

요통환자에 있어서 경막외 투여한 스테로이드의 효과

부산대학교 의과대학 마취과학교실 통증치료실

김경훈 · 권재영 · 백승완 · 김인세 · 정규섭

= Abstract =

The Effect of Epidural Steroid Injections for Low Back Pain

Kyung-Hoon Kim, M.D., Jae-Young Kweon, M.D., Seong-Wan Baik, M.D.
Inn-Se Kim, M.D. and Kyoo Sub Chung, M.D.

*Pain Clinic, Department of Anesthesiology, College of Medicine,
Pusan National University, Pusan, Korea*

Epidural steroid injection is a treatment for low back pain which allows smaller doses with less risk of side effects and longer duration of relief than systemic administration. From 1 June 1992 to 31 January, 1994, 1 mg/kg of triamcinolone diacetate in 8 ml of lidocaine 1% was administered 56 times to 33 patients who complained of low back pain. Results of epidural steroid injection provided effectiveness in treating various low back pain diseases except postlaminectomy syndrome. However there are no gains about repeated epidural steroid injection.

Key Words: Epidural steroid injection, Low back pain

서 론

요통은 통증치료실을 방문하는 가장 흔한 주소이며, 개인적으로 생활의 장애를 초래할 뿐만 아니라, 사회적으로도 경제인구의 소실이라는 측면을 가지고 있다¹⁻³⁾. Lievre등⁴⁾이 좌골신경통을 가진 환자에서 경막외강으로 hydrocortisone을 투여하여 66%의 치료 성공율을 보였다고 1957년에 보고한 이후, 급·만성 요통 환자의 보존적 치료 방법으로 널리 사용되고 있다. 요통의 치료를 위한 경막외 스테로이드 투여는 phospholipase A₂ inhibitor의 생합성을 유도하여^{5,6)}, 염증 초기의 부종, 섬유소 침착, 모세혈관의 이

완, 백혈구 이동 및 식세포 활동 등을 억제하고, 염증 후기에는 모세혈관과 섬유모세포의 증식, 교원질 침착 및 반흔 생성등의 반응이 신경근에서 발생하는 것을 억제한다⁷⁾고 한다.

그리고 전신적으로 투여된 스테로이드와 비교하여, 적은 용량으로 부작용이 적고 장기간 안정적 지속효과를 볼 수 있다는 장점때문에 자주 사용되고 있다. 그러나 여러 시술자에 따라 각기 다른 관점에서 그 치료 효과가 달리 보고되고 있어 본원 통증치료실에서는 1992년 6월 1일부터 1994년 1월 31일까지 요통환자에서 주관적 통증경감(subjective pain improvement)에 대한 임상적 고찰을 다음과 같이 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1) 대 상

1992년 6월 1일부터 1994년 1월 31일까지 요통을 주소로 내원한 33명의 환자를 대상으로 56회의 경막외 스테로이드를 주입하였다. 대상질환은 추간판 탈출증, 척추궁 절제술후 증후군, 척수관 협착증, 퇴행성 척추염, 요추압박골절 및 요추염좌 등이며, 질환의 분류는 본원 방사선과의 협조를 구하거나 정형외과 혹은 신경외과에서 진단되어 의뢰된 분류에 따랐다. 남녀비는 각각 17명과 16명이었으며, 환자의 연령은 20세에서 89세까지 사이에 고른 분포를 보였으며, 평균 연령은 50.9세 였다(표 1).

2) 방 법

선택된 환자가 만약 좌골 신경통을 가지는 경우 아픈 다리를 아래로 하여 측와위(lateral decubitus position)를 취하여 스테로이드의 확산이 중력에 의해 도움을 받을 수 있도록 하고 가능하면 영향을 미치고

있는 신경근 분절 가까운 위치를 선택하여 약제를 주입하였다. 이 자세에서 기본적인 소독을 시행하고 주사할 부위를 작은 바늘로 국소침윤마취를 한 후 17에서 20G 사이의 Touhy 바늘로 저항소실법(loss of resistance)를 이용하여 경막외강을 찾아서 아래와 같은 원칙하에서 약제를 주입하고 이 자세를 주입 후 15분간 지속한 후 투여 효과를 관찰하였다.

