

요추 추간판 탈출증에서 수핵 용해술과 경피적 요추 추간판 적출술의 비교 연구

인제대학교 의과대학 부속 서울 백병원 정형외과학교실

김병직 · 장구락 · 주석규 · 최수호

—Abstract—

The Comparative Study of Chemonucleolysis and Percutaneous Lumbar Discectomy for Lumbar Disc Herniation

**Byung-Jik Kim, M.D., Goo-Rak Chang, M.D.,
Suk-Kyu Choo, M.D. and Soo-Ho Choi, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University,
College of Medicine, Seoul, Korea*

To compare the results of the chemonucleolysis and the automated percutaneous lumbar discectomy(APLD) for symptomatic lumbar disc herniation, retrospective study of 19 chemonucleolysis and 20 APLD was done from July, 1984 to February, 1993.

Number of male patients was 23 and female 16. The patients ranged in age from 14 to 56 years. L4-5 was the most commonly involved level comprising 73.6%, and 2 level involvement was 20.5%. Clinical results were evaluated according to Mcnab's criteria. Excellent and Good result were 31.6% and 47.3% in chemonucleolysis with an average follow up period of 6.2 years, and those were 35% and 45% respectively in APLD with an average follow up period of 18.7 months. Among 19 chemonucleolysis, there were loss of disc height in 8, and lateral recess stenosis in 1. Among 20 APLD, there were loss of disc height in 2, and nerve root irritation symptoms in 2.

Chemonucleolysis and APLD have a low morbidity, can be performed under the local anesthesia and are simple, rapid and less traumatic procedure.

Key Words : Lumbar disc herniation, Chemonucleolysis, Automated percutaneous lumbar discectomy.

서 론

요추 추간판 탈출증(Herniated nucleus pulposus)의 치료에 있어서 예전에는 보존적 방법으로 효과가 없는 경우 후궁 절제술 및 추간판 절제술 등의 관혈적 수술방법에만 의존해 왔었으나, 최근 간편하고 이환율이 낮으며 빠른 증상회복을 보이는 비관혈적 방법들이 임상에 도입되고 있다. 1963년 Lyman Smith가 chymopapain을 직접 추간판내에 주사하는 화학적 수핵 용해술(Chemonucleolysis)을 시도한 이래, 1975년에는 Hijikata는 경피적 수핵 적출술(Percutaneous nucleotomy)을 처음으로 시행하였는데, 1985년 Onik는 이를 보다 간편하게 만든 자동화 요추 추간판 적출술(Automated percutaneous lumbar discectomy: APLD)을 소개하여 현재 널리 사용되고 있다. 이들 방법의 장단점을 비교함으로써 수술방법을 결정하는데 객관적인 자료를 제시하고 또 관혈적 수술 방법과의 비교연구에 도움이 되고자 본 연구를 실시하였다.

대상 및 방법

대상은 1984년 7월부터 1993년 2월까지 본 교실에서 화학적 수핵용해술 및 자동화 경피적 요추 추간판 적출술을 시행받은 환자로 총 39례(화학적 수핵용해술 19례, 자동화 경피적 요추 추간판 적출술 20례)를 대상으로 하였다. 평균 추시기간은 화학적 수핵용해술 6년 2개월(최단 2년 5개월, 최장 8년 8개월), 자동화 경피적 요추 추간판적출술 18.7개월(최단 2개월, 최장 3년 7개월)이었다. 자동화 경피적 요추 추간판 적출술의 방법은 환자를 이환된 측이 상부로 가도록 측와위(lateral decubitus)로 하고, 2% lidocaine으로 국소마취후 영상 증폭기를 이용하여 22G 생검침을 정중선에서 약 10cm 떨어진 곳에서 45° 방향으로 추간판을 향해 삽입하였다. 침을 따라서 투관침(trocar)을 삽입하고 전후 및 좌우 방사선 사진으로 투관침이 추간판의 중앙에 있음을 확인하고 칸눌라(cannula)와 확대기(dilator)를 삽입하였다. 확대기를 제거하고 관상톱(trephine)으로 섬유륜을 열고 nucleotome을 삽입하였다. 2개

의 부위(제4-5요추 및 제5요추-제1천추)에 이환된 경우에는 제4-5요추 추간판을 먼저 시행하였다.

