



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학 석사학위 논문

요추 경추간공 경막외강 약물 주입시  
약물의 용량에 따른 조영상의 비교

아주대학교 대학원

의학과/의학전공

조혜원

요추 경추간공 경막외강 약물 주입시

약물의 용량에 따른 조영상의 비교

지도교수 김 찬

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.

2010년 2월

아 주 대 학 교 대 학 원

의학과/의학전공

조 혜 원

조혜원의 의학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 김 찬 인

심 사 위 원 김 진 수 인

심 사 위 원 한 경 립 인

아주대학교 대학원

2009년 12월 21일

## 요추 경추간공 경막외강 약물 주입시 약물의 용량에 따른

### 조영상의 비교

**배경:** 요부 경막외강에 접근하는 세 가지 방법 중, 요추 경추간공 경막외강 접근법은 가장 적은 약제 용량으로 요추의 퇴행성 질환과 연관되어 가장 흔히 병변이 발생하는 경막외강의 전방 및 외측과 신경근으로 약물이 쉽게 도달할 수 있는 목표 특이적인 방법이다. 그러나 현재까지 경추간공 경막외강 주입법에서 약물 주입 용량에 따른 약물 분포에 대한 연구는 거의 없으며, 임상적으로 적절한 치료 약물 용량에 대한 연구가 보고된 바가 없다. 이에 저자들은 요부 신경근 병증을 보이는 환자에서 영상장치를 이용한 요추부의 경추간공 경막외강내 약물 주입술을 시행하여 용량에 따른 조영제의 퍼짐 양상을 분석하고 임상적으로 적절한 약물 용량을 찾고자 하였다.

**방법:** 척추질환이나 비척추질환으로 인한 요추 신경근병증성 통증을 가진 65 명의 환자에서 영상장치하에 요추 경추간공 경막외강 주입술을 시행하였으며 조영제 2 ml 와 생리 식염수 1 ml 의 혼합액중 1 군은 1 ml, 2 군은 2 ml 그리고 3 군은 3 ml 를 주입하였다. 조영상은 신경근에만 조영제의 퍼짐이 있는 경우를 pattern 1, 신경근과 편측 경막외강에 조영제의 퍼짐이 있는 경우를 pattern 2, 신경근과 양측 경막외강이나 전체 경막외강을 원기둥 모양으로 적신 경우를 pattern 3 으로 분류하였다. 또한 차단 바늘을 삽입한 척추체로부터 두측 및 미측으로 조영제가 퍼지는 척추의 분절수를 기록하였다.

**결과:** 경막외강에 주입된 조영제가 전체 척추에 분포된 척추 분절수는 세 군간에 차이가 없었다. 그러나 조영제가 신경근은 지나 시술을 행한 해당 척추체의 경막외강에만 퍼진 경우는 1 ml, 2 ml 군에서 3 ml 군에 비해 유의하게 높았다. 신경근으로만 조영제가 퍼진 경우는 세 군간에 유의한 차이가 없었으며, 전체 환자중 4 명(6.1%)에서만 신경근으로만의 퍼짐양상을 보였다. 신경근과 편측 경막외강으로 조영제가 퍼진 경우는 1 ml, 2 ml 군에서 3 ml 군에 비해 유의하게 높았으며 1 ml, 2 ml 군은 대부분의 환자에서 신경근과 편측 경막외강으로 조영제가 퍼지는 양상을 보였다. 신경근과 양측 경막외강으로 조영제가 퍼진 경우는 세 군간에 유의한 차이가 없었으나 1 ml, 2 ml 군에 비해 3 ml 군에서 양측으로 퍼짐이 많은 경향을 보였다.

**결론:** 요추부 신경근 병증이 있을 때 경추간공 경막외강 접근법으로 병변이 있는 신경근과 그 척추 분절의 편측 경막외강을 선택적으로 치료할 수 있는 적절한 용량은 2 ml 이하라고 생각되며, 신경근에만 약물이 주입되어야 하는 진단적 목적의 시술을 할 때는 1 ml 미만의 용량이 필요하다.