(1) 투여된 약제는 triamcinolone diacetate를

표 1. 환자의 연령과 남녀비

연령(세)	남	녀	환자수(명)
20~29	3	1	4
30~39	4	2	6
40~49	1	2	3
50~59	0	6	6
60~69	5	2	7
70~79	3	3	6
80~89	1	0	1
합계	17	16	33

표 2. Effectiveness of a Single Epidural Steroid Injection with Respect to Diagnosis Low Back Pain

Diagnosis	E ¹	G ²	F ³	P ⁴	A ⁵	T ⁶	Effectiveness(%)*
HNP	2	5	9	2	0	18	88.89
Postlaminectomy syndrome	0	1	0	3	0	4	25.00
Spinal Stenosis	0	2	1	0	0	0	100.00
Degenerative spondylitis	1	2	0	0	0	3	100.00
Compression fracture	1	1	0	0	0	0	100.00
Lumbar sprain	3	0	0	0	0	0	100.00
Total No.	7	11	10	5	0	33	84.85

* Effectiveness(%)=(No. of E,G, &F/No. of E, G, F, P, & A)×100

- 1. E; Excellent,
- 2. G; Good
- 3. F; Fair
- 4. P; Poor
- 5. A; Aggravated

체중 kg당 1mg과 국소마취제인 1% lidocaine 8 ml을 가능하면 요통에 영향을 미치고 있는 신경근 위치에 경막외 투여하였고, 스테로이드에 의한 감염 기회를 줄이기 위해 1 ml의 식염수를 추가로 주입하였다.

(2) 경막외 스테로이드 투여는 적어도 4주 간격으로 최고 1년에 4회까지 투여한 경우도 있었다.

(3) 경막외 스테로이드 투여 전후의 VAS score 개선허차이에 따라 Excellent(투여전후를 관찰하여 VAS 차이가 5이상 차이가 날때), Good(3-4), Fair(1-2), Poor(0) 및 Aggravated(-)의 5군으로 나누어, 주로 주관적인 증상 개선(subjective improvement)을 관찰하였고, Fair이상을 효과가 있다고 보았다⁷⁾.

결 과

요통의 원인 질병에 따른 일회 경막외 스테로이드 주입시의 치료효과는 척수관 협착증, 퇴행성 척추염, 요추압박골절 및 요추염좌등의 질환에서는 비교적 좋

은 효과를 볼 수 있었으나, 척추궁 절제술후 증후군의 경우에는 효과가 없었다(표 2).

나이에 따른 일회 경막외 스테로이드 주입에 따른 치료효과로, 비교적 젊은 연령층인 20대에서 50대까지는 평균 88.89%의 호전율을 보였으며, 60대 이상의 노령에서는 이보다 성적이 다소 낮은 평균 80.00%의 증상호전율을 보였다(표 3).

반복투여에 의한 경막외 스테로이드의 치료효과로, 1회 투여군에서는 투여효과가 84.48%이며, 투여횟수가 증가될수록 효과는 감소하는 성향을 나타냈다(표 4).

고 찰

경막외강에 약제를 투입하여 요통을 치료하고자 하는 노력은 1901년 Cathelin⁸⁾, Pasquier와 Leri⁹⁾ 및 Sicard등¹⁰⁾에 의해 각기 시도되어 보고된 바 있다. 그 이후 많은 약제들이 요통의 치료에 사용되어 오다가 1957년 Lievre등⁴⁾이 hydrocortisone을 경막외강으로 주입하는 첫 시도를 하였다. 그들은 매일 혹은

표 3. Effectiveness of a Single Epidural Steroid Injection with Respect

	E	G	F	P	A	Total	Effectiveness(%)
20~29세	2	1	0	0	0	3	100.00
30~39세	2	2	1	1	0	6	85.71
40~49세	2	1	0	0	0	3	100.00
50~59세	0	2	3	1	0	6	88.89
60~69세	0	1	5	2	0	9	77.78
70~79세	1	4	0	1	0	6	75.00
80~89세	0	0	1	0	0	1	100.00
Total	7	11	10	5	0	33	84.85

표 4. Effectiveness of Repeated Epidural Steroid Injection

	E, G, & F	P	A	Total	Effectiveness(%)
1회 투여군	28	5	0	33	84.48
2회 투여군	9	2	2	13	69.23
3회 투여군	3	2	1	6	50.00
4회 투여군	3	1	0	4	75.00
Total	43	10	3	56	80.36

