

경부경막외차단 시 약물의 용량에 따른 약물 분포 범위: 5 ml와 10 ml 주입량에 대한 비교 연구

아주대학교 의과대학 아주대학교병원 마취통증의학과

이상은 · 한경림 · 김 찬 · 채윤정 · 유지영

= Abstract =

Vertebral Spreading Segments of Cervical Epidural Injection: a Comparative Study with 5 ml and 10 ml of Injected Volume

Sang Eun Lee, M.D., Kyung Ream Han, M.D., Chan Kim, M.D., Yun Jeong Chae M.D., and Ji Young Yoo, M.D.

Pain Clinic, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University Hospital, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Background: Although cervical epidural block can be a useful therapeutic treatment for head, neck and upper extremities pain, there is no consensus regarding the volume of injection required for pain management. Herein, the spreading in the vertebral segments after a cervical epidural injection of either a 5 or 10 ml volume was studied.

Methods: A total of 78 patients, suffering from head, neck and upper extremity pain, were selected. Cervical epidural blocks were performed consecutively with 5 ml (n = 42) and 10 ml (n = 36) of 0.4% mepivacaine and 222 mg I/ml iopamidol at the C7-T1 levels. Both anteroposterior (AP) and lateral radiographs were obtained under fluoroscopy, and the upper and lower epidural spreading of the contrast media in relation to the vertebral level was evaluated.

Results: The cervical epidural blocks were performed without complications. The rostral spreading of the contrast media in the vertebral segments in groups 1 and 2 were 5.6 ± 1.1 and 6.1 ± 1.1 , respectively. The caudal spreading of the contrast media in the vertebral segments in groups 1 and 2 were 5.4 ± 3.4 and 7.2 ± 3.9 , respectively. The total numbers of segments with vertebral spreading of the contrast media in both directions showed significant differences between the two groups. The numbers of patients who showed spreading of the contrast media up to C2 vertebral segment showed no significant differences between the two groups.

Conclusions: 5 and 10 ml epidural injection volumes may be adequate for the spread of contrast media to the entire cervical spine. A 5 ml epidural injection volume, compared to a 10 ml volume, may be ample when considering the possibility of unnecessary caudal spreading of drugs and volume related complications in the management of head, neck and upper extremity pain. (Korean J Pain 2006; 19: 181-186)

Key Words: cervical epidural block, contrast media, epidural spread.

서 론

경부 경막외차단은 경부 추간관 탈출증 및 협착증 등의 신경근병증, 경추증, 긴장성 두통 및 비전형 안면통, 경부척수신경 분절에 발생한 대상포진 연관 통증, 말초신경병증, 상지 복합부위통증증후군, 오십견 및 상지 관절의 관절염과 연관된 통증 질환, 두경부, 상지 및 상흉부의 암성 통증 관리 등에 유용한 치료 방법이다.¹⁻³⁾ 그러나 합병증없이 최대

한의 치료 효과를 얻기 위하여는 시술에 대한 충분한 훈련, 발생 가능한 합병증에 대한 지식 및 경부 경막외강과 주변 구조물의 해부학과 경막외강의 약물 분포에 대한 지식이 필요하다.

통증 환자에게 시행하는 경막외강차단술은 일반적으로 외래에서 행해지기 때문에 적절한 국소마취제의 농도와 양을 투여하는 것이 최대한의 통증 조절 효과를 얻는 것뿐 아니라 합병증을 발생시키지 않는 것에 있어 매우 중요하다. 그러나 현재까지 발행된 문헌 고찰에 의하면 요부 경막

접수일 : 2006년 10월 9일, 승인일 : 2006년 12월 1일

책임저자 : 한경림, (442-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5번지, 아주대학교병원 마취통증의학과 신경통증클리닉

Tel: 031-219-5689, Fax: 031-219-5579, E-mail: painhan@hanmir.com

Received October 9, 2006, Accepted December 1, 2006

Correspondence to: Kyung Ream Han, Pain Clinic, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University Hospital, San 5,

Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 442-721, Korea. Tel: +82-31-219-5689, Fax: +82-31-219-5579, E-mail: painhan@hanmir.com

의차단술에서 약물의 주입량과 분포에 대한 연구는 많으나,^{4,5)} 경부 경막외차단에서 주입되는 약물의 양과 경막외강으로 분포 범위나 모양에 대한 연구는 많지 않다.^{6,7)}

본 연구는 경부경막외차단술에서 적절한 약물의 주입량을 결정하기 위하여 약물의 주입량을 5 ml와 10 ml 두 군으로 나누어 경막외강으로 투여하여 약물이 경막외강에 분포하는 척추 분절의 범위를 비교 연구하였다.