증례분석

1. 연령 및 성별

평균연령은 화학적 수핵용해술 27.7세(최소 14세, 최고 45세), 자동화 경피적 요추추간판적출술 31.7세(최소 14세, 최고 56세) 성별로는 화학적 용해술 남자 10례, 여자 9례, 경피적 적출술 남자 13례, 여자 7례였다(Table 1).

Table 1. Age & sex

	Chemonucleolysis		APLD	
	Male	Female	Male	Female
10-19	2	2	2	2
20-29	6	2	9	1
30-39	2	3	2	1
40-49		2		1
50-59				2
Total	10	9	13	7

2. 수술 적응증

수술의 적응증으로는 팽윤된 추간판에 의해 신경근(root)이 직접 눌린다고 생각되는 요통보다는 하지 방사통이 더 심하고 하지 직거상 검사(SLR test)에서 제한이 있으며, 족부지 신전근 및 굴곡근의 약화가 있고, 감각이상 및 심부 건반사의 변화 등 신경학적 이상소견을 보이는 경우를 택하였다³⁾.

3. 방사선학적 진단검사법

단순 방사선 사진, 전산화 단층촬영, 척수강 조영, 자기공명검사등으로 요추 추간판 탈출증이 확진된 경우로, 적절한 보존적 요법으로 그 치료효과를 얻지 못한 예를 수술전 추간 원판조영도(discogram)를 실시하여 추간판이 파열된 경우를 제외시킨후 실시하였다(Table 2).

Table 2. Diagnostic tool

	Chemonucleolysis	APLD
Plain x-ray	19(100%)	20(100%)
CT	6(31.5%)	5(25%)
Myelo-CT	9(47.3%)	7(35%)
MRI		6(30%)

4. 병변부위

병변은 제4-5요추 추간판에서 가장 많았고, 그 다음으로 제5요추-제1천추 추간판에서 호발되었다. 2개의 추간판에 이환된 경우가 화학적 용해술에서는 3례, 경피적 적출술에서는 1례로, 모두가 제4-5요추 추간판과 제5요추-제1천추 추간판이 함께 이환된 경우였고, 이행성 요천추(transitional vertebra)는 2례였다(Table 3).

Table 3. Levels of disc involved

	Chemucleolysis	APLD
L4-5	14(73.6%)	17(85%)
L5-S1	2(10%)	0
L4-5 & L5-S1	3(15.5%)	0(5%)
L5-6		2(10%)
Total	19	20

결 과

치료 효과에 대한 판정은 객관적 결과 및 주관적 결과로 분류 평가하였다. 객관적 결과로는 하지 직거상 제한소견(SLR-test), 약화된 족무지 신전 및 굴곡근의 근력, 족부 피부 영역의 감각이상, 요통, 하지로의 방사통 등의 변화, 단순 방사선 사진상 척추간판 높이 변화를 기준으로 하였고 주관적으로는 환자가 가끔 동통이 있으나 쉬운일에 복귀가 가능하였거나, 동통이 없고 정상적인 일에 복귀할 수 있었던 경우를 성공적 결과(satisfactory result)로 판정하였다.

1. 객관적 치료결과

1) 요통은 화학적 용해술에서 9례(47.3%)에서 1주 이내에 호전되었고, 8례(42%)에서는 3주 이내에 2례(10.5%)는 3개월 이내에 회복되었다. 경피적 적출술에서는 15례(75%)에서 1주 이내에 호전되었

고, 5례(25%)는 3주 이내에 호전되어 경피적 적출술에서 보다 빠른 시간내에 증상의 호전이 있었고, 화학적 용해술에서는 요배근의 강직으로 요통이 보다 오래 지속되었다.