격일로 3회에 걸쳐 투여하고 하지 직거상 운동을 실시하여, 239명의 환자에서 58%의 환자에서 통증의 완화를 볼 수 있었다고 보고하였다¹¹⁾. 경막외강으로 hydrocortisone, methylprednisolone acetate 및 triamcinolone 등의 스테로이드가 사용되어 왔는데^{12~14)}, 전자의 둘은 실수 또는 조작 미숙으로 지주막 하로 투여될 경우 뇌막염^{12,15)}, 지주막염 및 영구적 마비 등을 일으킬 수 있다는 보고가 있으며, 동물 실험상 경막외강으로 투여된 triamcinolone은 광학 현미경 및 전자 현미경상에서 주입된 주위의 신경과 뇌막에 영향이 거의 없는 것으로 보고되고 있으며, 국소마취제나 식염수와 혼합 투여시 methylprednisolone acetate 보다 침전이 덜 생기고 믿을 만한 약제 분포를 보인다⁷⁾고 하며 탁월한 항염증 작용과 염저류(sodium retention)의 부작용이 적다¹⁶⁾는 장점이 있다.

1975년 Green은 추간판 탈출증환자에서 dexamethasone 64 mg을 7일간 점감(tapering)하면서 근주하여 80%의 환자에서 요통을 완화하였다고 보고한 적이 있다. 감량과정에서 증상이 다시 발현하는 경향을 보였으며 증상이 이전처럼 심해지지는 않았다¹⁷⁾고 한다. 이와 같이 전신적으로 투여된 스테로이드는 경막외강으로 직접 투여된 경우보다 쿠싱 증후군(Cushing's syndrome)등의 부작용이 많을 것은 명백히 추측된다. 이에 비해 경막외강으로 직접 투여된 경우의 이론적 장점은 보다 적은 용량으로써 적은 부작용과 장기간의 안정적 지속 효과를 볼 수 있다는 것이다. 본 연구에서도 스테로이드에 의한 부작용은 단 1예도 발견되지 않았다. 경막외강으로 투여된 스테로이드의 부작용을 피하기 위해 methylprednisolone의 경우 용량은 대부분 80 mg을 권유^{18~25)}하고 있으며, Brown²⁶⁾은 120 mg을 사용한 경우가 있다. 본 연구에서는 사용한 triamcinolone의 경우 2 ml (50 mg²⁷⁾에서 3 ml(75 mg²⁸⁾까지 사용되고 있으며, 본 통증치료실에서는 체중 kg당 1 mg을 투여하였다.

함께 투여한 국소마취제는 그 단독으로도 요통과 좌골 신경통을 치료하는데 큰 도움을 받을 수 있는데, 이는 통증-연축 회로(pain-spasm cycle) 또는 통증 신경전달(nociceptive neuronal transmission)의 반향회로(reverberating cycle)의 차단에 기인한다²⁹⁾고 한다. 또 국소마취제와 관련된 일시적인 진통 효과가 신경근의 경막 끝 부위(the dural sleeve of

the nerve root)의 운동성을 방해하는 유착에 변화를 주게된다. 그리고 국소마취제가 낳는 근이완 효과로 적절한 척추관절돌기(facet joint)의 재배열을 갖게되며, 일부의 경우 교감신경성 위축(reflex sympathetic dystrophy)의 차단이라는 장점을 갖게 된다^{30,31)}고 한다.

이러한 관점에서 투여된 국소마취제의 총 용량은 과거 미추접근법으로 72 ml까지 사용한 예³²⁾가 있으나, 저혈압과 혈관내 주입시의 경련등의 부작용을 가질 뿐 큰 장점이 없으며, 2~3 ml의 작은 용량을 투입할 경우 침범되어 있는 신경근외에도 돌출되어 있거나 이탈된 원판(disc) 주위에도 염증^{33,34)}이 있기 때문에 어느 정도의 양이 필요하며 스테로이드 제제에 포함되어 있는 polyethylene glycol 매개체를 희석시키지 않을 경우 동물 실험상 좌골 신경에 퇴행성 병변³⁵⁾을 일으킨다는 보고와 고농도의 스테로이드가 미주신경 전달에 장애를 일으킨다는 보고³⁶⁾가 있기 때문에, 요추 경막에 투여할 스테로이드와 국소마취제의 총 용량은 6~10 ml정도가 적당하리라 생각된다. 또 투여하는 국소마취제의 약제 종류의 선택은 외래 환자에서 빠른 회복과 귀가 및 마취와 관련된 드문 합병증을 빨리 알 수 있다는 장점 때문에 1% lidocaine을 사용하였다.