대상 및 방법

2006년 6월에서 2006년 9월까지 경부 및 상지통을 호소하는 80명의 환자를 대상으로 병원 윤리위원회의 승인을 받은 후 환자에게 시술에 대한 동의를 얻었다. 대상은 두경부 및 상지 통증을 주소로 내원한 신환을 선택하였으며, 무작위로 5 ml (2 ml of 1% mepivacaine + 3 ml of iopamidol 370 mg I/ml [iopamiro[®]370, Bracco, Italy]) 약물을 경막외강으로 투여 받은 군을 제1군, 10 ml (4 ml of 1% mepivacaine + 6 ml of iopamidol 370 mg I/ml)를 경막외강으로 투여 받은 군을 제2군으로 하였다.

환자의 자세는 좌위(sitting position)로 하였으며, 환자의 체격에 따라 적당한 높이의 베개를 이마에 고여 천자하고자 하는 경추간 레벨(C7-T1)이 침대 바닥면에 수평이 되도록 목을 굴곡시키고 목과 어깨 근육의 긴장을 최소화시키기 위하여 양 손을 나란히 바닥을 향하여 환자의 양 다리 옆으로 내려뜨리게 하였다. 천자부위를 무균소독한 후 1% mepivacaine 1 ml로 국소마취하고 21 G Tuohy 바늘을 이용하여 정중점근법으로 피부 천자 후 극간 인대 사이로 바늘을 전진하였다. 경막외강의 확인법으로 생리식염수를 채운 주사기로 저항소실법을 이용하였으며, 경막외강에 도달하여 저항 소실이 되었다고 판단되는 지점에서 최종적으로 hanging drop법으로 생리식염수가 자연 흡인되는 것을 확인하였다. 이러한 방법으로 경막외강을 확인한 후 두 군 모두 10 ml 일회용 주사기를 사용하여 0.3-0.4 ml/sec 속도로 약물을 주입하였다. 환자는 3분 동안 침대에서 복와위 자세를 유지한 후 조영제가 퍼진 경추 및 흉추의 전후상과 측면상을 C-arm (OEC series 9800, General Electronics, USA)으로 촬영하였다. 숙련된 의사가 X-선상 조영제 분포 레벨을 측면사진을 기준으로 평가하였으며, 상흉추부위(T1-T3)에 분포하는 경우는 양측 어깨뼈로 인하여 측면상에서 판독이 어려운 경우가 있었으므로 전후 사진을 참고로 판독하였다.

경막외강에서 국소마취제와 조영제 혼합액이 퍼지는 척추 레벨은 두측과 미측에서 측정하여 척추체의 상부종판(upper endplate), 척추체 중간, 하부종판(lower endplate)을 기준으로 기록하였다. 두부쪽으로의 약물의 척추체 분포 범위의 계산은 하부종판까지 퍼진 경우 아래 부위의 척추체에 포함시켰고, 척추체 중간과 상부종판까지 퍼진 경우는 그 척추체 부위에 포함시켰다. 또한 미측으로 약물의 척추체 분

포 범위의 계산은 상부 종판과 척추체 중간까지 퍼진 경우는 위 척추체 부위에 포함시켰고, 하부종판까지 퍼진 경우는 그 척추체 부위에 포함시켰다. 추간공 사이에서 각 척추체 부위에 해당하는 신경근이 존재하게 되고 투여된 약물이 효과를 나타내기까지는 경막외강을 통해 척수로 흡수되는 것뿐 아니라 신경근까지 약물이 도달하여 이루어지는 것이므로 추간공을 포함하느냐의 여부로 약물이 퍼지는 범위를 결정하였다.

