

요통환자에 있어서 척추전방유합술의 임상적 고찰

—신연압박고정술을 중심으로—

인제대학부속 서울백병원 정형외과학교실

유현덕 · 임 영 · 김병직 · 서광윤

—Abstract—

A Clinical Study of Anterior Interbody Fusion for Low Back Pain —Using an Effective Device, Reduction Spreader—

Hyun Duck Yoo, M.D., Young Lim, M.D., Byung Jik Kim, M.D. and Kwang Yoon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Paik Hospital, Inje College, Seoul, Korea

There are many experiences and principles about posterior approach in the spine as surgical procedure in the treatment of the patients with low back pain. And the anterior approach to the disc with its excision and bone graft, less known to others, has become a relatively safe procedure with the increasing experience. The greatest advantage of anterior lumbar interbody fusion is that the reduction of lumbar vertebral slipping is possible, the distance between the involved bodies is well maintained and the rate of fusion increases by spreading the vertebral bodies and putting into the measured bone bloc especially in the patients with severe segmental instability or spondylolisthesis.

We analysed 48 patients having anterior interbody fusion by using a specially designed reduction-spreader during eight years, from January 1978 to December 1985.

The results were as follows:

1. Among 48 cases, 20 cases were male and 28 cases were female; 12 cases were in the fourth decade and 19 cases were in the fifth decade—most common in the fifth decade.
2. 28 cases were at the level of L4-L5, 16 cases were L5-S1, and 4 cases were two levels(L3-L4 · L4-L5 and L4-L5 · L5-S1).
3. Retroperitoneal approach was used for the L3-L4 and L4-L5, and transperitoneal approach was used for the L5-S1.
4. After distraction between the involved vertebral bodies using an effective device, reduction-spreader, a pair of full thickness iliac bone grafts were impacted into the interspace, maintaining the reduction after removal of the reduction-spreader.
5. Fusion was achieved between 3 months and 6 months in 46 cases except 2 cases.
6. Overall clinical results were as follows: good in 42 cases, fair in 6 cases.
7. The anterior interbody fusion using the reduction-spreader is found to be useful method in the treatment of low back pain with spinal instability diagnosed by lumbar flexion-extension lateral roentgenograms.

Key Words: Anterior interbody fusion, Reduction-spreader.

* 본 논문의 요지는 1986년도 제30차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표하였음.

* 본 논문은 1986년도 인제장학연구기금의 연구비로 이루어졌음.

서 론

요통환자의 치료에 있어서 수술적 요법으로 하부 요추의 유합방법에는 여러 가지가 있다. 즉 후방유합술과 후측방유합술, 전방추체간유합술이 있으며, 그 각각에는 장단점이 있다. 이중 후방유합술은 그 술식이 비교적 간단하고 척추관내 감압술을 시행한 후 동시에 시행할 수 있다는 이점이 있으나, 역학적으로 만족스럽지 못한 단점이 있다. 특히 추체간의 불안정성이 동반된 예에서는 생역학적으로 불안정하여 그 결과가 만족스럽지 못한 단점이 있다. 후측방유합술 역시 추체간 불안정성이 있으나, 광범위 후방절제술을 시행한 후에는 생역학적으로 불안정하여 그 결과가 만족스럽지 못한 단점이 있다. 전방도달법에 의한 추간판절제술 후 전방추체간유합술을 시행하는 것은 예로부터 많은 관심의 대상이 되었으나 전방도달법의 어려움과 합병증 특히 비노생식기의 합병증과 하지정맥염, 부종등의 병발이 많아 잘 시행되지 못하였다.

그러나 후방유합술 및 후측방유합술에 만족을 느끼지 못한 여러 저자들에 의하여 전방유합술은 1960년대부터 많이 보고되어 왔으며, 최근에는 이에 대한 관심이 증가하는 추세에 있다.