경막외강으로 투여된 스테로이드의 투여 효과에 대한 판정은 알려진 여러가지 결정요소에 의해 결정되는데, 이학적 검사소견상의 개선, 통증의 완화 혹은 개선, 하지 직거상의 개선, 직장으로의 복귀, 주관적 개선 및 진통제를 통한 통증 완화의 정도 등의 방법들이 흔히 사용된다⁸⁾. 본원 통증 치료실에서는 이중 가장 흔히 사용되고 환자에게 가장 밀접히 와 닿는 주관적 통증개선은 VAS score를 사용하여 투여 전후에 증상을 비교하여 그 결과를 관찰함으로써 효과를 판정하는 방법을 사용하였다. 표 2에서 요통 환자에게 투여한 경막외 스테로이드의 일회 투여로 33명중 28명에서 주관적 증상 호전을 보여 84.85%의 증상 호전률을 보였으며, 이는 Snoek등¹⁹⁾의 결과 67% 및 Arnhoff 등²⁷⁾의 58%보다 다소 높았다. 질환 별로는 척수관 협착증, 퇴행성 척추염, 요추 압박 골절 및 요추 염좌등으로 진단 받은 환자에서는 거의 100%의 증상 호전률을 보였으나, White등³⁷⁾과 Benzon³⁸⁾의 연구에서는 척추관 협착증의 경우 증상 호전은 일시적이고, 퇴행성 척추염의 경우 그 가치가 굉장히 낮은 것으로 보

고되어 있으며, 요추 염좌의 경우는 회복을 단축시킨다고 한다. 반면 척추궁 절제술후 증후군의 경우 치료에 저항하는 성향을 보였는데 이는 질환 자체의 만성화 성향, 동반된 지주막염의 발생 및 신경근의 반흔 등이 문제시 되는 것으로 보고되고 있다^{32,39)}.

본 연구에서는 표 3에서 젊은 연령층이 경막의 스테로이드 투여에 치료 효과가 높은 것은 증상 발현 기간과 밀접한 관련이 있는 것으로 추측된다. Norma등⁷⁾에 의하면 경막의 스테로이드 주입에 따른 결과에 영향을 미칠 수 있는 인자에는 신경근 염증의 진단상 정확성, 증상기간, 이전의 수술 병력, 나이 및 주사 부위 등을 들고 있다. 그러나 본원 통증치료실을 방문한 요통환자는 타과 의뢰에 의한 경우 6개월 이상의 만성요통 환자와 일반적인 고식적 약물치료와 물리치료에 증상 개선이 되지 않는 경우가 대부분을 차지하여, 본 연구에서는 급·만성의 기간에 관해서는 달리 분류하지 않았으나, 증상 발현 후 급성기에 경막의 스테로이드 투여를 받으면 더욱 높은 치료 효과가 기대되리라 사료된다. 그리고 자료 수집 중 남·녀 성별에 따른 의미있는 치료 반응의 차이는 보이지 않았다.

반복투여에 의한 예기치 않은 전신적 부작용을 막기 위해 Norma등⁷⁾은 2~3주 간격으로 6개월에 최고 3회까지 투여하며, Warr등²⁵⁾도 3회 이상을 투여할 경우 별다른 소득이 없는 것으로 보고하고 있으나, Gorski등^{40,41)}이 시행한 동물 실험에서 경막의 스테로이드 주입 후 스트레스에 대한 부신의 반응을 검사한 연구에서 투여후 4주까지는 장애를 가지며 5주째 정상으로 기능을 되찾았다고 한다. 본원 통증 치료실의 경우 최소 4주 간격으로 1년에 최고 4회까지 경막의 스테로이드를 투여한 경우도 8예가 있었으나 부작용은 발견되지 않았고, 표 4에서와 같이 반복 투여에 의한 치료 효과의 상승은 기대할 수 없었다.

