

# 천골강내로 주입한 Morphine 에 의한 상·하복부 수술후 진통효과

연세대학교 의과대학 마취과학교실

우 남 식·윤 덕 미·오 흥 근

= Abstract =

## Caudal Morphine for Postoperative Pain Control after Abdominal Surgery

Nam Sick Woo, M.D., Duck Mi Yoon, M.D. and Hung Kun Oh, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Caudal narcotic analgesia was assessed after the injection of 3mg morphine diluted in 30 ml(physiologic) saline into the sacral canal in 15 patients after upper abdominal surgery, in 20 patients after lower abdominal surgery under general anesthesia, and in 20 patients after perianal surgery under caudal block.

Pain relief was evaluated by the subsequent need for systemic analgesics.

All cases had considerable relief from pain and the morphine was effective for 12 or more hours. There were no significant differences between pain relief of the upper abdominal and lower abdominal surgery group, upper abdominal and perianal surgery group, and lower abdominal and perianal surgery group( $p>0.05$ ,  $p>0.05$ ,  $p>0.05$ ).

It is suggested that the morphine, which was administered into the sacral canal, reached the subarachnoid space and produced its effect by direct action on the specific opiate receptors in the substantia gelatinosa of the posterior horn cell of the spinal cord.

Consequently, whether analgesia from epidural narcotics appears to be segmental in distribution or not is still in controversy.

### 서 론

Snyder<sup>1,2)</sup>와 Pert<sup>3~5)</sup> 등에 의해 사람을 포함한 모든 척추동물의 척추신경계에서 opiate 수용체가 발견된 이래 Yaksh 및 Rudy<sup>6)</sup>는 치주막하강에 narcotics 를 주입하므로써 진통효과가 나타남을 알게되었다. 이후 Behar 등<sup>7)</sup>은 소량의 morphine 을 경막외강에 주입하여서 급성 혹은 만성통痛的 조절이 가능함을 보고하였으며 Cousins 등<sup>8~10)</sup>도 경막외강에 narcotics 를 주입하므로써 선택적인 spinal analgesia 가 일어남을 확인

하였고 우리나라에서도 본 저자<sup>11)</sup>외에 여러 사람<sup>12~14)</sup>들에 의해 요부경막외차단으로 수술 할때나 미측차단에 수술할때 소량의 morphine 을 국소마취제와 같이 주입하여서 술후 제통에 만족할만한 결과가 있음을 보고한 바 있다. 이때 요부경막외강이나 천골강내에 주어진 morphine 에 의해 술후 진통효과가 있었다함은 morphine 이 척수의 교양질에 있는 opiate 수용체에 작용했다고 생각되어 진다.

이에 저자들은 전신마취하에서 상복부와 하복부 수술한 환자들에게 천골관절공을 통해 천골강내로 소량의 morphine 을 주입하여서 이것이 술후 동통에 미치는 효과를 관찰하였고, 항문주위수술을 위해서 미측차단을 시행할때 국소마취제에 morphine 을 혼합하여

\* 이 논문의 요지는 1980년 10월 대한 마취과학회 학술대회에서 발표하였음.

Table 1. Age and Sex Distribution

(No. of Cases)

Age	Upper Abdominal Surgery				Lower Abdominal Surgery		Perianal Surgery	
	Control		Caudal		M	F	M	F
	M	F	M	F				
Under 20	—	—	—	—	—	—	1	—
21~30	—	—	—	1	—	12	2	2
31~40	2	—	1	1	—	1	3	4
41~50	3	6	3	4	—	7	6	1
51~60	2	2	2	2	—	—	1	—
61~70	—	—	—	1	—	—	—	—
Over 70	—	—	—	—	—	—	—	—
Subtotal	7	8	6	9	—	20	13	7
Total	15		15		20		20	

주입한후 술후 진통효과를 관찰한 결과와 비교하여서 morphine에 의한 진통작용에 분절 효과(segmental effect)가 있는가를 검토하였기에 그 결과를 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 대상 및 방법

#### 1) 대 상

전신마취하에 상복부 수술을 받은 15명과 하복부 수술을 받은 20에 그리고 미추차단하에 항문주위 수술을 받은 20예를 임의로 선정하였으며 상복부 수술의 경우에는 같은 수의 대조군을 택하였다.