---

**핵심어 :** 요추 경추간공 경막외강 약물 주입, 용량, 조영상

# 차 례

국문요약 .....	i
차례 .....	iii
표차례 .....	iv
I. 서론 .....	1
II. 연구대상 및 방법 .....	2
A. 연구대상 .....	2
B. 방법 .....	2
C. 통계 .....	4
III. 결과 .....	5
IV. 고찰 .....	8
V. 결론 .....	11
참고문헌 .....	12
ABSTRACT .....	15

## 표 차례

Table 1. Demographic data in the study populations. ....	6
Table 2. Vertebral spreading range of contrast mixture in the study patients. ....	6
Table 3. Radiographic spreading patterns in the study patients .....	7







## I. 서론

요부 경막외강에 접근하는 세 가지 방법 중, 경추간공 접근법은 추궁간 그리고 미추 접근법에 비해 가장 적은 약제 용량으로 요추의 퇴행성 질환과 연관되어 가장 흔히 병변이 발생하는 경막외강의 전방 및 외측과 신경근으로 약물이 쉽게 도달할 수 있는 목표특이적인 방법이다(Manchikant 등, 2003; Boswell 등, 2003; Manchikant, 2000; Manchikanti 등, 2004; Botwin 등, 2004). 경추간공 경막외강 주입법은 1952년에 Robechhi 등이 좌골통의 치료를 위해 제 1 천추 신경근에 스테로이드를 주입하면서 처음 기술되었다(Robechhi, 1952).

Derby 등은 진단적, 치료적 목적으로 영상증강장치를 이용한 경추간공 경막외강 주입법을 발전시켰는데, 이는 바늘을 추경의 바로 하방을 향하여 “안전한 삼각형”으로 접근시키는 방법으로, 바늘끝이 추간공을 빠져나오는 척추신경의 상방, 외측에 위치하게 된다(Derby 등, 1993). 이러한 방법은 선택적으로 하나의 신경근에만 약물을 주입할 수 있어 임상에서 신경근 통증이 의심되는 환자에서 시술 전후의 통증을 비교함으로써 진단적 가치를 가진다. 이러한 진단적 및 치료적 목적으로 사용되어지는 약물의 용량은 0.25 ml 에서 6 ml 로 다양하게 사용되어지고 있다(Cohen 등, 2007; Abdi 등, 2007). 그러나 현재까지 경추간공 경막외강 주입법에서 약물 주입 용량에 따른 약물 분포에 대한 연구는 거의 없으며, 임상적으로 적절한 치료 약물 용량에 대한 연구가 보고된 바가 없다.

이에 저자들은 요부 신경근 통증을 보이는 환자에서 영상장치를 이용한 요추부의 경추간공 경막외강내 약물 주입술을 시행하여 용량에 따른 조영제의 퍼짐 양상을 분석하고 임상적으로 적절한 약물 용량을 찾고자 하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### A. 연구대상

본 연구는 본원에서 2009년 1월부터 2009년 6월까지 요추 디스크 탈출증, 척추관 협착증, 척추수술후 통증증후군과 같이 요추에 병변이 있는 경우와 대상포진 및 대상포진후 신경통, 복합부위통증증후군과 같이 요추 병변과 무관한 신경근병증 환자에서 요추 경추간공 경막외강내 약물 주입을 시행 받은 65명의 환자를 대상으로 하였다.

### B. 방법

모든 환자에게 시술에 대한 설명을 한 후 서면 동의를 받았고, 환자가 혈액응고 장애가 있는 경우, 감염 소견이 있는 경우, 약제 및 조영제에 알러지가 있는 경우, 임신 등으로 방사선 노출이 금기인 경우, 스테로이드가 금기인 경우 및 미성년자와 서면동의를 거부하는 경우는 본 연구에서 제외하였다. 각 환자의 진단은 환자의 병력 청취, 이학적 검사 및 요추 병변이 의심되는 환자에서는 요부자기공명영상 촬영 소견을 종합하여 진단하였다. 신경근 통증을 보인 환자의 원인 질환은 추간관 탈출증, 척추관 협착증, 척추수술후 통증증후군 등 척추질환인 경우와 척추 자체의 구조적인 병변이 아닌 대상포진 및 대상포진후 신경통 및 복합부위통증증후군 등 비척추질환인 경우로 분류하여 비교하였다.