2) 제한되었던 하지 직거상 운동은 화학적 용해술에서 10례(52.6%)에서 1주 이내에, 8례(42.1%)는 3주 이내에 개선되었고, 1례는 그 이후에 회복을 보였다. 경피적 적출술에서는 8례(40%)에서 1주 이내에, 9례(45%)에서는 3주 이내에 개선되었고 1례는 그 이후에 회복을 보여 유의한 차이는 없었다.

3) 족무지 신전 근력 및 굴곡의 회복은 화학적 용해술에서 1주 이내에 9례(47.3%)에서 회복을 보였으며 2례를 제외하고는 3개월 이내에 회복을 보였다. 경피적 적출술에서는 8례(40%)에서 1주 이내에 회복을 보였고 1례를 제외하고는 3개월 이내에 회복을 보여 비슷한 결과를 보였다.

4) 지각이상의 회복은 화학적 용해술에서는 6례(31.5%)에서 1주 이내에 8례(42.1%)에서 3주 이내에 회복을 보였다. 경피적 적출술에서는 4례(20%)에서 1주 이내에, 10례(50%)에서 3주 이내에 회복을 보여 결과의 큰 차이는 없었다(Table 4).

5) 추간판 높이의 변화

요천추 부위의 단순 방사선 측면 사진상 척추간판 높이의 변화는, 화학적 용해술에서는 3례(15.7%)에서 50%이상, 5례(26.3%)에서 50%이하 감소를 보였고, 경피적 적출술에서는 2례(10%)에서 50% 이하 감소를 보였다(Table 5.). (30% 미만의 경미한 경우에는 제외한다.)

Table 5. Decreased in disc height

	Chemucleolysis	APLD
Moderate(< 50%)	5(26.3%)	2(10%)
Marked(> 50%)	3(15.7%)	0

Table 4. Recovery of symptom & sign

	Chemucleolysis/APLD			
	within 1wk No(%)	1wk-3wks No(%)	3wks-3mo No(%)	over 3mo N(%)
Back pain	9(47.3)/15(75)	8(42)/5(25)	2(10.5)	
SLR test	10(52.6)/ 9(45)	8(42.1)/8(40)	1(5.2)/2(10)	1(5)
Motor weakness	9(47.3)/ 8(40)	8(42.1)/9(45)	1(5.2)/2(10)	1(5.2)/1(5)
Sensory impair	6(31.5)/ 4(20)	8(42.1)/10(50)	5(26)/5(25)	1(5)

6) 주관적 치료결과는 전술한 평가기준에 따라 성공율은 화학적 용해술에서 15례(78.9%)였고, 경피적 적출술에서는 16례(80%)로 비슷한 성공율을 보였다(Table 6).

Table 6. Subjective clinical results

	Chemonucleolysis	APLD
Satisfactory	15(78.9%)	16(80%)
Unsatisfactory	4(21.1%)	4(20%)

7) 술후 평균 재원일수는 화학적 용해술에서는 6례(31.5%)에서 1주 이내에 9례(47.3%)에서는 2주 이내였다. 경피적 적출술에서는 16례(80%)에서 1주 이내에 2례(10%)에서 2주 이내로서 경피적 적출술을 시행했을때 상대적으로 재원일수가 짧았다(Table 7).

8) 치료결과의 판정은 Macnab's Criteria를 사용하였다⁷⁾. 우수(Excellent)는 동통이 없고 운동제한이 없으며 정상적인 일에 복귀가 가능한 상태이고, 양호(Good)는 가끔 동통이 있으나 조금 쉬운일에 복귀가 가능한 경우이며, 보통(Fair)은 약간의 호전이 있으나 아직일에 복귀할 수 없는 상태이고, 불량(Poor)은 호전이 없어 다른 치료를 요하는 경우이다. 또한 우수와 양호를 만족할 만한 결과(Satisfactory result)로 보았다. 저자들의 경우 화학적 용해술에서는 78.9%, 경피적 적출술에서는 80%의 성공율을 보였다(Table 8).