비교적 흔하게 발견되는 부작용으로 경막의 스테로이드 주입후 첫 24~48시간에 요통과 좌골 신경통이 더 악화되는 것을 가끔 발견할 수 있는데, 이는 아마도 염증이 있는 신경근에 주어진 기계적 자극 때문일 것으로 사료된다. 그의 1%정도로 보고되어 있는 원치 않는 경막 천자, 쿠싱 증후군, 염분과 수분의 저류에 의한 울혈성 심부전, 경막의 농양, 뇌막염, 안구내 출혈 및 척수강내 스테로이드 주입에 의한 각종 부작용 등은 다행히 1예도 발견되지 않았다.

요통을 주소로 내원한 환자에게 경막의 스테로이드 주입은 근본적으로 신경근의 염증을 줄여주는 것을 원칙으로 하여야 하며, 급성기에 내원한 환자의 경우 침상 휴식, 근이완제, 소염제 및 진통제 등이 충분히 효과를 볼 수 있음을 간과하여서는 안되며, 만성화 된 요통의 경우 올바른 체위와 물리 치료가 함께 이루어져야 하며, 직장으로서의 복귀와 심리적인 위축 및 결혼 생활에까지 세심한 관심이 요구된다. 또 환자에 대한 철저한 신경학적인 검사와 충분한 환자-의사의 인간 관계가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

결 론

경막외강으로 투여된 스테로이드는 척추궁 절제술을 받지 않은 젊은 연령층에서, 반복투여가 아닌 첫 주입시에 가장 치료효과가 좋았다.

참 고 문 헌

- 1) Kelsey JL. *The impact of musculoskeletal disorders on the population of the United States. J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 959.
- 2) Gibson ES, Matin RH, Terry CW. *Incidence of low back pain and pre-placement x-ray screen. J Occup Med* 1980; 22: 515.
- 3) Svensson HO, Andersson GBJ. *Low back pain in 40~47-year-old men Frequency of occurrence and impact on medical services. Scan J Rehabil Med* 1982; 14: 47.
- 4) Lievre JA, Michel BH, Attali P. *L'injection transsacree: Etude clinique et radiologique. Bull Soc Med H6t(Paris)* 1957; 73: 1110-8.
- 5) Fowler RJ, Blackwell GJ. *Anti-inflammatory steroids induce biosynthesis of a phospholipase A₂ inhibitor which prevents prostaglandin generation. Nature* 1979; 278: 456-9.
- 6) Granstrom E. *Biochemistry of the prostaglandins, thromboxanes, and leukotriens. Advances in pain research and therapy. 1st ed., New York: Raven Press. 1983; 5.*
- 7) Warfield CA. *Principles and practice of pain management. 1st ed., New York; McGraw-Hill. 1993; 401-12.*
- 8) Carthelin F. *Mode d'action de la cocaine injecté dans l'espace epidural par le procédé du canal sacré.*