이들의 연령 및 성별분포 그리고 시행한 수술의 종류는 Table 1 및 2와 같다.

#### 2) 마취방법

상복부와 하복부 수술을 위한 전신마취시에 마취전 투약은 atropine 단독 혹은 diazepam이나 hydroxyzine 을 같이 수술 1시간 전에 근육주사하였다. 마취 유도는 thiopental sodium 5 mg/kg 와 succinylcholine 1 mg/kg 를 정주하여 기관내 삽관을 하였다.

마취유지는 대다수에서 halothane 1%와 N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> 각각 1l/min 를 사용하였으며, 계왕절개술을 시행하는 환자에서는 마취유도후 분만까지는 N<sub>2</sub>O 와 O<sub>2</sub> 를 2:1의 비율로 주다가 분만후에 thalamonal 을 추가로 정주하였다. 간장내 결석제거술을 위한 마취 1예에서는 N<sub>2</sub>O 와 O<sub>2</sub> 를 2:1의 비율로 주면서 morphine 을 간헐적으로

Table 2. Performed Operation (No. of Cases)

Operation	Control	Caudal
Upper abdomen		
Gastrectomy (subtotal)	4	5
Pyloroplasty & vagotomy	2	—
Feeding jejunostomy	1	—
Cholecystectomy	6	8
Longmire operation	—	1
I & D (subphrenic abscess)	1	—
Partial nephrectomy	—	1
Ureterolithotomy	1	—
Lower abdomen		
C/S	—	10
TAH	—	10
Perianal		
Hemorrhoidectomy	—	14
Fistulectomy	—	6

정주하여 마취를 유지하였다.

항문주위 수술을 위한 미추차단시에는 1.5% lidocaine 30 ml 와 morphine 3 mg 을 섞어서 천골강내로 주입하였다 (Table 3).

#### 3) 관찰방법

전신마취하에 수술한 실험군에서는 수술이 끝난 후 기관내 마취를 유지한채로 환자를 측위위로 하고 피부

Table 3. Anesthetic Agents (No. of Cases)

Agents	Upper abdomen	Lower abdomen	Perianal
N <sub>2</sub> O+Halothane	29	10	—
N <sub>2</sub> O+Thalamonal	—	10	—
N <sub>2</sub> O+Morphine	1	—	—
Lidocaine	—	—	20

소독후 무균적으로 19 또는 20 gauge, 1½ inch 주사침을 천골관열공을 통하여 천골강내로 삽입하였다. 저항소실법을 사용하여 천골강을 확인하였으며 흡인검사로 주사침끝이 경막낭 혹은 혈관내로 들어갔는지의 여부를 확인한 후 morphine 3 mg 을 30 ml 의 생리식염수에 섞어서 약 1분가량에 걸쳐서 주입하였고 환자를 다시 양와위로 한 후에 마취를 완료하였다.

환자를 병실로 옮긴 다음 실험군과 대조군 모두 환자가 동통을 호소할 경우에 pethidine 을 근주하게 하였으며 이것으로 술후 24시간 이내에 pethidine 을 사용한 회수와 술후 처음 pethidine 을 사용할 때까지의 시간을 관찰하여서 morphine 에 의한 술후 진통효과를 살펴보았다.

Table 4. Frequency of Pethidine Injection during POH#24 (No. of Cases)

	Control					Caudal				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Upper abdomen	3	1	4	5	2	9	5	1	—	—
Lower abdomen	—	—	—	—	—	11	5	2	—	—
Perianal	—	—	—	—	—	17	3	—	—	—

Table 5. Time to Pethidine Injection after Operation (No. of Cases)

Time(hrs.)	Upper Abdominal Surgery		Lower Abdominal Surgery	Perianal Surgery
	Control	Caudal		
Under 2	2	—	—	—
2~ 6	7	—	2	—
6~12	2	—	1	—
12~18	1	6	1	2
18~24	—	—	5	1
None	3	9	11	17
Total	15	15	20	20

결 과

1) 술후 동통관리

술후 24시간내에 pethidine 을 2회이상 사용한 경우를 관찰한 결과 상복부 수술은 대조군에서 15예중 11예(73%)에 비해서 실험군에서는 15예중 1예(7%)만이 2회의 pethidine 을 사용하여서 이들 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있음을 볼수 있었다(p<0.01).

