통증의 즉각적인 완화가 있었다. 하지만 어느 정도의 통증은 지속되어서 호전과 악화를 반복하다가 수 개월에 걸쳐 점진적으로 호전되는 것을 경험할 수 있었다. 하지만 불유합 소견을 보인 경우는 전 예에서 임상적으로 불만족스러운 결과를 보여 유합률을 높이기 위한 견고한 고정 등의 세심한 수술 술기가 필요할 것으로 사료된다.

요추의 유합술 후에는 인접 분절로 운동성이 전이되고 인접 추간판의 압력이 증가하여 퇴행성 변화가 증가하게 된다는 여러 보고가 있다[25,26]. Rahm[27]과 Jones등[28]은 후방 추체간유합술을 시행한 경우는 더욱 견고한 초기 고정을 얻게 되고, 유합 골괴가 생리적 운동이 발생하는 후관절보다 전방에 위치하여 골유합 후 잔여 운동성이 완전히 배제되므로 인접 분절의 변화를 증가시키는 것으로 보고하였다. 일반적으로 요추부 유합술 후 장기 추적 결과 인접 분절에서 퇴행성 변화의 발생률은 25%에서 40%이며, 임상증상의 출현까지는 술 후 10년 정도로 보고되고 있다[30]. 본 연구에서도 근위부에서만 22.5%의 퇴행성 변화가 관찰되었으

나 신경증상의 발현으로 재수술을 요하는 경우는 없었고, 고정물 실패(metal failure)등도 관찰되지 않았다. 하지만 인접 분절의 퇴행성 변화에 대해서는 유합 분절의 길이와 위치 등이 고려되지 않았으며 추적기간이 충분하지 못하여 더 많은 환자군에서 향후 지속적인 추적을 통해 장기적인 영상의학적 및 임상적 평가가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

6개월 이상의 보존적 치료에도 반응하지 않는 추간판내장증 환자에서 시행한 추간판제거술 및 후방 추체간유합술은 임상적 및 영상의학적으로 비교적 만족할 만한 결과를 보여 추간판내장증을 치료하는 효과적인 방법이라고 생각된다. 그러나 술 후 인접 분절의 퇴행성 변화에 대해서는 장기간의 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Guyer RD, Ohnmeiss DD. Lumbar discography: position statement from the North American Spine Society Diagnostic and Therapeutic Committee. *Spine* 1995;**20**:2048-59.
2. Lee CK, Langrana NA. Lumbosacral spinal fusion: a biomechanical study. *Spine* 1984;**9**:574-81.
3. Lee CK, Vessa P, Lee JK. Chronic disabling low back pain syndrome caused by internal disc derangement. *Spine* 1995;**20**:356-61.
4. Crock HV. A reappraisal of intervertebral disc lesions. *Med J Aust* 1970;**1**:983-9.
5. Baker SL J, Dossett A, Selby DK. The role of anterior lumbar fusion for internal disc disruption. *Spine* 1988;**13**:566-9.
6. Colhoun E, McCall IW, Williams L, *et al.* Provocation discography as a guide to planning operations on the spine. *J Bone Joint Surg Br* 1988;**70**:267-71.
7. Simmons EH, Segil CM. An evaluation of discography in the localization of symptomatic levels in discogenic disease of the spine. *Clin Orthop* 1975;**108**:57-69.
8. Vanharanta H, Sachs BL, Spivey MA, *et al.* The relationship of pain provocation to lumbar disc deterioration as seen by CT/discography. *Spine* 1987;**12**:295-8.
9. Schechter NA, France MP, Lee CK. Painful internal disc degeneration of lumbosacral spine: discographic diagnosis and treatment by posterior lumbar interbody fusion. *Orthopedics* 1991;**14**:447-51.
10. Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, Hsu WK, Dawson EG. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am* 2004;**86**:1497-503.
11. Crock HV. Internal disc disruption: a challenge to disc prolapsed fifty years on. *Spine* 1988;**11**:267-71.
12. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human lumbar intervertebral discs. *J Anat* 1981;**132**:29-36.
13. Weinstein J, Claverie W, Gibson S. The pain of discography. *Spine* 1988;**13**:1344-8.
14. Yoshizawa H, O' Brien JP, Smith WT, *et al.* Neuropathology of intervertebral disc removed for low back pain. *J Pathol* 1980;**132**:95-104.
15. Brown FW. Management of discogenic pain using epidural and intrathecal steroids. *Clin Orthop* 1977;**129**:72-8.
16. Kim ID, Ihn JC, Park BC, Ahn HS. The effect of epidural steroid injection in low back pain. *J Korean Spine Surg* 1994;**1**:81-6.
17. Hanley EN, Shapiro DE. The development of low back pain after excision of a lumbar disc. *J Bone Joint Surg Am* 1989;**71**:719-21.
18. Kudelka P. Laminectomy in lumbar disc syndrome. *Med J Aust* 1968;**1**:1120-2.
19. Spangfort EV. The lumbar disc herniation. A computer aided analysis of 2504 operations. *Acta Orthop Scan* 1972;**142** Suppl:1-95.
20. Rolander SD. Motion of the spine with special

- reference to stabilizing effect of posterior fusion. *Acta Orthop Scan* 1966;**90** Suppl:1-144.
21. Fujimaki A, Crock HV. The results of 150 anterior lumbar interbody fusion operations performed by two surgeons in Australia. *Clin Orthop* 1982;**165**:164-7.
 22. Chow SP, Leong JCY, Ma A, Yay A. Anterior spinal fusion for deranged lumbar intravertebral disc: a review of 97 cases. *Spine* 1980;**5**:452-8.
 23. Collis JS. Total disc replacement: a modified posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop* 1985;**193**:64-7.
 24. Lin PM, Cautini RA, Joyce MF. Posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop* 1983;**180**:154-68.
 25. Akamaru T, Kawahara N, Tim Yoon S, *et al.* Adjacent segment motion after a simulated lumbar fusion in different sagittal alignments. *Spine* 2003;**28**:1560-3.
 26. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion. *Eur Spine J* 2001;**10**:314-9.
 27. Rahm MD, Hall BB. Adjacent-segment degeneration after lumbar fusion with instrumentation: a retrospective study. *J Spine Disord* 1996;**9**:392-400.
 28. Jones SC, Fernau RC, Woeltjen BL. Interpositional arthroplasty (Jones technique) for the treatment of herniated lumbar disks: a modification of the soft posterior lumbar interbody fusion. *Orthopaedics* 2003;**26**:555-9.
 29. Jeon CH, Chung NS, Yang YM, Kim NH, Kim YC, Kim KH. Adjacent segment degeneration after spinal fusion in lumbar degenerative disorders. *J Korean Spine Surg* 2004;**11**:238-45.