- Comptes Rendues des Seances de la Societe de Biologie et de ses Filiales (Paris) 1901; 53: 478.*
- 9) Pasquier MM, Leri D. *Injection intra-et extradurales de cocaine a dose minime dans le traitement de la sciatique. Bull Gen Ther 1901; 142: 196.*
 - 10) Sicard MA. *Les injections medicamenteuse extradurales par voie sacrococcygiene, Comptes Rendues des Seances de la Societe de Biologie et ses Filiales (Paris) 1901; 53: 396.*
 - 11) Goebert HW, Jallo ST, Gardner WS, et al. *Sciatica: treatment with epidural injections of procaine and hydrocortisone. Cleve Clin Q 1960; 27: 191-7.*
 - 12) Stratton I. *Dangers of intrathecal hydrocortisone sodium succinate. Med J Aust 1975; 2: 650.*
 - 13) Bernat JL, Sadowsky CH, Vincent FM, et al. *Sclerosing spinal pachymeningitis, a complication of intrathecal administration of Depo Medrol for multiple sclerosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1976; 39: 1124-8.*
 - 14) Collen F. *Conus medullaris syndrome following multiple intrathecal corticosteroid injections. Arch Neurol 1979; 36: 228-30.*
 - 15) Shealy CN. *Dangers of Spinal injections without proper diagnosis. JAMA 1966; 197: 1104-6.*
 - 16) Delaney TJ, Rowlingson JC, Carron HC, et al. *Epidural steroid effects on nerves and meninges. Anesth Analg 1980; 59: 610-4.*
 - 17) Green LN. *Dexamethasone in the management of symptoms due to herniated lumbar disc. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1975; 38: 1211-7.*
 - 18) Dilke TFW, Burry HC, Grahame R, et al. *Extradural corticosteroid injection in management of lumbar nerve root compression. Br Med J 1973; 2: 635-7.*
 - 19) Snoek W, Weber H, Jorgensen B, et al. *Double blind evaluation of extradural methylprednisolone for herniated lumbar disc. Acta Orthop Scand 1977; 48: 635-41.*
 - 20) Beliveau PA. *A comparison between epidural anesthesia with and without corticosteroid in the treatment of sciatica. Rheumatol Phys Med 1971; 11: 40-3.*
 - 21) Breivick H, Hesla PE, Molnar I, et al. *Treatment of caudal epidural steroid injections of bupivacaine followed by saline. Advances in pain research and therapy. 1st ed., New York; Raven Press. 1976; 5.*
 - 22) Harley C. *Extradural corticosteroid infiltration. A follow-up study of 50 cases. Ann Phys Med 1967; 9: 22-8.*
 - 23) Heyse-Moore G. *A rational approach to the use of epidural medication in the treatment of sciatic pain. Acta Orthop Scand 1978; 49: 366-70.*
 - 24) Green PWB, Burke AJ, Weiss CA, et al. *The role of epidural cortisone injection in treatment of discogenic low back pain. Clin Orthop 1980; 153: 121-5.*
 - 25) Warr AC, Wilkinson JA, Burr JWB, et al. *Chronic lumbosciatic syndrome treated by epidural injection and manipulation. Practitioner 1972; 209: 53-9.*
 - 26) Brown FW. *Management of discogenic pain using epidural and intrathecal steroid. Clin Orthop 1977; 129: 72-8.*
 - 27) Arnhoff FN, Triplett HB, Pokorney B, et al. *Follow-up status of patients treated with nerve blocks for low back pain. Anesthesiology 1977; 46: 170-8.*
 - 28) Yates DW. *A comparison of the types of epidural injection commonly used in the treatment of low back pain and sciatica. Rheumatol Rehab 1978; 17: 181-6.*
 - 29) Kirkaldy-Willis WH. *Managing low back pain. 1st ed., New York; Churchill Livingstone. 1983; 149.*
 - 30) Winnie AP, Hartman JT, Meyers HL, et al. *Intradural and extradural corticosteroids for sciatica. Anesth Analg 1972; 51: 990-1003.*
 - 31) Kim SI, Sadove MS. *Caudal-epidural corticosteroids in postlaminectomy syndrome: treatment for low back pain. Compr Ther 1975; 1: 57-60.*
 - 32) Davidson JT, Robin GC. *Epidural injections in the lumbosciatic syndrome. Brit J Anaesth 1961; 33: 595-8.*
 - 33) Murphy RW. *Nerve roots and spinal nerves in degenerated disc disease. Clin Orthop 1977; 129: 46-60.*
 - 34) Benzon HT, Braunschweig R, Molloy RE, et al. *Delayed onset of epidural anesthesia in patients with back pain. Anesth Analg 1981; 60: 874-7.*
 - 35) Wood KM, Arguelles J, Norenberg MD, et al. *Degenerative lesions in rat sciatic nerves after local injections of methylprednisolone in aqueous solution. Reg Anesth 1980; 5: 13-5.*
 - 36) Benzon HT, Gissen AJ, Strichartz GR, et al. *The effect of polyethylene glycol on mammalian nerve impulses. Anesth Analg 1987; 66: 553-9.*
 - 37) White AH, Derby R, Wynne G, et al. *Epidural injections for the diagnosis and treatment of low back*

- pain. Spine* 1980; 5: 78-86.
- 38) Benzon HT. *Epidural steroid injections for low back pain and lumbosacral radiculopathy. Pain* 1986; 24: 277-95.
- 39) Greenwood JJ, McGuire TH, Kimbell F, et al. *A study of the causes of failure in the herniated intervertebral disc operation. J Neurosurg* 1952; 9: 15-20.
- 40) Gorski DW, Rao TLK, Glisson SN, et al. *Epidural triamcinolone and adrenal responses to stress. Anesthesiology* 1981; 55: A147.
- 41) Gorski DW, Rao TLK, Glisson SN, et al. *Epidural triamcinolone adrenal response to hypoglycemic stress in dogs. Anesthesiology* 1982; 57: 364-6.