양 군 간의 차이에 대한 통계 처리는 SPSS 프로그램 (version 12.0)을 사용하여 나이, 체중, 키, 병의 이환 기간, 통증 강도, NDI (neck disability index), BDI (Beck depression inventory), BAI (Beck anxiety inventory)는 independent samples t-test, 성별은 Chi-square test, 두부 및 미부 방향으로의 약물이 분포한 척추체 수 및 전체적(두부와 미부로 퍼진 척추체 전체의 수)인 약물 분포의 척추체 수에 대한 통계는 Mann-Whitney U test, 약물이 분포하는 척추체 각각에 대한 환자 분포에 대한 차이는 Chi-square test (two sample test of equality of proportions)를 이용하였으며, 나이, 체중, 키가 약물분포 범위에 미치는 영향은 Spearman 상관분석(Spearman's correlation analysis)을 이용해 검증하였고, 통계학적 유의수준은 $P < 0.05$ 이하로 하였다.

결 과

대상환자들의 질환별 분류는 80명의 환자 중 2명은 조영제 삽입 3분 후에 찍은 방사선사진에서 조영제가 전혀 남아있지 않았으므로 2명은 이 연구에서 제외되어 모두 78명의 환자의 결과를 분석하였다. 조영제가 전혀 남아있지 않은 두 사람의 경우는 경막외강의 혈관 내로 주입된 것으로 간주되었다. 따라서 제1군은 42명, 제2군은 36명이었고, 양

Table 1. Demographic Data and Pain Characteristics in the Study Population

	Group 1	Group 2
Age (yrs)	52.6 ± 15.1	51.5 ± 16.1
Sex (M/F)	13/29	14/22
Height (cm)	160.4 ± 9.3	164.1 ± 7.1
Weight (Kg)	60.0 ± 10.6	61.6 ± 10.0
Duration of Sx (months)	9.89 ± 11.5	7.7 ± 12.8
VAS	62.9 ± 21.5	64.9 ± 16.8
PPI	3.1 ± 1.3	3.1 ± 1.0
NDI	18.1 ± 11.5	12.6 ± 4.3
BDI	16.3 ± 13.6	17.3 ± 9.3
BAI	17.7 ± 14.1	12.4 ± 8.8

Values are mean ± SD. No significant differences between the two groups. VAS: visual analogue scale (0: pain free, 100: maximal pain imaginary patient's feeling), PPI: present pain intensity, NDI: neck disability index, BDI: Beck depression inventory, BAI: Beck anxiety inventory.

군 간에 성별, 나이, 키, 몸무게, 환자의 병의 이환 기간, VAS (visual analogue score), PPI (present pain intensity), NDI, BDI, BAI의 통계학적 차이는 없었으며, 시술과 관련된 합병증은 발생하지 않았다(Table 1). 양 군 환자들을 원인 질환으로 분류하였을 때 대부분의 환자가 경추 디스크병변과 척추관협착증이었으며 근근막증후군, 대상포진 연관성 통증, 복합부위통증증후군, 류마티스관절염, 두통 및 안면부 통증 환자였다(Table 2).

경막외강에 주입된 국소마취제와 조영제 혼합액의 전체 척추에 분포된 척추분절수는 제1군은 11.0 ± 3.7, 제2군은 13.4 ± 4.4개로 2군에서 의의 있게 많이 퍼지는 양상을 보였다(P < 0.05). 또한 두부 방향으로 약물이 확산된 척추체 분절수는 제1군은 5.6 ± 1.1, 제2군에서는 6.1 ± 1.1 척추체였으며, 미부 방향으로의 약물이 확산된 척추체 분절수는 제1군이 5.4 ± 3.4, 제2군에서는 7.2 ± 3.9 척추체로 10 ml 군에서 양 방향에서 더 멀리 퍼지는 양상을 보였다(P <