환자의 체위는 복와위로 하고 요추의 전만을 줄이기 위해 복부에 베개를 받쳤고, 영상증강장치 (OEC series 9800, General Electronics, USA) 를 이용해 원하는 요추부위를 확인하였다. 영상증강장치를 시행하고자 하는 척추의 하부 종판이 일치하도록 조절하고, scotty dog shadow 가 잘 보이도록 사위상으로 조절하였다. 시술하고자 하는 부위를 소독하고 1% mepivacaine HCl (Mevan<sup>®</sup>, HANLIM, Korea) 으로 피부 침윤을 한 다음 21G 10 cm 신경차단용바늘 (Hakko<sup>®</sup>, Hakko, Japan) 을 사용하여 척추경 6 시 방향의 하방으로 차단바늘을 전진시켰다. 차단바늘 끝의 최종 목표는 영상증강장치를 이용한 전후상에서 척추경 하방의 6 시 방향,

측면상에서는 추간공의 전상방에 놓이도록 하였다. 차단바늘을 거치한 후 1 분간을 기다려 차단바늘의 확장부에서 혈액이 나오는지 확인하였다. 혈액이 나오지 않으면 흡인 검사를 실시하여 혈액검출의 여부를 검사하였다. 두 가지 방법을 통해 혈액이 검출 된 경우에는 차단바늘의 위치를 바꾸어 다시 시술하였다. 혈액과 뇌척수액의 검출이 없는 것을 확인하고 2 ml 의 Iopamidol (0.7552 g/ml, Iopamino<sup>®</sup>370, ILSUNG, Korea) 과 1 ml 의 식염수 혼합액중 Group 1 은 1 ml, Group 2 는 2 ml, Group 3 는 3 ml 를 3~5 sec/ml 속도로 주입하였다. 이때 조영제의 혈관내 투여를 관찰하기 위해 실시간 영상으로 촬영하였다. 그 후 1 분 뒤 영상증강장치를 통하여 전후상과 측면상을 촬영한 후 10 mg triamcinolone (Triam<sup>®</sup>, SHINPOONG, Korea) 을 포함한 0.3% mepivacaine HCl 3 ml 를 투여하였다. 조영제 투여 후 1 분 후 전후상과 측면상을 촬영하여 조영제의 분포 양상을 분석하는데 사용하였다. 모든 시술은 저자 중 한 명의 동일한 시술자에 의하여 시행되었다. 시술 부위는 L1 에서 6 명, L2 에서 3 명, L3 와 L4 에서 각각 4 명, L5 에서는 48 명이였다.

조영제의 퍼짐 양상은 전후상에서 신경근, 경막외강 내의 일측 또는 양측 혹은 전체 경막외강을 원기둥 모양으로 모두 적시는지로 분류하였고, 영상증강장치의 전후상에서 조영제가 해당 척추경의 내측 끝의 위쪽을 넘어 아래쪽으로 향하고, 한 레벨 위 척추체의 척추경의 내측의 아래쪽 끝을 넘어 위로 올라갈 경우 경막외강으로 퍼짐이 있다고 판정하였다(Wolff 등, 2006). 경막외강에는 퍼짐이 없고 신경근에만 조영제의 퍼짐이 있는 경우를 pattern 1, 신경근과 차단바늘을 자입한 쪽의 편측 경막외강에만 조영제의 퍼짐이 있는 경우를 pattern 2, 신경근과 양측의 경막외강에 조영제가 퍼진 경우와 신경근과 전 경막외강을 원기둥 모양으로 모두 적시는 경우를 pattern 3 으로 분류하였다. 그리고, 경막외강으로의 조영제의 퍼짐이 있을 때는 측면상의 영상을 보고 차단바늘을 삽입한 척추체로부터 두측 및 미측으로 조영제가 퍼지는 척추의 분절수를 분석하였다. 경막외강에서 조영제가 퍼지는 척추 레벨은 두측과 미측에서 측정하여 척추체의 상부중판, 척추체 중간, 하부 중판을 기준으로