본 인제대학부속 서울 백병원 정형외과학교실에서는 1978년 1월부터 1985년 12월까지 요통환자중 불안정성이 현저한 48례에 대하여 전방도달법에 의한 추체간 신연압박유합술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 그 결과와 증례 및 문헌고찰을 하여 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1978년 1월부터 1985년 12월까지 만 8년간 요추 하부의 불안정성을 동반한 요통환자 48명에 대하여 전방도달법에 의한 추간판절제술 후 장골을 이용한 골이식을 시행하였다. 추간판절제술 및 전방추체간유합술의 적응증은 요추의 불안정성이 심하여 요통이 지속되거나 추체간 불안정성이 인지되는 예, 척추전방전위증, 혹은 전수술후 증상의 재발 혹은 타 유합방법의 불유합의 예에서 시행하였으며, 장골의 골이식은 장골능의 전층을 두개 삽입하였으며, 모든 예에서 특별히 고안된 추체신연기구들(Fig. 1) 이용하여 최대한 신연하여 가장 두터운 상태의 골이식을 이용하여 압박이 되도록 하였다. 추간판절제시에도 상하추체의 연골하골까지만 제거하여 골이식후 추체신연의 소실이 적도록 노력하였다. 전

Fig. 1. Photograph of the reduction-spreader (top). Drawing illustrating reduction technique with the device(bottom). Widening of intervertebral space is obtained by turning cogwheel(1), and telescoping arm(2) realign the slip.

Table 1. Age and sex distribution

Sex	Male	Female	Total (%)
Age(year)			
10~19	2		2(4.2%)
20~29	4	3	7(14.6%)
30~39	6	6	12(25.0%)
40~49	5	14	19(39.6%)
50~59	3	5	8(16.8%)
60			
Total	20	28	48

Table 2. Fusion level

Level	L4-5	L5-S1	Two levels
Age(year)			
10~19	1	1	
20~29	4	3	
30~39	8	3	1
40~49	10	8	1
50~59	5	1	2
Total	28	16	4

방도달법은 제4, 5요추간에서는 복막후강 도달법으로 제5요추 천추간에서는 경복막도달법을 이용하였다.

증례 분석

1. 연령 및 성별분포

총 48례중 남자 20례, 여자 28례이었으며, 30대가 12례, 40대가 19례이었다(Table 1).

2. 유합부위 및 성별

제 4, 5요추간이 28례, 제 5 요추 천추간이 16례이었으며, 제3, 4요추간과 제 4, 5요추간의 두부위 수술이 2례, 제 4, 5요추간 및 제5요추 천추간의 두 부위 수술례가 2례 있었다(Table 2). 제 4, 5요추간의 28례중 남자 12례, 여자 16례이었으며, 제 5요추 천추간의 16례중 남자 7례, 여자 9례이었다.

3. 수술전 진단

수술전 진단은 척추전방전위증 29례, 추체간불안정성 7례, 추간판탈출증 6례, 기타 6례이었다(Table 3).

4. 수술시간 및 출혈

Table 3. Preoperative diagnosis

Diagnosis	No. of patients (%)
Spondylolisthesis	29 (60.4%)
Segmental instability	7 (14.6%)
HNP	6 (12.5%)
Pseudoarthrosis	3 (6.3%)
Spinal stenosis	3 (6.3%)
Total	48

Table 4. Postoperative immobilization

Orthosis	No. of patients (%)
Body cast	15 (31.3%)
Norton Brown brace	28 (58.3%)
None	5 (10.4%)
Total	48

수술시간은 2시간부터 3시간 40분까지이었으며 평균 수술시간은 2시간 25분이었고, 출혈량은 최소 200cc부터 최대 1,800cc 까지 이었으며, 평균 출혈량은 600cc이었다.

5. 술후 처치

술후 앙와위 및 반앙와위 자세로 침상안정후 수술시의 안정도에 따라 술후 7일 전후에 석고고정(15례), 척추보조기(Norton Brown brace) 28례를 장착하였으며, 수술시 충분한 신연 및 골이식술을 확인한 5례에서는 아무 외고정없이 활동을 허용하였다(Table 4).

6. 결 과

총 48례중 46례에서 3~6개월 추시경과중 요통이 없어져 임상적 유합의 소견이 인지되었으나, 골유합을 확인하려면 평균 9개월이 경과하여야 가능하였다. 임상적 결과판정은 1972년 Stauffer와 Coventry의 분류에 따라 요통 및 하지동통의 완전소실(76~100%) 및 취업이 가능하며, 신체활동이 전혀 제한되지 않거나 혹은 아주 조금 제한되며, 진통제의 투여가 필요하지 않을 때를 우량이라고 하며, 요통이나 하지통의 부분적인 소실(26~75%), 제한된 취업 혹은 경한 일과의 취업이나, 신체활동이 확실히 제한되며, 진통제의 투여가 필요한 예를 양호라 하며, 동통의 소실이 없거나 수술전 보다 악화되었으며, 취업이 불가능하며, 진통제와 마약이 필요한 경우를 불량이라고 하였다(Table 5). 44례중 우량이 42례, 양호가 6례이었으며 불량은 없었다(Table 6).