0.05) (Fig. 1). 그러나 두부 방향으로의 약물의 확산은 각 군에서의 제2경추부까지 약물이 도달하는 경우는 제1군에서는 66.6%, 제2군에서는 77.8%로 통계학적으로 차이가 없었으며, 이는 일반적으로 두경부의 통증 관련 신경지배 영역에 대부분의 환자에서 충분히 약물이 도달하는 것으로 보여졌다. 두부 방향으로의 약물 확산 범위(척추체 분절 수)가 통계학적으로 차이를 보이는 원인은 제1경추부까지 도달하는 환자수는 제1군은 21.4%, 제2군은 47.2%로 양 군 간에 차이가 있었던 것(P < 0.05) 연관된 통계학적 결과이다(Table 3). 또한 미부 방향의 약물 확산에서 T4-T9사이의 분절에 약물이 분포하는 환자수는 양군간에 차이가 있었으며, T10 이하 하위 흉추와 요추로 약물이 확산되는 환자는 제1군에서는 19.1%의 환자, 제2군에서는 25%의 환자가 분

Table 2. Diseases for Cervical Epidural Block in the Study Patients

Name of diseases	Group 1	Group 2
	No. of patients (%)	No. of patients (%)
Cervical-HNP, stenosis	24 (57.1)	17 (47.2)
Myofascial pain syndrome	7 (16.7)	4 (11.1)
Herpes zoster related pain	3 (7.1)	8 (22.2)
CRPS	4 (9.5)	3 (8.3)
Headache and facial pain	2 (4.8)	1 (2.8)
Frozen shoulder	1 (2.4)	1 (2.8)
RA	1 (2.4)	2 (5.6)
Total	42	36

HNP: herniated nucleus pulposus, CRPS: complex regional pain syndromes, RA: rheumatoid arthritis.

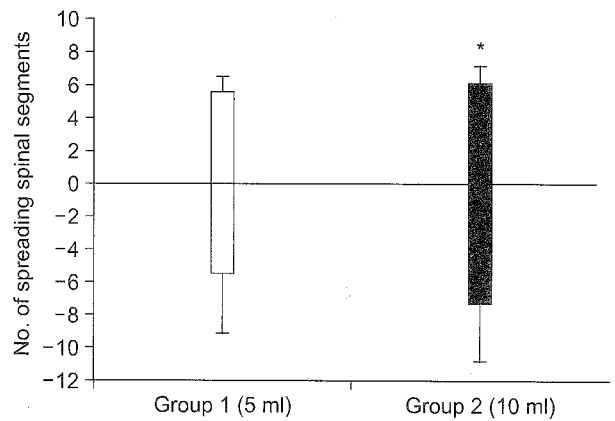


Fig. 1. Number of spinal segments spreading contrast media after the injection of 5 ml and 10 ml solution into the cervical epidural space. Negative means caudad spreading. *Total and caudad spreading spinal segments of contrast media show a significant difference between the groups, P < 0.05.

Table 3. Vertebral Spreading Segments of Solution in the Cervical Epidural Block on the Radiographs

Spreading level of spine	Group 1 (n = 42)		Group 2 (n = 36)	
	Frequency	Cumulative frequency	Frequency	Cumulative frequency
Rostral spread				
C1	9 (21.4%)	9 (21.4%)	17 (47.2%)	17 (47.2%)*
C2	19 (45.2%)	28 (66.6%)	11 (30.6%)	28 (77.8%)
C3	5 (11.9%)	33 (78.5%)	5 (13.9%)	33 (91.7%)
C4-C6	9 (21.4%)	42 (100.0%)	3 (8.3%)	36 (100.0%)
Caudal spread				
T2	6 (14.3%)	42 (100.0%)	1 (2.8%)	36 (100.0%)
T3	7 (16.7%)	36 (85.7%)	3 (8.3%)	35 (97.2%)
T4	12 (28.6%)	29 (69.0%)	8 (22.2%)	32 (88.9%)*
T5	3 (7.1%)	17 (40.5%)	3 (8.3%)	24 (66.7%)*
T6-T9	6 (14.3%)	14 (33.4%)	12 (33.3%)	21 (58.3%)*
T10-T12	6 (14.3%)	8 (19.1%)	6 (16.7%)	9 (25.0%)
L1-L5	2 (4.8%)	2 (4.8%)	3 (8.3%)	3 (8.3%)

*P < 0.05, significant difference between the two groups.