기록하였다. 두측으로의 약물의 척추체 분포 범위의 계산은 위쪽 하부 종판까지 퍼진 경우 그 아래 부위의 척추체에 포함시켰고, 척추체의 중간과 상부 종판까지 퍼진 경우는 그 척추체 부위에 포함시켰다. 또한 미측으로의 약물의 척추체 분포 범위의 계산은 상부 종판까지 퍼진 경우는 위 척추체 부위에 포함시켰고, 척추체 중간과 하부 종판까지 퍼진 경우는 그 척추체 부위에 포함시켰다.

### C. 통계

통계 분석은 SPSS version 17.0 을 이용하였다. 세 군간의 각 나이, 키, 체중에 대하여는 분산분석을 시행하였고, 성별, 원인 질환, 병변의 척추에서의 방향에 대하여는 카이 검정을 시행하였다. 각군에 따라서 약물이 척추체의 상하로 퍼진 정도에 대하여는 Kruskal-Wallis 검사를 시행하였으며, 세 군에서의 조영제의 퍼짐 양상의 비교는 카이 검정을 시행하였다. P 값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 정의하였다.

### III. 결 과

모두 65명의 환자 중 제 1군은 16명, 제 2군은 17명, 제 3군은 32명이었고, 성별, 나이, 키, 몸무게, 원인 질환, 병변의 척추에서의 방향에 대하여는 세 군간에 통계학적 차이가 없었다(Table 1).

경막외강에 주입된 생리식염수와 조영제 혼합액의 전체 척추에 분포된 척추체 분절수는 제 1군은  $0.50 \pm 0.63$ , 제 2군은  $1.41 \pm 2.35$ , 제 3군은  $1.63 \pm 1.52$ 로 세 군간에 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 또한 두측으로 약물이 확산된 척추체 분절수는 제 1군은  $0.18 \pm 0.40$ , 제 2군에서는  $1.0 \pm 2.18$ , 제 3군은  $0.75 \pm 1.22$ 로 세 군간에 통계학적으로 의미 있는 차이가 없었다. 미측으로 약물이 확산된 척추체 분절수는 제 1군이  $0.31 \pm 0.48$ , 제 2군에서는  $0.41 \pm 0.51$ , 제 3군은  $0.87 \pm 0.61$ 로 세 군간에 의미 있는 차이를 보였다( $p < 0.002$ )(Table 2). 생리식염수와 조영제 혼합액이 시술을 행한 해당 신경근을 지나 그 척추 분절의 경막외강으로만 퍼진 경우는 1군에서 9명/16명(56.2%), 2군에서 6명/17명(35.3%), 3군에서 4명/32명(12.5%)으로 세 군간에 유의한 차이를 보였는데( $P < 0.006$ ), 군간에는 1 ml군과 3 ml군간의 차이가 통계학적으로 유의하게 높았으며( $p < 0.004$ ), 1ml군과 2ml군 사이에는 p값이 0.057정도의 차이를 보였다.

신경근으로만 조영제의 퍼짐이 있는 경우(Pattern 1)는 1군에서 6.2%, 2군에서 0%, 3군에서 9.4%이었고, 세 군간에 유의한 차이가 없었다. 신경근과 편측 경막외강으로 조영제가 퍼진 경우(pattern 2)는 1군에서 93.8%, 2군에서 94.1%, 3군에서 68.7%이었고, 세 군간에 유의한 차이를 보였다( $p = 0.047$ ). 신경근과 양측 경막외강으로 조영제가 퍼진 경우는 1군에서 0%, 2군에서 1명(5.9%), 3군에서 7명(21.9%)으로 세 군간에 의미 있는 차이는 없었으나( $p = 0.083$ ), 1 ml와 2 ml를 주입한 33명 중 1명에서만 양측 경막외강으로 조영제가 퍼진 것에 비하여 3 ml군에서 양측 경막외강으로 퍼짐이 많은 경향을 보였다(Table 3).

