

## 제왕절개술 시 소량의 지주막하 Bupivacaine/Fentanyl과 예방적 경막외 Bupivacaine을 이용한 척추-경막외마취의 병용효과

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 마취과학교실

최 덕 환 · 최 효 순 · 안 현 주

= Abstract =

### Combination of Small Doses of Subarachnoid Bupivacaine/Fentanyl and Epidural Bupivacaine in Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Section

Duck Hwan Choi, M.D., Hyo Sun Choi, M.D., and Hyun Joo Ahn, M.D.

Department of Anesthesiology, Samsung Medical Center  
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** An intrathecal injection of a small-dose local anesthetic and an opioid using combined spinal-epidural anesthesia (CSEA) technique is a new trend in regional anesthesia for cesarean section. Prophylactic epidural injection may be useful to complete the new regimen.

**Methods:** Spinal anesthesia via the CSEA technique was performed with 6 mg 0.5% hyperbaric bupivacaine plus 20  $\mu$ g fentanyl in 75 parturients undergoing cesarean section. group S (study, n = 38) received an epidural injection of 10 ml of 0.25% bupivacaine 5 min after intrathecal injection, and was compared with group C (control, n = 37) in sensory levels and Bromage scores, incidences of side effects such as hypotension, pain & discomfort, nausea & vomiting, dizziness, pruritus and shivering. Recovery times from sensory and motor block and the duration of postoperative analgesia were assessed between the groups.

**Results:** Sensory block levels were higher (but remained  $\leq$  T1) after the epidural injection through the operation and Bromage scores (BS) were also higher at the end of surgery in group S. Incidences in pain and discomfort (P = 0.004) and pruritus (P = 0.028) were lower in group S. All recovery time variables such as T10 regression time, complete motor recovery time and the duration of postoperative analgesia were longer in group S (P  $\leq$  0.001).

**Conclusions:** Small-dose (6 mg) bupivacaine plus 20  $\mu$ g fentanyl was insufficient in 30% of cesarean patients. We obtained supreme analgesia without higher blocks and more side effects after a prophylactic epidural injection of 25 mg bupivacaine. (**Korean J Anesthesiol 2001; 41: 693~698**)

**Key Words:** Analgesics: fentanyl. Anesthetics, local: bupivacaine. Anesthetic technique: combined spinal-epidural. Surgery: cesarean section.

논문접수일 : 2001년 7월 25일

책임저자 : 최덕환, 서울시 강남구 일원동 50번지, 삼성의료원 마취과, 우편번호: 135-710

Tel: 02-3410-2466, Fax: 02-3410-0361, E-mail: dhchoi@smc.samsung.co.kr

## 서 론

## 대상 및 방법

척추-경막외 병용마취(combined spinal-epidural anesthesia, CSEA)가 신속한 발현과 확실한 감각 및 운동신경의 차단을 제공하는 척추마취와 수술 시간의 연장 및 수술 후 통증관리를 용이하게 해주는 경막외마취의 장점을 두루 갖추어서 제왕절개술의 마취에 많이 이용되고 있다.<sup>1,2)</sup> 혈액학적인 안정성을 위해 척추마취로 낮은 흉추분절까지 차단한 뒤 경막외마취로 보완하는 두 단계 차단이 종종 행해지기도 하였지만<sup>3)</sup> 이 경우 척추마취의 장점인 신속한 유도를 기대하기 어렵다는 비판이 있어<sup>4)</sup> 전자간증 등과 같이 혈액학적으로 불안정한 경우를 제외하고는 척추마취로서 상위 흉추분절까지 차단시키는 방법이 주로 사용되고 있다.