포하여 통계학적 차이가 없었다.

경막외강내 약물의 분포 범위와 환자의 체중과 키는 두 군에서 상관 관계가 없었으나, 1군과 2군 모두에서 연령이 증가할수록 조영제 분포 범위는 유의한 양의 상관관계를 보였다(1군: $\rho = 0.42$, $P < 0.05$, 2군: $\rho = 0.67$, $P < 0.05$).

고 찰

경막외강은 두측으로는 대공(foramen magnum)에서 뇌막층 경막(meningeal dura)이 골내막층 경막(endosteal dura)에 합쳐지고, 미측으로는 천미골막(sacrococcygeal membrane)으로 끝난다. 경막외강의 앞쪽으로 후종인대, 뒤쪽으로 황인대, 옆쪽으로 척추경(pedicle)과 추간공이 위치하고 경막외강 내용물은 정맥총, 지방, 척수신경근, 경막 등이다.⁸⁾

경막외강의 약물 분포는 해당 척추 분절에서 경막외강의 부피에 따라 결정되며 경막외강의 공간이 클수록 분포 범위는 작아지므로 미부에 위치한 경막외강보다는 두부에 위치한 경막외강으로 국소마취제를 투여할 때 분포의 범위가 커진다.^{8,9)} 따라서 통증 환자 치료를 위하여 경막외차단법을 시행하는 경우는 병변 부위 혹은 통증 발생 부위와 근접한 척추 분절에서 경막외차단을 시행하는 것이 적은 용량으로 최대 효과를 나타낸다고 가정할 수 있으며, 차단하고자 하는 분절에 근접한 경막외강을 천자하는 것이 목표 부위의 국소마취제의 농도가 높으며 효과 발현이 빠르다고 보고되었다.^{10,11)} 그러나 경부 경막외 차단은 요부에서 시행하는 것보다 더 숙련된 기술이 필요하며, 발생 가능한 합병증으로 경막 천자 및 경막천자 후 두통 뿐 아니라 전척수마취와 직접적인 척수 손상 등을 고려해야한다.¹²⁾ 일반적으로 통증 치료 목적으로 경부 경막외차단을 시행하는 경우에는 제6-7경추 사이나 제7경추와 제1흉추 사이에서 시행하게 되며 따라서 주입되는 약물의 용량과 분포 양상 및 분포 범위를 고려한 약물 주입은 매우 중요하다.

경막외강조영술은 척추질환, 경막외강 내의 바늘위치, 경막외 카테터 위치, 그리고 경막외강으로의 약물분포 등을 확인할 수 있다.¹³⁾ 경막외강으로 조영제의 분포가 약물의 분포와 비례한다면 이러한 경막외강 조영술을 이용하여 마취 및 진통작용의 범위를 예측할 수 있다. Slappendel 등은¹⁴⁾ 경막외강에서 방사선학적 조영제 분포와 진통효과에 대한 관련성이 적은 것으로 보고하였으나 Yokoyama 등은¹⁵⁾ 조영제 분포가 경막외강 차단 범위를 예측하는데 유용하며 1.5% lidocaine 5 ml와 iotrolan 5 ml를 주입한 군과 1.5% lidocaine 10 ml와 iotrolan 10 ml를 주입한 군 모두 조영제 분포가 경막외마취 범위와 관련성이 있고 용량이 증가할수록 연관성이 크다고 보고하였다.

Yokoyama 등의¹⁵⁾ 연구에 의하면 경막외강내 거치된 카테터를 통한 조영제 주입 시 경추, 흉추, 요추부위의 분포 범위는 차이가 없었고, 요추와 흉추 부위에서 약물 분포 양상