**Table 1. Demographic data in the study population.**

	Group 1 (n=16)	Group 2 (n=17)	Group 3 (n=32)	P value
Age(yrs)	59.7±011.9	61.1±011.0	61.8±010.2	0.837
Sex(M/F)	3/13	8/9	10/22	0.702
Height(cm)	157.2±09.8	163.0±08.8	159.1±07.7	0.175
Weight(kg)	56.6±07.4	64.0±010.5	58.2±08.6	0.059
Disease (Spine/Non-spine)	13/3	11/6	23/9	0.477
Rt/Lt	11/5	10/7	16/16	0.189

Values are mean ± SD or number of patients. No significant difference between the three groups.

**Table 2. Vertebral spreading range of contrast mixture in the study patients.**

	Group 1	Group 2	Group 3	P value
Up no (min-max)	0.18±0.40 (0-1)	1.0±2.18 (0-9)	0.75±1.22 (0-5)	0.248
Down no (min-max)	0.31±0.48 (0-1)	0.41±0.51 (0-1)	0.87±0.61 (0-2)	0.002*
Total no (min-max)	0.50±0.63 (0-2)	1.41±2.35 (0-10)	1.63±1.52 (0-7)	0.083

Values are mean ± SD. \*There is a significant difference between the three groups ( $p < 0.002$ ).

**Table 3. Radiographic spreading pattern in the study patients.**

	Group 1 (n=16)	Group 2 (n=17)	Group 3 (N=32)	P value
Pattern 1	1/16 (6.2%)	0/17 (0%)	3/32 (9.4%)	0.676
Pattern 2	15/16 (93.8%)	16/17 (94.1%)	22/32 (68.7%)	0.047*
Pattern 3	0/16 (0%)	1/17 (5.9%)	7/32 (21.9%)	0.083

Values are number of patients (%). Pattern 1: only nerve root filling, Pattern 2: nerve root filling with unilateral epidural spreading, Pattern 3: nerve root filling with bilateral epidural spreading or cylindrical epidural spreading. \*There is a significant difference between the three groups( $p < 0.047$ ).





### III. 고 찰

경막외강내 스테로이드 주입은 1952년 이후로 요추의 신경근통 증후군의 치료에 사용되어져 왔다(Robechhi, 1952). 경막외강내 스테로이드 주입의 목표는 최대한 높은 농도의 약물을 병변이 있는 부위, 즉 염증이 있는 신경근에 도달하게 하는 것이다. Abdi등은 요추 신경근통에 대한 경막외강내 스테로이드 주입의 치료효과를 검토한 결과 8-10 ml의 국소마취제와 스테로이드를 사용한 추공간 접근법에 비해 1-2 ml의 국소 마취제와 스테로이드를 사용한 경추간공 접근법이 6주 이상의 장기적인 효과가 높다고 보고하였다(Abdi 등, 2007). 추공간 접근법은 보통 8-10 ml의 용량을 사용하므로 염증이 있는 신경근을 치료할 약물의 농도가 희석되게 되고, 후방으로 접근하므로 병변이 있는 전방 경막외강으로 약물이 퍼지는 정도를 예측하기 어려울 수 있다(Renfrew 등, 1991; Weinstein 등, 1995). 이에 비해 경추간공 접근법은 전방으로 접근하므로 1-2 ml의 적은 용량을 사용하여 높은 농도의 약물을 신경근 염증의 병변이 있는 전방 경막외강 내에 주입할 수 있는 것이 장점이며, 영상장치 하에 시술이 이루어지므로 정확하게 차단바늘의 위치를 확인하고 약물을 주입할 수 있고, 경막외강 조영을 통해 약물이 퍼지는 부위를 예측할 수 있다(Lee 등, 2006).