7. 합병증

Table 5. Criteria for clinical evaluation—Stauffer and Coventry: 1972 —

Good : Relief of most(76~100%) of pain in back and lower extremity.

Able to return to accustomed employment.

Physical activities not at all or only slightly limited.

Analgesic medication not used at all or only infrequently.

Fair : Partial relief(26~75%) of pain in back and lower extremity.

Able to return to accustomed employment with limitations, or returned to lighter work.

Physical activities definitely limited.

Mild analgesic medication used frequently.

Poor : Little or no relief(0~25%) of pain in back and lower extremity, or pain worse than before operation.

Physical activities greatly limited.

Disabled for work.

Strong analgesic medications or narcotics used regularly.

Table 6. Clinical result

Criteria	No. of patients (%)
Good	42(87.5%)
Fair	6(12.5%)
Poor	None
Total	48

Table 7. Complications

Complication	No. of patients (%)
Retrograde ejaculation	1(2.1%)
Flushing leg	4(8.3%)
Loss of reduction	7(14.6%)

후방사정(retrograde ejaculation)이 1례였으나, 1년만에 회복되었으며, 하지의 홍조(flushing)가 4례에서 나타났으나 서서히 소실되었다. 추체간을 최대한 신연하여 유합술을 시행함으로써 불유합된 예는 없었고, 정복후 유지실패는 7례에서 보였다(Table 7).

증례 보고

증례 1

배 ○, 55세 남자로서 요통 및 좌하지 방사통을 주소로 내원하였다. 현병력 및 이학적 소견은 4개월전 무거운 물체를 들다가 요통이 발생하였고, 그 후 방사통도 생겼다. S.L.R.은 양쪽 모두 30°이었

고, 양쪽 제 1족지의 신전근력과 족관절 굴곡근력이 약화되어 있고, 하퇴의 전외측, 족배부의 내외측에 감각이 둔화되어 있고, 족관절의 심건반사도 양쪽 모두 감소되어 있었다. 척수강 조영상소견은 제3, 4요추간과 제4, 5요추간에 폐쇄가 있어 제4요추 이하로는 조영제가 내려가지 않아서 전방도달법에 의한 수핵절제술후 추체간유합수술을 시행하여 슬관절상방체간 석고고정을 약 3개월간 착용후 물리요법 가료하였다. 술후 요통 및 하지방사통은 완전히 소실되었으며, 술후 약 6개월 X-선상 골유합이 인지되어 우량으로 판정하였다(Fig. 2).

증례 2

정 ○출, 40세 남자로서 무거운 물체를 들다가 요통이 발생했고, 신경증상은 없었다. 약 1년간 침상안정, 전인요법과 물리치료를 시도했으나, 증상에 호전이 없어서 수술요법으로 후측방유합술후 3개월간 체간석고 고정하고, 그후 Nortom Brown brace를 착용했으나, 요통이 지속되었고, 경과방사선 소견상 가관절증을 보여 후측방유합술후 10½개월에 척추전방유합술을 시행하고 보조기를 착용한 후 증상은 완전 소실되었으며, 술후 약 6개월 X-선상 정복의 유지 및 골유합이 인지되어 우량으로 판정하였으나 합병증으로 좌하지 열감이 났었다(Fig. 3).

증례 3

Fig. 2. Herniated nucleus pulposus, L3-4 and L4-5, male, 55 years. **A)** Preoperative lateral film shows the narrowing of L4-5 disc space. **B, C)** Preoperative myelograms show the defect on L3-4 disc space, and complete block on L4-5 disc space. **D)** 6 months postoperative lateral film shows union at L3-4 and L4-5 levels.

Fig. 3. Pseudoarthrosis L5-S1, following posterolateral fusion, male, 40 years, **A)** Preoperative lateral film shows the defect on the L5-S1 vertebra, 10 months after posterolateral fusion. **B, C)** Preoperative flexion and extension films show the motion on L5-S1 posterior column. **D)** 6 months postoperative film shows bony union at L5-S1 level.