은 미측보다 두측 방향으로 많이 확산되고, 경추 부위는 두측 보다 흉추 방향으로 많이 분포하였다. 본 연구에서는 양군 모두에서 두측 방향으로의 확산의 통계학적 차이가 있었는데 이러한 차이는 제1경추 부위까지 약물이 도달하는 환자의 수가 10 ml군에서 통계학적으로 유의하게 차이가 있었던 것과 직접 상관되는 결과이다. 반면에 경추부 병변과 연관되는 C2 이하의 척추체 분절에 약물이 분포하는 양상은 양군에서 통계학적으로 의의가 없었으며, 이는 임상적으로 5 ml군에서 10 ml군과 같이 C2 척추체 분절까지 충분히 약물이 분포한다는 것을 알려주는 결과이다. 반면에 임상적으로 통증 관리에 관련이 적은 C1 부위까지의 약물 분포는 10 ml군이 현저히 많았으며 이는 오히려 합병증 발생과 연관되어 본다면 불필요한 부위로의 확산이라고 추정해 볼 수 있겠다. 또한 흉추부라도 5 ml군에 비하여 10 ml군에서 바늘이 천자된 척추 분절에서 보다 멀리 확산되는 것으로 나타났다. 본 연구는 좌위에서 경부 경막외차단을 시행하였기에 중력의 영향을 고려할 수 있으나 흉추 방향으로 약물의 분포가 많이 이루어지는 것은 요부 경막외차단에서도 나타나며, 이는 자세보다는 해부학적 특징일 것으로 생각된다. 그러나 향후 경부 경막외강내의 약물 분포와 자세와의 연관성에 대한 연구도 진행되어야 할 것이며 아직까지는 경부 경막외차단에서 자세가 미치는 영향에 대한 연구가 부족한 편이다.^{7,15,16)}

또한 중간 흉추부이하(T4-T9)로까지 확산된 환자는 5 ml군에서는 전체의 33.4%, 10 ml군에서는 52.9%로 통계학적 차이를 보였는데, 이러한 결과를 볼 때 병변이나 통증이 경부에 국한된 환자인 경우는 중간 흉추 이하까지 약물이 확산되는 것은 불필요하며 오히려 합병증을 유발할 가능성도 생각해 볼 수 있겠다. 그러나 환자에 따라서 경부와 요부, 혹은 상지와 하지 모두의 통증을 호소하는 경우가 있으며, 이러한 경우에 경부경막외강내 약물을 10 ml 정도 투여하는 것은 양측 모두의 치료 효과를 가져올 수 있을 것이라는 추론을 해 볼 수 있다.

Goel과 Pollan은⁷⁾ 2, 3, 4 ml 조영제를 34명의 환자에서 C7-T1 사이 경막외강으로 투여하였을 때 전체 환자에서 X-ray 사진상 C2까지 도달한 경우가 26.5%, C3까지 분포한 경우가 73.5%였고, 용량에 따라 경막외강으로 분포하는 차이는 없다고 보고하였다. 두경부 통증 관리를 고려하면, 본 연구에서 5 ml를 주입한 1군에서 C2이상 도달한 것이 66.6%여서 Goel의 결과 26.5% 보다 두경부 통증 관리에 중요한 C2 척추체 부위가 높은 빈도로 약물이 분포하는 경향이었고 임상적으로도 의미가 있을 수 있겠다. 그러나 추후 5 ml 이하의 용량에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

일반적으로 경막외강에 약물이 분포하는 범위는 환자의 자세, 천자 부위, 약물 용량, 주입 속도, 환자의 나이, 키, 성별, 동맥경화증, 퇴행성 척추질환, 경막외강의 해부학적

다양성 등의 영향으로 예측하기가 힘들며, 실제로 임상적으로는 다양하게 나타날 수 있다.^{17,18)} Saitoh 등은¹⁹⁾ 노인환자에서 흉추부위(T6-T11)에 경막외차단을 시행하여 약물 분포에 영향을 주는 인자들에 대해 연구하였고, 연령은 조영제의 분포 범위에 비례 관계였고 키는 반비례 관계에 있으며, 척추간공으로 유출되는 정도와는 무관하다고 평가하였다. Grundy 등은²⁰⁾ 0.75% bupivacaine을 사용한 요추경막외마취에서 10 ml군은 16.9 피부분절, 15 ml군은 18.4 피부분절, 20 ml군은 19.7 피부분절이 차단되어 용량증가에 대한 피부분절의 차단 범위가 선상으로 증가하지 않는다고 보고하였다. 본 연구 결과는 경부경막외강내로 투여된 약물이 분포하는 범위는 10 ml군에서 5 ml군에 비하여 흉추방향과 전체적으로 더 많이 확산되는 양상을 보였으나 용량에 비례하여 선상으로 증가하지는 않았고, 연령은 조영제 분포와 비례관계를 보였으나, 키와 체중은 관련성이 낮았다.