본 연구에서 신경근에만 약물이 퍼진 경우는 세 군간에 차이가 없었으며, 이는 1 ml의 용량에서도 대부분의 환자에서 신경근을 넘어 경막외강까지 약물이 퍼지는 것을 확인할 수 있었고, 이는 신경근에만 약물이 주입되어야 하는 진단 목적의 차단을 위하여는 1 ml보다 더 작은 용량의 약물이 필요하다는 것을 알 수 있다. Vassiliev등도 이와 유사한 결과를 보고하였는데 영상장치하에 1 ml의 조영제를 사용하여 제4요추와 제5요추에서 선택적 신경근 차단을 시행한 결과 1 ml의 주입 용량은 하나의 신경근만으로 선택적으로 퍼지는 것을 보장하지 않았다고 하였다. Wolff등은 65명의 환자에서 영상장치하에 0.5 ml의 조영제를 투여하여 제4요추, 제5요추, 제1천추에서 선택적 신경근 차단술을 시행하였는데 0.5 ml의 적은 용량에서도 경막외강으로의 퍼짐이 제4요추에서 47%, 제5요추에서

28%였고 주변의 신경근으로 퍼진 경우는 5%였다고 하였다.

또한 신경근과 편측 경막외강으로 약물이 퍼진 경우는 세 군간에 유의한 차이가 있었으며, 1 ml군과 2 ml군은 대부분(93.9%)의 환자에서 척추의 편측 경막외강과 신경근에만 약물이 퍼지는 양상을 보인 반면 3ml 주입군에서는 양측으로 약물이 퍼지는 것이 현저히 많았는데 이는 환자의 치료에 응용할 수 있는 정보라 할 수 있겠다.

Botwin등은 20명의 환자에서 영상장치 유도하에 2 ml의 조영제를 투여하여 요추 경추간공 경막외강 차단술을 시행하였는데, 20명 모두에게서 일측 경막외강으로의 조영제의 퍼짐을 보고하였다(Botwin 등, 2004). Kim등은 131명의 환자에서 영상장치 유도하에 3 ml의 조영제를 사용하여 요추 경추간공 경막외강 차단술을 시행하였는데, 경막외강 조영이 된 126명의 환자중 108명(85.7%)에서 일측 경막외강만으로 조영제의 퍼짐이 있었다고 보고하였다(Kim 등, 2008). Furman등은 30명의 환자에서 영상장치하에 요추 경추간공 경막외강 주입을 시행하였는데 조영제의 용량이 2.5 ml이하일 때 반대측으로 조영제가 퍼지는 경우는 적었다고 보고하였다(Furman, 2008). 요추부에서 약물이 일측 경막외강으로 퍼지는 현상은 용량에 따른 차이가 있지만 경막외강의 해부학적인 구조에 대한 고려도 필요하다.

Astato와 Goto는 경막과 후종인대 사이에 결합조직의 지주가 있어 약물이 내측 방향으로 퍼지는 것을 막는 것이 요추부의 일측 확산의 원인이라고 하였고(Asato 등, 1996) Hogan은 후종인대가 외측으로 연장된 막이 약물이 경막외강에서 퍼지는 것을 막는 중요한 차단막 역할을 하며 많은 용량을 사용했을 때와 이에 따른 주입시 압력에 의해 약물이 균일하게 퍼질 수 있다고 하였다(Hogan, 2002).

본 연구에서 전체 척추에 약물이 퍼진 척추 분절수는 세 군간에 의미 있는 차이가 없었으나, 시술을 행한 해당 신경근과 그 척추 분절의 경막외강에만 약물이 퍼지는 경우는 세 군간에 유의한 차이가 있었으며, 1 ml군에서 56.2%로 3ml군에 비해 유의하게 높았으며 2ml군에 비해서는 유의한 차이를 보이지 않았다. Furman등은 30명의 환자에서 영상장치하에 요추 경추간공 경막외강

주입을 시행하였는데 조영제의 용량을 0.5 ml부터 4 ml까지 0.5 ml씩 증량하면서 조영제가 반대측 경막외강이나 위로나 아래 척추 분절로 퍼질 때의 용량을 조사하였다(Furman 등, 2008). 0.5 ml의 조영제를 주입했을 때 30%, 1 ml의 조영제를 주입했을 때는 67%에서 반대측 경막외강이나 위로나 아래 척추 분절로 조영제가 퍼져 더 이상 시술을 시행한 해당 신경근 분절에 선택적이지 않았다고 보고하였다.