그리고 하복부 수술의 실험군은 20예중 4예(20%)가 24시간내에 2회이상의 pethidine 을 사용하였으며 항문주위 수술군에서는 2회이상 pethidine 을 사용한 예가 없었다(Table 4).

2) 진통 지속시간

술후 환자가 동통을 호소하여 pethidine 을 처음으로 사용했을 때까지의 시간을 살펴보면 상복부 수술의 경우 대조군은 술후 12시간내에 pethidine 을 사용한 것이 15예중 11예(73%)에 비해서 실험군에서는 12시간 이내에 pethidine 을 사용한 예가 없어서 이들 사이에는 유의한 차이를 볼수 있었다(p<0.01).

한편 하복부수술의 경우에는 실험군 20예중 3예가

술후 12시간내에 pethidine 을 사용하였으며, 항문주위 수술에서는 12시간내에 pethidine 을 사용한 경우를 볼 수 없었다. 따라서 pethidine 의 사용여부로 관찰해 본 morphine 에 의한 술후 12시간동안의 진통효과는 상복부와 항문주위수술, 하복부와 항문주위수술, 그리고 상복부와 하복부수술 사이에 의의있는 차이를 볼 수 없었다 ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ ).

## 고 안

Bromage 등<sup>15)</sup>은 환자의 연령과 신장이 경막외강의 용적과 밀접한 관계를 지닌다고 하였으며 경막외강에 주입된 마취제 용액이 퍼져 나가는 정도는 경막외강의 폭, 길이, 강 내의 내용물 유무 및 확산을 위한 통로의 확실성 같은 내적 요소들과 용액의 주입량, 농도, 주입속도, 주입시의 환자의 자세등과 같은 외적요소에 의해 좌우된다고 하였다. 그리고 경막외강에 주입되어 지는 국소 마취제는 부분적으로 지주막하강으로 확산되어 직접 척수에 작용하며 이때 지주막하강으로 확산되어지는 양은 경막외강에 주어진 양의 1/130~1/14 정도라고 하였다.

Yaksy 와 Rudy<sup>9)</sup>가 실험동물에서, 그리고 Wang 등<sup>16)</sup>이 사람에서 지주막하강내에 소량의 morphine 을 주입하여 진통효과를 얻은 후 Behar 등<sup>7)</sup>과 Cousins 등<sup>8,10)</sup>은 경막외강에 morphine 혹은 다른 narcotics 를 주입하여도 진통효과가 있음을 보고하면서, 이들은 경막외강에 주입된 morphine 이 지주막하강으로 확산되어 척수 교양질의 opiate 수용체에 직접 작용했을 것이라고 추측 하였다. 이러한 가정은 경막외강으로 pethidine 을 주입한 후에 5~30분정도 지나면 척수액 내에서 고농도의 pethidine 을 발견할 수 있었다는 Cousins 등<sup>9)</sup>의 보고와 radioimmuno assay 검사로써 경막외강에 주입된 morphine 을 10~20분 후에 척수액속에서 발견할 수 있었다는 Magora 등<sup>17)</sup>의 보고에 의해 지지되어지고 있다.

Asari 등<sup>18)</sup>은 상복부 수술시에 T<sub>10-11</sub>부위와 L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>부위에 각각 morphine 2 mg 을 10 ml 의 생리식염수에 섞어서 경막외강으로 주입한 후 진통작용을 비교하였든바 전자의 경우가 후자의 경우보다 통계학적으로 의의있는 진통효과를 얻을 수 있었으며 이는 morphine 에 의한 진통작용에 분절효과가 있는 증거라고 보고하였다.