본 연구에서 사용된 1% mepivacaine과 동량의 iopamidol의 혼합액의 혼합 비율의 근거는 이 연구 이전의 예비 연구에서 결정된 조영제의 혼합 비율이며, 이러한 비율에서 전후, 측면상 모두에서 경막외강이 충분히 확인되었다. 이전의 연구자에 따르면 조영제만 사용한 경우와^{7,11)} 국소마취제에 조영제를 혼합하여 사용한 경우¹⁸⁾ 등이 있으나, 많은 연구에서 국소마취제와 동량의 조영제를 각각 단독으로 사용하는 경우였으며, 대부분의 연구들이 경막외강내로 카테터를 삽입하고 카테터를 통한 두 차례의(한번의 국소마취제 투여 후 일정 시간 후 동량의 조영제의 투여) 약물을 주입하는 방법을 사용하였다.^{15,21)} 조영제는 국소마취제와는 달리 점도가 높기 때문에 경막외강으로 주입될 때 자체적으로 경막외강내 압력을 줄 수 있으며, 실제 임상에서 사용하는 국소마취제와는 다른 양상으로 확산될 가능성이 있다. 경막외강내 약물 분포에 대한 조영제를 사용한 이전의 논문들은 삼투압과 점도가 감소한 비이온성 및 수용성의 조영제를 사용하였으며 조영제가 척추강 내로 주입되어도 안전하고,²²⁾ 240 mg I/ml의 iodine이 경막외강을 잘 구별할 수 있고 경막외마취 범위를 예측하는데 유용했음을 보여주었다.^{15,18)} 본 연구는 iopamidol 370 mg I/ml과 1% mepivacaine을 혼합하여 iopamidol 222 mg I/ml로 두 군의 농도가 일치하게 만들어 사용하였고, 전체용액이 5 ml와 10 ml가 되게 하였다. Yokoyama 등은¹⁵⁾ 경막외강으로 주입되는 조영제의 용적이 클수록 원통형으로 확산되며, iotrolan 240 mg I/ml을 5 ml 주입한 군보다 10 ml를 주입한 군에서 선명하게 조영된다고 보고하였고, 경막외강 공간에 약물이 주입된 형태를 평가하기 위해서는 CT를 이용한 경막외강조영술이 X-ray를 이용한 경막외강조영술보다 정확하지만 임상적으로 이용하는 데는 비효율적이다.²³⁾

결론적으로 저자들의 연구에서 경부 경막외강내로 투여된 약물은 5 ml 군이나 10 ml 군 모두에서 전체 경추 부위의 확산이 충분히 이루어졌으며, 따라서 통증 및 병변에