Fig. 4. Spondylolisthesis, degenerative type, L4 on L5, female, 38 years. **A)** Preoperative lateral film shows 23% anterior slipping of the L4 vertebra on the L5 vertebra. **B, C)** Preoperative myelograms show complete block on L4-5 disc space. **D)** 7 months postoperative film shows bony union and the reduction of anterior slipping of the L4 vertebra on the L5 vertebra.

함 ○자, 38세 여자로서 요통과 양하지 동통을 주소로 내원하였다. 현병력 및 이학적 소견상 10년 전부터 가끔씩 요통이 있어 오다가 1년전부터 보행시 간헐적 파행과 신경증상이 시작되었고, 쪼그리고 앉은 자세에서는 증상이 소실되었다. 족배동맥은 잘 촉지되었고, 방사선소견상 제 4 요추가 제 5 요추에 비하여 25%정도 전방전위 되었으며, 척

수강 조영상은 제 4, 5요추간에서 완전폐쇄 되어 그 이하로 조영제가 내려가지 않았다. 퇴행성 척추전방전위증에 의한 후천성 척추관 협착증으로 생각하여 전방도달법으로 추체간정복을 시행한 후 Norton Brown brace를 착용하였으며, 술후 약 3개월에 정복이 약 10% 소실되었으나, 골유합이 이루어졌으며, 증상은 소실되어 무량으로 판정하였다(Fig. 4).

Fig. 5. Spinal instabilities, L3-4 and L4-5, female, 44 years. **A)** Preoperative lateral film shows the narrowing of L3-4 and L4-5 disc space. **B, C)** Preoperative flexion and extension films show the segmental instabilities at L3-4 level and L4-5 level. **D)** 6 months postoperative film shows bony union at L3-4 and L4-5 levels.

증례 4

강 ○숙, 44세 여자로서 요통과 좌하지동통을 주소로 내원하였다. 4년 전부터 요통이 시작되었고, 약 1개월 전부터는 5분 정도 걸으면 쉬어야 할 만큼 증상이 심해졌으나 신경증상은 없었다. 척추 굴곡 및 신전측면 방사선 촬영상 제3, 4요추간 및 제4, 5요추간에서 전후방 불안정성을 보였고, 척추강 조영상은 정상적 소견이었다. 제3, 4 및 제 4, 5요추간에서 추체간 불안정성이 있는 것으로 생각하여 전방도달법으로 두 부위를 동시에 추체간유합을 시행하고, Norton Brown brace를 착용한 후 증상은 완전소실 되었으며, 술후 약 6개월 X-선상 골유합이 인지되어 우량으로 판정하였다(Fig. 5).

고찰

요추병변과 관계되는 동통에는 두가지형태⁵⁾가 있을 수 있는데, 그 첫째형태인 요통은 추간원판 붕괴와 이로 인해 야기되는 불안정한 척추관절이 원인이 된다. 느슨해진 추간관의 일부가 관절내 어느 한 면에 끼어 관절운동장애, 동통을 유발할 수 있고, 후관절면이 정상위치 관계를 잃어 관절낭을 건인하게되어 동통을 유발하게 된다. 둘째 형태인 하지의 동통을 추간공에서 신경근의 압박때문에 생길 수 있는데, 다음의 비정상적인 상태가 원인이 될 수 있다.

1. 추간원판의 마모된 조각이 탈출되거나 수핵이 척추관내로 팽윤될 때
2. 추간공간이 붕괴되고 좁아지면서 후관절면이 아탈구를 일으켜 추간공이 좁아지는 경우
3. 추체의 후연을 따라 생성된 골증식
4. 황색인대의 비후

요추유합 방법에는 여러 가지가 있으나, 수술적 후의 안정성, 유합후 안정성 및 강도, 감압가능성, 정상적인 해부학적 관계를 회복할 가능성등의 관점에서 보면 추체간유합은 생역학적으로 특별히 양호하다. 그러나 기술적인 어려움과 합병증을 이유로 잘 시행되지 못하였으나, 그동안 많은 경험과 기술의 축적으로 척추전방유합술은 이제 더이상 어려운 수술이 아니며, 좋은 결과의 논문들이 여러 저자들^{16, 20, 22)}에 의해 발표되었다. 그 장점을 열거하면, 첫째 이식골이 Hipps type의 유합처럼 척추의 수직축에 대해 평행하게 놓이지 않고, 수직으로 높임으로 빠르고도 견고한 유합이 일어난다. 둘째 유합이 체중부하축을 따라 일어나므로 가관절증의 가능성이 거의 없다. 셋째, 한 척추관절만 유합함으로써 요추의 운동제한이 미미하고 동통이 없다. 넷째, 전방에서 도달하므로 신경근과 척추간의 유착이 있을 수 없다. 다섯째, 이식골이 추체간의 높이를 복원시켜 추간공을 열어주며, 후관절면을 바르게 정렬시킨다.