그러나 상복부 및 하복부 수술을받은 환자에게 morphine 3 mg 을 30 ml 의 생리식염수에 섞어서 천골강

내로 주입한 본 저자들의 연구에서는 전자의 경우는 실험군 모두에서 12시간 이상의 진통효과가 있었고 후자의 경우는 실험군 20명중 17명에서 12시간 이상의 진통효과를 얻을 수 있었으며, 항문주위 수술을 위해 1.5% lidocaine 30 ml 에 morphine 3 mg 을 섞어서 미측차단을 하였던 실험군 전예에서 12시간 이상의 진통효과를 보인 것을 감안해 볼때 morphine 의 분절효과에 대해서는 통계학적으로 의의있는 근거를 찾아 볼 수 없었다. 그리고 Behar 등<sup>7)</sup>이 진통이 요구되는 흉추 또는 요추부위의 경막외강에 morphine 2 mg 을 10 ml 의 5% Dextrose 나 생리식염수에 희석하여 주입한 후 6~24시간의 진통효과가 있었음을 보고한 것과 비교할 때 본 저자들의 연구 성적과 의의있는 차이를 볼 수 없다. 따라서 경막외강의 주입부위에 따른 morphine 의 분절 효과에 대해서는 의문을 갖게 하는 것이다.

여기서 Behar 등<sup>7)</sup>이나 Asari 등<sup>18)</sup>의 실험과 본 저자들의 연구 사이의 차이는 주어진 morphine 의 양과 이를 혼합한 용액의 양에 의한 것으로 생각할 수 있다. Moya 및 Lichtiger<sup>19)</sup>는 미측 차단때 천골강을 통해서 30 ml 의 국소마취제를 주입할 경우 젊은 사람에서 T<sub>10</sub> 까지 차단이 가능하며 노인에서는 20 ml 로도 가능하다고 하였고, 승등<sup>20)</sup>이 urografin 20 ml 를 성인의 천골강내로 3분간에 걸쳐서 주입한 결과 T<sub>9-12</sub>까지 퍼진 것이 30%, L<sub>1</sub>이하가 70%라고 보고한 바 있다. 따라서 본 저자들이 morphine 3 mg 을 30 ml 의 생리식염수에 희석하여 1분여에 걸쳐서 천골 열공으로 주입했을 때 이보다 더 높은 부위까지 용액의 확산이 가능했으리라고 생각되며, 또한 일반적으로 경막외강에 S<sub>1-2</sub>부위까지 와 있다고 할때 지주막하강으로 확산되는 morphine 의 범위는 2 mg 의 morphine 을 10 ml 의 생리식염수에 희석하여 하부 흉추나 요부경막외강으로 주입하였을 경우와 큰 차이가 없었으리라고 생각된다.

척수액의 정맥제흡수는 매우 적다. 따라서 척수액내의 morphine 은 척수강 내에 오래 남아서 수용체와 작용할 수 있으며 척수액의 순환이동에 의해 보다 높은 척수부위의 수용체와도 작용할 수 있으리라 생각된다. 이러한 가정은 경막외강에 주어진 morphine 에 의해서 호흡이 억제되는 원인으로써 척수액내에 남아있는 morphine 이 척수액의 순환에 따라 뇌실 맥락총으로 올라가던중 제 4 뇌실을 지나면서 이곳에 있는 호흡중추에 작용하기 때문일 것이라는 Cousins 등<sup>10)</sup>의 생각과도 일치하며, 또한 Wang 등<sup>12)</sup>이 비교적 소량의 morphine (0.5~1 mg)을 지주막하강에 주입하였을 경

우에는 호흡억제가 없었으나 Cousins 등<sup>10)</sup>과 Liolios 등<sup>21)</sup>이 다량의 morphine(3~15 mg)을 주입하였을 때 호흡억제를 유발한 것도 이러한 가정을 뒷바침하는 증거라 하겠다.

그러나 경막외강으로 주어진 morphine이 지주막하강으로 확산되어지는 비율을 확실히 알지 못하며, 지주막하강에서 척수액에 섞인 morphine의 대사, 제거되어지는 경로 및 그 비율이 확실히 않고, 척수액의 순환기전과 그 주기 또한 확실히 알지 못하는 현재로서는 이러한 가정을 확인할 방법이 없는 것이다.

이상의 관찰로 보아 경막외강에 주입된 morphine이 분절효과를 나타내는가의 여부는 아직 단정지을 수 없으며 이를 확인하기 위해서는 주어지는 morphine의 양과 이를 희석하는 용액의 양 그리고 주입하는 속도에 관한 요인을 포함한 관찰이 필요하며 경막외강에 주입된 morphine의 운명에 관해서도 더욱 연구가 필요하다고 사료되는 바이다.