본 연구에서 약물이 퍼지는 양상이 시술을 행한 척추 분절에 따라 유의한 차이가 있었다( $p < 0.046$ ). 약물이 양측 경막외강으로 퍼지는 양상이 L1에서 3명/6명(50%), L2에서 1명/3명(33.3%)으로 상위 요추에서 유의하게 높았고, L5에서는 2명/48명(4.2%)에서만 양측으로 퍼졌다. 경막외강의 용적은 요추에 비해 흉추와 경추에서 감소한다(Hogan, 1996). 상위 요추는 흉추와 연결해 있어 흉추의 구조를 가지므로 경막외강의 용적이 하부요추에 비해서 적은 것과, L1에서 시술한 6명의 환자 중 5명의 환자에서 3 ml의 용량을 사용한 것이 상위 요추에서 양측 확산이 많이 된 원인이었을 것으로 생각되나, 환자수가 적어서 더 많은 환자를 대상으로 한 분석이 필요할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

결론적으로 저자들의 연구에서 영상장치하에 1 ml, 2 ml, 3 ml의 세가지 용량으로 요추 경추간공 경막외 차단술 시행시 1 ml, 2 ml군 환자의 대부분은 신경근과 일측 경막외강으로 조영제가 퍼졌으며, 3 ml군은 1 ml, 2 ml군에 비해 양측 경막외강으로 조영제가 퍼지는 경향이 높았다. 1 ml, 2 ml군에서 3 ml군에 비해 조영제가 위로나 아래 분절로 퍼지지 않고 시술을 행한 해당 신경근과 그 척추 분절의 경막외강에만 퍼지는 양상을 보였다. 따라서 요추부 신경근 병증이 있을 때 경추간공 경막외강 접근법으로 병변이 있는 신경근과 그 척추 분절의 편측 경막외강을 선택적으로 치료할 수 있는 적절한 용량은 2 ml 이하라고 생각되며, 신경근에만 약물이 주입되어야 하는 진단적 목적의 시술을 할 때는 1 ml 미만의 용량이 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. Abdi S, Datta S, Trescot AM, Schultz DM, Adlaka R, Atluri SL et al: Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: a systematic review. *Pain Physician* 10: 185-212, 2007
2. Asato F, Goto F: Radiographic findings of unilateral epidural block. *Anesth Analg* 83: 519-522, 1996
3. Boswell MV, Hansen HC, Trescot AM et al: Epidural steroids in the management of chronic spinal pain and radiculopathy. *Pain Physician* 6: 319-334, 2003
4. Botwin KP, Natalicchio J, Hanna A: Fluoroscopic guided lumbar interlaminar epidural injections: a prospective evaluation of epidurography contrast patterns and anatomical review of the epidural space. *Pain Physician* 7: 77-80, 2004
5. Botwin KP, Natalicchio J, Brown LA: Epidurography contrast patterns with fluoroscopic guided lumbar transforaminal epidural injections: a prospective evaluation. *Pain Physician* 7: 211-215, 2004
6. Cohen SP, Hurley RW: The ability of diagnostic spinal injections to predict surgical outcomes. *Anesth Analg* 105: 1756-1775, 2007
7. Derby R, Bogduk N, Kine G: Precision percutaneous blocking procedures for localizing spinal pain. Part 2. The lumbar neuraxial compartment. *Pain Digest* 3: 175-188, 1993
8. Furman MB, Lee TS, Mehta A, Simon JI, Cano WG: Contrast flow selectivity during transforaminal lumbosacral epidural steroid injections. *Pain Physician* 11: 855-861, 2008
9. Hogan Q: Epidural anatomy examined by cryomicrotome section. Influence of age,