척추전방유합술의 적응증으로서 Harmon¹³⁾, Hodgson¹⁷⁾ 등은 추간관절환의 치료에 적용할 수 있다

고 했으며, Flynn⁷⁾은 척추전방전위증에서 행할수 있는 좋은 일차적 수술방법이라고 주장하였다. Goldner¹²⁾는 척추후방유합술후 가관절 형성시 전방유합술로 유합이 됨을 보고했고, Sacks²³⁾는 후궁절제술이나, 후방척추유합술로 실패한 환자에서 좋은 수술방법임을 시사하였다. Stauffer와 Coventry²⁴⁾는 척추전방유합술은 후외방척추유합술과 비교하여 열등하다고 하여, 단지 구조수술로서만 유용하다고 하였는데, Chow 등⁴⁾은 전방유합술을 하기 전에 이미 여러 종류의 척추수술을 시행받은 환자를 대상으로 비교한 것이므로 이 판정을 인정하지 않았다. 본 연구에서는 요통 및 좌골신경통의 원인이 된 요추의 불안정성, 척추전방전위증, 척추후방수술후 증상의 재발, 타유합방법후의 불유합의 예를 전방유합술의 적응증으로 삼았다.

이식골의 유합율에 대해서 Stauffer와 Coventry²⁴⁾는 68%, Chow 등⁴⁾은 85%, Harmon¹⁵⁾은 두개의 골편을 이식하거나 피질골과 함께 해면골을 이식하여 95%에서 유합을 얻었고, Wiltberger²⁵⁾, Sacks²³⁾는 두 골편 혹은 세 골편을 이식하여 86%, 92.4%의 유합율을 보였고, 김¹⁾은 한개의 골편을 이용한 경우 92.1%, 두개의 골편을 이용한 경우에 92.5%의 유합율을 보였다고 보고하였다. 그러나 여러 저자들^{18, 20)}은 방사선상 골유합을 판정하기가 어렵다고 하였고, 또 혹자들^{18, 21, 25)}은 임상증상의 호전과 방사선상 골유합간에 상관관계가 적다고 하였다. 방사선상 유합보다는 임상증세의 호전이 더 중요한 것으로 생각된다. 본 연구에서는 장골을 이용한 골이식으로 장골능의 전층을 두개 삽입하였으며, 모든 예에서 특별히 고안된 추체신연기구를 사용하여 최대한 신연하여 가장 두꺼운 상태의 골이식을 이용하여 압박이 되도록 하였던 바 48례중 불유합의 예는 없었으나, 골유합을 고려하여 추체상하면의 연골판부위를 넘어 해면질골 일부까지 제거한 예들에서 정복후 유지실패가 많았던 바 골이식후 추체신연의 소실을 적도록 하기 위해서는 추간관절제시 상하추체의 연골하골까지만 제거하도록 하는 것이 중요하다고 생각된다. 그리고 Grade I, II 정도의 척추전방전위증에서는 상하추체를 신연시킴으로써 저절로 정복이 이루어지는 것을 관찰할 수 있었다.

술후 처치에 관하여는 Harmon¹⁴⁾은 수술 다음날부터 보행을 시작하여 평균입원기간을 7~9일로 보고했고, 김¹⁾은 수술후 3~5일부터 기대어 앉히고, 술후 7~14일 후부터 Knight Kim형 보조기를 착용하고 보행토록 했는데, 본 연구에서는 체간석고 고정'을 3개월 한 경우가 15례, Norton Brown 보조기를 술후 7일 전후에 착용시켜 보행시킨 경우

가 28례 있었으며, 정복유지 실패는 Norton Brown 보조기를 장착한 예들에서 많았으나, 임상증상 호전은 마찬가지로였으므로 근자에는 이 보조기를 선호하고 있다. 술후 외고정을 하지 않은 5례에 있어서의 임상적 증상 호전은 양호하였으며, 골유합은 1례에서 정복후 유지실패가 있었으나, 4례에서 완전하였다. 그러나 일반적인 술후처치로는 외고정을 일정기간 동안 하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

술후 결과에 있어서 Stauffer와 Coventry²⁴⁾는 36%, Goldner¹²⁾는 80%, Freebody⁶⁾는 92%, Harmon¹⁵⁾은 95%에서 양호한 결과를 얻었고, 김^{1, 9)}은 93.3%에서 효과가 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 1972년 Stauffer와 Coventry²⁴⁾ 분류에 따른 임상적 결과판정으로 모든 경우에서 양호하다고 할 수 있었다.