Table 8. Results

	Chemonucleolysis	APLD
Excellent	6(31.6%)	7(35%)
Good	9(47.3%)	9(45%)
Fair	3(15.7%)	3(15%)
Poor	1(5.2%)	1(5%)

9) 합병증은 화학적 용해술에서는 1례에서 술후 2개월째 추간판 간격의 협소 및 측만 변화를 보였고, 3년 4개월 후에는 척수강 협착증(lateral recess stenosis)의 증세를 보였다. 경피적 적출술에서는 2

례에서 신경근 자극증상이 있었다.

증례보고

증례 1.

14세 남자 환자로 요통 및 좌하지 방사통을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 좌하지 직거상 검사(SLR test)에서 30°로 제한이 있었으며 좌측 족부지 신전근의 약화 및 제 5 신경근 피부영역의 감각저하가 있었다. 본례에서는 화학적 수핵용해술을 시행하였다.

요통은 1주 이내에 호전이 되었고 제한되었던 하지 직거상 운동 및 족부지 신전근의 회복은 3주내에 개선되었다(Fig. 1).

증례 2

20세 여자 환자로 요통 및 우하지 방사통을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 우하지 직거상 검사(SLR test)에서 30°로 제한이 있었으며 우측 족부지 신전근력의 약화가 있었다. 본례에서는 자동화 경피적 요추 추간판 적출술(APLD)을 시행하였다. 요통은 술후 직후 회복되었으며 우측 족부지 신전근력은 3주 이내에 개선되었다(Fig. 2).

고 찰

추간판 탈출증의 대증요법으로는 안정가료와 물리요법이 있고, 대증요법으로 치료효과를 얻지 못한 예에서는 관혈적 수술방법이 시행되어 왔으나 최근에는 chymopapaine을 이용한 수핵용해술 및 자동화 경피적 요추 추간판 적출술 등 다소 비침습적 수술 방법들이 소개되고 있다.

1963년 Smith등¹⁶⁾에 의해 화학적 수핵용해술(chemonucleolysis)이 소개되었는데 파파야 열매에서 추출된 단백질 분해 효소인 chymopapain을 추간판내에 주입시 수핵용해를 일으키는 방법이다⁴⁾.

그러나 이 약제를 잘못 사용하면 첫째는 파민반

Table 7. Hospital days(post operation)

	within 1wk	1wk-2wks	2wks-3wks	over 3wks	Average
Chemonucleolysis	6(31.6%)	9(47.3%)	1(5.2%)	3(15.7%)	13.4days
APLD	16(80%)	2(10%)	1(5%)	1(5%)	6.1days

Fig. 1. Kim O Hak M/14

- a) preoperatively, he showed back pain radiating to Lt. leg.
- b) CT revealed L4-5 disc herniation.
- c) Discogram revealed bulging disc
- d) He was treated with chemonucleolysis and had a satisfactory result with relief of back pain radiating to the Lt. leg.

Fig. 2. Jung 0 In F/20

- a) preoperatively, she showed back pain radiating to Rt. leg.
- b) CT revealed L4-5 disc herniation.
- c) Discogram revealed bulging disc
- d) She was treated with automated percutaneous lumbar discectomy and had a satisfactory result with relief of back pain radiating to Rt. leg.

용, 둘째는 척추강내에 잘못 주입되면 하반신 마비를 일으키든가, 환자가 사망하는 합병증을 일으킬 수 있다^{5,9,16}. 이와같은 무서운 합병증의 발생을 이유로 이 약제는 1975년부터 1982년에 이르는 7년간 미국 FDA에서는 그 사용이 금지되기도 하였다^{15,17}. 저자들은 국소마취 하에서 수핵용해술을 실시하였으며¹¹ 주사침 삽입은 요부의 후외방에서 하였고 경막 천공이 되지 않도록 세심한 주의를 하였다. 저자들은 추간판탈출이 파열형인지의 여부를 알기 위하여 약물주입 전에 반드시 추간 원판조영도(discogram)를 실시하였다⁹.