가까운 부위를 천자하기 위해서 술기 상에 더욱 어려움이 따르는 고위 경추 부위에 시술을 할 필요가 없다고 추론할 수 있다. 한편 10 ml군의 약 50%의 환자에서, 5 ml군에서는 약 20%의 환자에서 경부 경막외강내 약물이 C1 부위까지 확산되었으며, 해부학적으로 통증 치료에 불필요할 것으로 생각되는 C1부위로까지 약물의 확산을 고려한다면 5 ml가 10 ml보다 적합할 것으로 생각된다. 또한 10 ml군(52.9%)에서 5 ml 군(33.4%)에 비하여 중간 흉추아래 부위까지 확산이 현저히 많았는데 이는 병변 및 통증 부위가 어디인가에 따라 적용가능한 결과이며, 경부에 국한된 경우는 5 ml군이 유효할 것으로 추정할 수 있으며, 치료하고자 하는 부위가 경부 및 흉부를 동반한다면 10 ml 용량이 더 유용할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Catchlove R, Braha R: The use of cervical epidural nerve blocks in the management of chronic head and neck pain. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 188-91.
- Lin EL, Lieu V, Halevi L, Shamie AN, Wang JC: Cervical epidural steroid injections for symptomatic disc herniations. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 183-6.
- Waldman SD: *Interventional pain management*. 2nd ed. Philadelphia, Saunders. 2001, pp 373-81.
- Botwin KP, Natalicchio J, Hanna A: Fluoroscopic guided lumbar interlaminar epidural injection: a prospective evaluation of epidurography contrast patterns and anatomical review of the epidural space. *Pain Physician* 2004; 7: 77-80.
- Botwin K, Natalicchio J, Brown LA: Epidurography contrast patterns with fluoroscopic guided lumbar transforaminal epidural injections: a prospective evaluation. *Pain Physician* 2004; 7: 211-5.
- Stojanovic MP, Vu TN, Caneris O, Slezak J, Cohen SP, Sang CN: The role of fluoroscopy in cervical epidural steroid injections: an analysis of contrast dispersal patterns. *Spine* 2002; 27: 509-14.
- Goel A, Pollan JJ: Contrast flow characteristics in the cervical epidural space: an analysis of cervical epidurograms. *Spine* 2006; 21: 1576-9.
- Cheng PA: The anatomical and clinical aspects of epidural anesthesia. *I. Anesth Analg* 1963; 42: 398-406.
- Grundy EM, Rao LN, Winnie AP: Epidural anesthesia and the lateral position. *Anesth Analg* 1978; 57: 95-7.
- Foldes FF, Colavincenzo JW, Birch JH: Epidural anesthesia: a reappraisal. *Curr Res Anesth Analg* 1956; 35: 89-100.
- Lee SC: Spreading pattern of epidurally-administered contrast media in rabbits. *Korean J pain* 1997; 10: 231-4.
- Waldman SD: Complications of cervical epidural nerve blocks with steroids: a prospective study of 790 consecutive blocks. *Reg Anesth* 1989; 14: 149-51.
- Du Pen SL, Williams AR, Feldman RK: Epidurograms in the management of patients with long-term epidural catheters. *Reg Anesth* 1996; 21: 61-7.
- Slappendel R, Gielen MJ, Hasenbos MA, Heystraten FM: Spread of radiopaque dye in the thoracic epidural space. *Anaesthesia* 1988; 43: 939-42.
- Yokoyama M, Hanazaki M, Fujii H, Mizobuchi S, Nakatsuka H, Takahashi T, et al: Correlation between the distribution of contrast

- medium and the extent of blockade during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 2004; 100: 1504-10.
16. Park WY, Hagins FM, Massengale MD, Macnamara TE: The sitting position and anesthetic spread in the epidural space. *Anesth Analg* 1984; 63: 863-4.
 17. Bromage PR: Spread of analgesic solutions in the epidural space and their site of action: a statistical study. *Br J Anaesth* 1962; 34: 161-78.
 18. Burn JM, Guyer PB, Langdon L: The spread of solutions injected into the epidural space: a study using epidurograms in patients with the lumbosacral syndrome. *Br J Anesth* 1973; 45: 338-45.
 19. Saitoh K, Hirabayashi Y, Shimizu R, Mitsuhashi H, Fukuda H: Extensive extradural spread in the elderly may not relate to decreased leakage through intervertebral foramina. *Br J Anaesth* 1995; 75: 688-91.
 20. Grundy EM, Ramamurthy S, Patel KP, Mani M, Winnie AP: Extradural analgesia revisited. A statistical study. *Br J Anaesth* 1978; 50: 805-9.
 21. Sjogren P, Gefke K, Banning AM, Parslov M, Overgaard Olsen LB: Lumbar epidurography and epidural analgesia in cancer patients. *Pain* 1989; 36: 305-9.
 22. Valk J, Crezee FC, de Slegte RG, Hazenberg GJ, Wolbers J, Bach-Gansmo T: Iohexol 300 mg I/ml versus Iopamidol 300 mg I/ml for cervical myelography double blind trial. *Neuroradiology* 1987; 29: 202-5.
 23. Seeling W, Tomczak R, Merk J, Mrakovcic N: CT-epidurography. A comparison of conventional and CT-epidurography with contrast medium injection through a thoracic epidural catheter. *Anaesthesist* 1995; 44: 24-36.
-