전방도달법으로 추체유합술을 시행할 경우 상하 복신경총을 다쳐 비노생식계에 관여하는 교감신경에 손상을 줄 수 있으며, 특히 제 5요추 천추간에 도달할 때 복막후강 도달법으로 들어가면 교감신경총을 거의 만나지 않으나, 경복막도달법일 때는 주의할 요해야 한다^{6, 19)}. 본 연구에서는 제 5요추 천추 추체간유합술에서는 수술시야 노출을 쉽게 하기 위해서 경복막도달법을 이용하였고, 술후 합병증으로 하지의 열감이 4례 있었으나 5, 6개월 후에 소실되었으며, 후방사정이 1례였으나 1년만에 회복되었다. Flynn⁷⁾등도 후방사정의 예후는 양호하다고 하였다. 정복후 유지실패는 7례에서 보였는데, 이를 막기 위해서는 추간관절제시 추체의 연골하골까지만 제거하도록 하는 것과 술후 이식골이 유합될 때까지 견고한 외부고정으로 유지하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

결 론

본 인제대학부속 서울 백병원 정형외과과 교실에서는 1978년 1월부터 1985년 12월까지 만 8년간 특별히 고안된 척추추체신연기구를 이용하여 척추전방유합술을 시행한 48례를 대상으로 임상적 고찰을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀의 비는 남자 20례, 여자 28례로 비슷하였으며, 연령별로는 30대가 12례, 40대가 19례로 가장 많았다.
2. 유합술을 시행한 부위별로는 제 4, 5요추간이 28례, 제 5요추 천추간이 16례, 제 3, 4요추간 및 제 4, 5요추간의 두 부위를 동시에 시행한 예가 2례이었다.

3. 제3, 4요추간 및 제4, 5요추간은 복막외 전방도달법을 이용하였으며, 제5요추 전추간은 복강내경유 전방도달법을 이용하였다.

4. 전례에서 추체를 강력히 신연할 수 있는 추체 신연기구를 사용하여 충분히 신연후 장골 전층을 이용한 두개의 골편을 삽입하였다.

5. 2례를 제외한 46례에서 3~6개월에 골유합이 이루어졌다.

6. 48례중 42례에서 임상증상의 호전이 있었으며, 6례에서도 술전보다는 호전이 있었다.

7. 골곡 및 신전측면 방사선촬영으로 전후방 불안정성이 있는 요통환자에서 신연을 이용한 전방추체간유합술은 좋은 술식으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 강준순·김남현: 요통에 있어서 전방추체 유합술의 효과에 관한 연구. 대한정형외과학회지, 21:47-55, 1986.
- 2) 김남현·서임교: 요추 전방유합술에 의한 추간관 탈출증의 치료효과, 대한정형외과학회지. 21: 202-210. 1986.
- 3) 박병문·김남현·강응식·박찬수: 척추 전방전위증의 수술적 치료에 대한 임상적연구. 대한정형외과학회지, 19:49-56, 1984.
- 4) Chow, S.P., Leong, J.C.U., Ma, A. and Yau, A.C.B.C.: Anterior Interbody Spinal Fusion for Deranged Lumbar Intervertebral Disc. A Review of 97 cases. Spine, vol. 5. No. 5 September/October, 1980.
- 5) Cloward, R.B.: The Treatment of Ruptured Lumbar Intervertebral Discs by Vertebral Body Fusion. Clin. Orthop., 193:5, 1985.
- 6) Duncan, H.M.M. and Jonck, L.M.: The Presacral Plexus in Anterior Lumbar Fusion of the Lumbar Spine. S. Afr. J. Surg. 3(2):93-96, 1965.
- 7) Flynn, J.C. and Hoopue, M.A.: Anterior Fusion of the Lumbar Spine. End Result Study with Long Term Follow Up. J. Bone and Joint Surg., 61-A:1143, 1979.
- 8) Freebody, D., Bandall, R. and Taylor, R.D.: Anterior Transperitoneal Lumbar Fusion. J. Bone and Joint Surg., 53-B:617, 1971.
- 9) Fujimaki, A., Crock, H.V. and Bebdrook, B. M.: The Results of 150 Anterior Lumbar Interbody Fusion Operations Performed by Two