- vertebral level, and disease. *Reg Anesth* 21: 395-406, 1996
10. Hogan Q: Distribution of solution in the epidural space: examination by cryomicrotome section. *Reg Anesth Pain Med* 27: 150-156, 2002
  11. Kim SY, Han KR, Kim C: An analysis of the contrast patterns of lumbar transforaminal epidural injection. *Korean J Pain* 21: 217-223, 2008
  12. Lee SE, Han KR, Kim C, Chae YJ, Yoo JY: Vertebral spreading segments of cervical epidural injection: a comparative study with 5 ml and 10 ml of injected volume. *Korean J Pain* 19: 181-186, 2006
  13. Manchikanti L: Transforaminal lumbar epidural steroid injections. *Pain Physician* 3:372-398, 2000
  14. Manchikant L, Staats PS, Singh V, Schultz DM, Vilims BD, Jasper JE et al: Evidence-based practice guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician* 6: 3-81, 2003
  15. Manchikanti L, Cash KA, Pampati V, McManus CD, Damron KS: Evaluation of fluoroscopically guided caudal epidural injections. *Pain Physician* 7: 81-92, 2004
  16. Renfrew DL, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury GY, Lemke JH, Walker CW: Correct placement of epidural steroid injection: fluoroscopic guidance and contrast administration. *Am J Neuroradiol* 12: 1003-1007, 1991
  17. Robechhi A, Capra R: L'idrocortisone (compost F). Prime esperienze cliniche in campo reumatologico. *Minerva Med* 98: 1259-1263, 1952
  18. Vassiliev D: Spread of Contrast during L4 and L5 nerve root infiltration under fluoroscopic guidance. *Painphysician* 10: 461-466, 2007
  19. Weinstein SM, Herring SA, Derby R: Contemporary concepts in spine care: epidural steroid injections. *Spine* 20: 1842-1846, 1995

20. Wolff AP, Groen GJ, Wilder-Smith OG: Influence of needle position on lumbar segmental nerve root block selectivity. *Reg Anesth Pain Med* 31: 523-530, 2006



-ABSTRACT-

## **A comparison of contrast patterns of lumbar transforaminal injection in terms of volume**

Hye Won Cho

Department of Medical Sciences  
The Graduate School Ajou University

(Supervised by Associate Professor Kyung Ream Han)

**Backgrounds:** Lumbar transforaminal epidural injections(LTEIs) have been widely utilized in the treatment of radicular pain. LTEIs is considered to be most target-specific with the least volume in fulfilling the aim of reaching the primary site of pathology. However, there have been no studies on the proper volume of injection needed in LTEIs. We studied the contrast spreading patterns after LTEIs with 1 ml, 2 ml, 3 ml of the contrast media and normal saline.

**Methods:** A total of 65 patients with spine or non-spine diseases were selected. Fluoroscopic guided LTEIs were performed consecutively with 1 ml(n=16) and 2 ml(n=17) and 3 ml(n=32) volume of mixture containing 2 ml of Iopaminol (0.7552 g/ml) and 1 ml of normal saline. Patterns were recorded as a nerve root filling, a nerve root filling with unilateral epidural spreading or a nerve root filling with bilateral or cylindrical epidural spreading. A number of vertebral spreading segments of contrast media cephalad and caudad were recorded as well.

**Result:** Total vertebral spreading segments of contrast media were not significantly different between each group. The number of patients that the contrast flow was limited to the targeted single vertebral level was significantly higher in 1 ml and 2 ml group than in 3 ml group. There was no difference in the number of patients with only nerve root filling between the three groups. Only four patients (6.1%) out of total showed the only nerve root filling. Most



of the patients in 1 ml and 2 ml groups showed nerve root filling with unilateral epidural spreading. The number of patients with nerve root filling with bilateral epidural spreading pattern was not significantly different between the three groups, however, higher number of the group 3 patients revealed this pattern.

**Conclusion:** An injectate volume of less than or equal to 2ml is proper volume that can spread selectively onto the targeted single nerve root and ipsilateral epidural space of pathologic segmental level in LTEI. An injectate volume of less than 1.0 ml is needed when performing diagnostic LTEIs in which selective spread of injectate around targeted nerve root only should be obtained.

---

**Key words :** contrast patterns, lumbar transforaminal epidural injection, volume.