Smith등¹⁶에 의하면 시술 후 심한 요통 발생은 6-8시간 후에 나타나 12-24시간 지속된다고 하였다. 또한 Graham¹¹은 7일 이후에 근육강직을 동반한 요통을 호소하는 예가 많았다고 하였으며 Javid⁵는 대다수의 예에서 시술 후 요통증과 통증은 시술 후 48시간 이내에 발생하여 시술 후 4일째에는 현저히 경감된다고 하였다. 저자들의 예에서는 시술 후 48시간 이내에 요통증이 발생하여 47%(9례)는 1주 내에, 42%(8례)는 3주 이내에 경감되었다.

Watts등¹⁸은 추간간격의 감소로 인하여 추간공협소 및 척추관절염이 야기되어 요통 내지는 신경근 자극 증상이 초래된다고 하였는데, 저자들의 결과는 추간간격의 감소 정도와 요통과는 별 관계가 없었다. 경피적 적출술은 1975년 Hijikata²에 의해 처음으로 섬유륜을 뚫고 수핵을 forcep으로 제거하는 방법이 시도되었다.

1985년 Onik¹²는 자동화 경피적 요추 추간판 적출술(automated percutaneous lumbar discectomy)로 더 간편하고, 안전하며 보다 많은 수핵을 제거할 수 있다고 하였다.

경피적 적출술에서 섬유륜의 개창(fenestration)만으로도 추간판 내의 압력이 빨리 저하된다. 이것은 수술 후 전산화 단층촬영 추시상 섬유륜의 크기가 줄어들지 않아도 증상이 호전되는 것으로 설명할 수 있다^{2,6}. Mink¹⁰는 추간판의 탈출증을 단순 돌출된 추간판(simple herniated disc, subannular herniation), 탈출된 추간판(extruded herniation, subligamentous herniation), 유리체화된 추간판(free fragment)으로 나누었고 단순돌출(simple herniation)은 섬유륜과 후방종인대가 완

전한 상태이고, 탈출(extruded herniation)은 섬유륜 파열은 있으나 후방종인대는 완전한 상태이며, 유리체(free fragment)는 섬유륜 및 후방종인대 모두 파열된 경우이다. 탈출(Extruded)된, 유리체화(free fragment)된 추간판은 상하로 이동(migration)할 수 있고 본래의 추간판에서 연속성이 단절되면 부골화된 유리체(sequestered fragment)라 했다.

경피적 적출술은 단순돌출 또는 탈출(simple & extruded herniation)된 경우에만 적용이 되고 유리체화된 혹은 부골화된 경우의(free, sequestered disc), 수핵용해술에 실패한 경우 척추강 협착증, 퇴행성 변화 등이 있을 때에는 적용이 안된다^{6,13}.

Schaffer와 Kambin¹⁴은 경피적 적출술의 부작용으로 요근 혈종 및 일시적인 신경이상 등을 소개하였으며 Marron등¹⁵이나 Hoppenfeld³는 경피적 적출술의 장점으로 국소마취로 가능하며 경막의 출혈이나 추간판의 재탈출을 막을 수 있고 과민성 반응등의 합병증이 적으며 시간을 절약할 수 있다고 하였는데 저자의 경우에는 술후 요통의 회복이 빠르고, 술 후 재원일수가 적은 장점이 있었다.

결 론

인제대학교 부속 서울 백병원 정형외과 교실에서는 1984년 7월부터 1993년 2월까지 요추 추간판 탈출증 환자 39례 대하여 화학적 용해술 및 자동화 경피적 요추 추간판 적출술을 시행하였던 바, 술후 경과를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 술 후 증상 및 이학적 소견의 회복은 화학적 용해술에서는 9례(47.3%)에서 1주 이내에 호전되었고 경피적 적출술에서는 15례(75%)에서 1주 이내에 회복되어 보다 빠른 시일내에 회복을 보였다.
2. 화학적 용해술에서는 78.9%에서 만족할 만한 결과를 보였고, 척추간판 높이의 감소가 8례(42%) 있었다.
3. 경피적 적출술에서는 80%에서 만족할 만한 결과를 보였고, 척추간판의 높이 감소가 2례(10%)였으며 술후 평균 재원일수가 6.1일로 화학적 용해술 13.4일에 비해 월등히 짧았다.