- Surgeons in Australia. Clin. Orthop., 165:164, 1982.
- 10) Goldner, J.L., McCollum, D.E. and Urbaniak, J.R.: Anterior Disc Excision and Interbody Spine Fusion for Chronic Low Back Pain. In American Academy of Orthopaedic Surgeons, Symposium on the spine, pp. 111-131. St. Louis, the C.V. Mosby Co., 1969.
- 11) Goldner, J.L., Urbaniak, J.R. and McCollum, D.E.: Anterior Disc Excision and Interbody Spinal Fusion for Chronic Low Back Pain. Orthop. Clin. North America. 2:543, 1971.
- 12) Goldner, J.L.: Personal Communication, Nov. 1976.
- 13) Harmon, P.H.: Anterior Extraperitoneal Lumbar Disk Excision and Vertebral Body Fusion. Clin. Orthop. :18:169-184, 1960.
- 14) Harmon, P.H.: Anterior Disc Excision and Fusion of the Lumbar Vertebral Bodies. A Review of Diagnostic Level Testing, with Operative Results in More than Seven Hundred Cases. J. Internat. Coll. Surg., 40:572-586, 1963.
- 15) Harmon, P.H.: Anterior Excision and Vertebral Body Fusion Operation for Intervertebral Disk Syndromes of the Lower Lumbar Spine: Three to Five Year Results in 244 Cases. Clin Orthop., 26:107-127, 1963.
- 16) Harmon, P.H.: Lumbar Discopathy and Arthrosis: Indications for and Against Spine Fusion in their Treatment. Reference to Anterior Disc Excision and Intervertebral Fusion.(Proceedings of the Western Orthopedic Association.) J. Bone and Joint Surg., 45-A:668, Apr. 1963.
- 17) Hodgson, A.R., Stock, F.E., Fang, H.S. and Ong, G.B.: Anterior Spine Fusion. The Operative Approach and Pathological Findings in 412 Patients with Pott's Disease of Spine. British J. Surg., 48:172, 1960.
- 18) Humphries, A.W., Hawk, W.A. and Berndt, A.L.: Anterior Interbody Fusion of Lumbar Vertebrae: A Surgical Technique. Surg. Clin. North America, 41:1685-1700, 1961.
- 19) Johnson, R.M. and McGuire, E.J.: Urogenital Complications of Anterior Approaches to the Lumbar Spine. Clin. Orthop., 154:114-118,

1981.

- 20) Kirkaldy-Willis, W.H., Allen, P.B.R., Rostrup, O. and Willox, G.L.: *Surgical Approaches to the Anterior Elements of the Spine. Indications and Techniques. Canadian J. Surg.*, 9: 294-307, 1966.
 - 21) Raney, F.L., Jr, and Adams, J.E.: *Anterior Lumbar-Disc Excision and Interbody Fusion Used as a Salvage Procedure. (Proceedings of the Western Orthopedic Association.) J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:667-668, Apr. 1963.
 - 22) Sacks, Sidney: *Intervertebral Disc Excision and Lumbar Spine Fusion by a Transperitoneal Abdominal Approach. (Proceedings of the South African Orthopaedic Association.) J. Bone and Joint Surg.*, 43-B:401, May 1961.
 - 23) Sacks, Sidney: *Anterior Interbody Fusion of the Lumbar Spine. Indication and Results in 200 cases. Clin. Orthop.*, 44:163, 1966.
 - 24) Stauffer, R.N. and Coventry, M.B.: *Anterior Interbody Lumbar Spine Fusion. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A:756-768, 1972.
 - 25) Taylor, T.K.F.: *Anterior Inerbody Fusion in the Management of Disorders of the Lumbar Spine. (Proceedings of the Combined Orthopaedic Associations in Sydney, Australia.) J. Bone and Joint Surg.*, 52-B:784, Nov. 1970.
 - 26) Wiltberger, B.R.: *Intervertebral Body Fusion by the use of Posterior Bone Dowel. Clin. Orthop.*, 35:69, 1964.
-