## 결 론

상부부 및 하부부 수술 후 척골강내에 morphine을 주입하여서 술후 진통효과를 관찰하였고 항문주위수술 시 척골강내에 morphine을 주입했던 경우와 비교하여서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상부부 수술의 경우 실험군 15예 전례에서 12시간 이상의 진통작용을 얻을 수 있었으며, 대조군 15예 중 11예에서 12시간 이내에 pethidine을 사용한 것과 비교할 때 의의있는 진통효과가 있음을 알 수 있었다.
2. 상부부와 항문주위 수술군, 하부부와 항문주위 수술군, 그리고 상부부와 하부부 수술군사이의 진통효과를 비교한 결과 의의있는 차이를 볼 수 없었다.
3. 경막외강 주입부위에 따른 morphine의 분절적 진통효과에 대해서는 앞으로 더 추구해야 될 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Snyder SH: *Opiate receptor and internal opiates. Sci Am* 236:44, 1974
- 2) Snyder SH: *Opiate receptor in the brain. New Engl Med* 296:266, 1977
- 3) Pert CB, Snyder SH: *Opiate receptor: Demonstration in nervous tissue. Sci NY* 179: 1011, 1973
- 4) Pert CB, Kuhar MJ, Snyder SH: *Regional distribution of opiate receptor binding in monkey and human brain. Nature* 245:447, 1973
- 5) Pert CB, Kuhar MJ, Snyder SH: *Opiate receptor: Autoradiographic localization in rat brain. Proc Natl Acad Sci USA* 73:3729, 1976
- 6) Yaksh TL, Rudy TA: *Analgesia mediated by a direct spinal action of narcotics. Science* 192:1357, 1976
- 7) Behar M, Magora F, Olshwang D, et al.: *Epidural morphine in treatment of pain. Lancet* 2:583, 1979
- 8) Cousins MJ, Glynn CJ, Wilson PR, *Aspect of epidural morphine. Lancet* 2:583, 1979
- 9) Cousins MJ, Glynn CJ, Wilson PR, et al.: *Spinal narcotics and respiratory depression. Lancet* 2:356, 1979
- 10) Cousins MJ, Glynn CJ, Wilson PR, et al.: *Selective spinal analgesia. Lancet* 1:114, 1979
- 11) 우남식, 이희진, 오홍근: 경막외 morphine 주입이 술후 체통 및 동맥혈중 기체 분압에 미치는 영향. 대한마취과학회지 13:128, 1980
- 12) 문광진, 황경호, 전용애 등: 미량의 morphine과 국소마취제의 혼주에 의한 술후 진통효과에 대한 임상적 고찰. 대한마취과학회지 13:119, 1980
- 13) 김명숙, 윤주식, 김미연 등: 지속적 경막외 물편에 의한 암성동통 치료 경험. 대한마취과학회지 13:135, 1980
- 14) 석민호, 김지영, 차영덕 등: 경막외 물편에 의한 동통관리. 대한마취과학회지 13:410, 1980
- 15) Bromage PR: *Physiology and pharmacology of epidural anesthesia. Anesthesiology* 28:592, 1967
- 16) Wang Jk, Nauss LA, Thomas JE: *Pain relief by intrathecally applied morphine in man. Anesthesiology* 50:149, 1979
- 17) Magora F, Olshwang D, Eimerl D, et al.: *Observations on extradural morphine analgesia in various pain conditions. Br J Anesth*:247, 1980
- 18) Asari H, Inoue K, Shibata T, et al.: *Segmental effect of morphine injected into the epidural space in man. Anesthesiology* 54:75, 1981
- 19) Lichtiger M, Moya F: *Introduction to the pra-*

*tice of anesthesia. 2nd edition, Harper & Row, 1978, p191*  
20) 승익상, 박선규, 최병권 : 친골마취에 대한 X-선학

적 고찰. 대한마취과학회지 8:357, 1976  
21) Liolios A, Andersen FH: *Selective spinal ana-*  
*lgesia. Lancet 2:357, 1979*