이상의 관찰결과 추시기간이 비교적 짧지만 경피적 적출술은 화학적 수핵용해술과 비교해 치료결과

는 비슷하나 증상 호전기간이 빠르고, 술 후 채원기간이 짧으며, 속이나 하반신 마비등의 무서운 합병증이 문헌에 보고된 바가 없어 다소 우수하고 안전한 시술방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Graham, C.E. : Chemonucleolysis ; a double blind study comparing chemonucleolysis with intra-discal hydrocortison. *Clin. Orthop.* , 117 : 179-192, 1976.
- 2) Hijikata, s. : Percutaneous nucleotomy. *Clin. Orthop.* , 238 : 9-23, 1989.
- 3) Hoppenfeld, S. : Percutaneous removal of herniated lumbar discs. 50 cases with ten-year follow up period. *Clin. Orthop.* , 238 : 92-97, 1989.
- 4) Jansen, E.F. and Balls, A.K. : Chymopapain ; A new crystalline proteinase from papaya latex. *J. Biological chemistry*, 137 : 459-406, 1941.
- 5) javid, M.J. : Treatment of herniated lumbar disk syndrome with chymopapain. *J.A.M.A.* , 243 : 2043-2048, 1980.
- 6) Kambin, P. and Brager, M.D. : Percutaneous posterolateral discectomy. *Clin. Orthop.* , 223 : 145-154, 1987.
- 7) Macnab, I : Negative disc exploration. *J. Bone and Joint Surg.* , 53-A : 891, 1971.
- 8) Maroon, J.C., and Onik, g. : Percutaneous automated discectomy. *J. Neurosurg.* , 66 : 143-146, 1987.
- 9) McCulloch, J.a. : Chemonucleolysis ; Experience with 2000 cases. *Clin. Orthop.* , 146 : 128-135, 1980.
- 10) Mink, J.H. : *Imaging evaluation of the candidate for percutaneous lumbar discectomy.* *Clin. Orthop.* , 238 : 83-91, 1989.
- 11) Nordby, E.J. and Brown, M.D. : *Present status of chymopapain and chemonucleolysis.* *Clin. Orthop.* , 129 : 79-83, 1977.
- 12) Onik, G., Helms, C.A., Ginsberg, L., Hoaglund, F.T. and Horris, J. : *Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration prone.* *A.J.N.R* 6 290, 1985.
- 13) Onik, G., Maroon, J. and Helms, C., et al ; *Automated percutaneous discectomy.* *Radiology*, 162 : 129-132, 1987.
- 14) Schaffer, J.L. and Kambin, P. : *Percutaneous Posterolateral Lumbar Discectomy and Decompression with a 6.9-Milimeter Cannula.* *J. Bone and Joint Surg.* , 73-A : 822-831, 1991.
- 15) Schwetschenau, P.R., Ramirez, A., Johnston, J., Wiggs, C. and Matins, A.N. : *Double-blind evaluation of introdiscal chymopapain for herniated lumbar disc.* *J. Neurosurg.* , 45 : 633-627, 1976.
- 16) Smith, L., Garvin, P.J. and Gesler, R.M. : *Enzyme dissoultion of the nucleus pulposus.* *Nature*, 198 : 1311, 1963.
- 17) Watts, C., Hutchison, G., Stern, J. and Clark, K. : *Comparison of intervertebral disc disease treatment by chymopapain injection and open-surgery.* *J. Neurosurg.* , 42 : 397-400, 1975.
- 18) Watts, C., Knighton, R. and Roulhac, G. : *Chymopapain treatment of intervertebral disc disease.* *J. Neurosurg.* , 42 : 374-383, 1975.