척추마취의 적절한 용량으로 알려진 bupivacaine 12-15 mg은 내장성 통증은 없었지만 저혈압의 빈도가 높고 이에 따른 오심 등의 부작용이 많으며 경추분절까지 차단이 되는 경우도 적지 않아 연하장애나 발성곤란뿐 아니라 호흡억제 등의 심각한 문제도 야기할 수 있다.<sup>5,6)</sup> 그러므로 국소마취제와 상승작용이 있는 것으로 알려진 아편양제제와의 혼용으로 국소마취제의 용량을 줄여 사용하는 방법이 널리 이용되고 있으며<sup>7)</sup> 특히 CSEA 방법의 도입으로 더욱 안전하게 용량을 줄이는 시도가 계속되고 있다.<sup>8-12)</sup>

그러나 CSEA방법을 통한 소량(5-9 mg의 bupivacaine)의 국소마취제의 사용으로 저혈압과 오심 등의 부작용을 줄일 수 있지만 척추마취제 용량의 부족으로 10-30%의 산모에서는 수술 중 통증의 호소로 경막외마취제를 투여하여야한다.<sup>8-11)</sup> 이 경우 경막외 국소마취제의 발현이 늦으므로 그때까지는 산모의 불편과 고통이 동반하게 된다.

만약 적정량의 용적을 가진 소량의 bupivacaine을 예방적으로 경막외 투여하면 소량의 척추마취제 사용의 장점을 유지하면서 수술중의 통증을 예방할 수 있을 것이다. 저자들은 이전 연구에서<sup>13)</sup> 8 mg의 고비중 bupivacaine과 10 µg의 fentanyl을 사용하여 완전한 진통효과를 얻었기에 이번에는 척추마취의 용량을 더 줄이고 fentanyl의 용량은 증가시키면서 척추마취한 후 경막외로 10 ml의 0.25% bupivacaine을 예방적으로 주입하여 그 효과를 보고자한다.

본 연구는 본원 임상시험심사위원회의 승인을 받았으며 선택적 제왕절개술을 받고자하는 만삭의 산모 중 수술 중 깨어있기를 바라는 산모 80명을 대상으로 하였으며 임신유도성고혈압 등의 전신질환이 있거나 전치태반 혹은 쌍생아를 가진 산모는 제외하였다. 산모를 무작위로 대조군(C군, 40명)과 실험군(S군, 40명)으로 나누었으며 Foley 도관이 삽입된 상태로 수술실에 도착한 모든 산모는 입구에서부터 Ringer's lactate용액을 16 G 정맥도관을 통해 빠르게 정주하여 마취 전까지 1.5 L 가량 주입되도록 하였으며 입실한 후 심전도, 비침습적 자동혈압측정기 및 맥박산소계측기로 감시하였다. 산소를 4 L/분으로 비도관을 통해 흡입시키면서 산모를 우측와위로 위치하도록 하였다.

C군은 척추마취만 시행한 군으로 요추 3-4 (혹은 2-3, 4-5)간에 척추-경막외 병용마취 세트(Espocan®, B Braun, Germany)내에 있는 18 G의 Touhy 침을 경막외강내에 저항소실법으로 삽입한 후 needle-through-needle 방법으로 27 G Whitacre침을 통해 0.5% 고비중 bupivacaine 6 mg과 fentanyl 20 µg을 혼합하여 지주막하강에 주입하였다. 척추마취제의 주입 후 20 G 경막외 카테타를 경막외강에 위치시켰다. C군 중 3명의 산모에서는 척추마취에 실패하여 경막외마취로 진행하였으므로 대상군에서 제외하였다. S군은 C군과 같은 방법으로 척추마취를 하여 약제투여 5분 후에 경막외강에 10 ml의 0.25% bupivacaine을 주입하였다. 이중 1명의 산모는 척추마취에 실패하여 경막외마취로 진행하였으며 1명은 카테타가 정맥내에 위치해 경막외 주입이 불가능하여 대상군에서 제외하였다. 결국 C군 37명과 S군 38명으로 본 연구를 진행하였으며 두 군사이의 나이, 체중, 신장, 수술시간 등에서 유의한 차이는 없었다(Table 1).

척추마취제 주입 후 모든 산모는 우측 둔부 밑에 위치시킨 새로 고안한 자궁전위백(uterine displacement bag)을 마취기에 연결하여 산소 flush로서 백을 부풀려 약 10 cm의 췌기를 형성시켜 자궁을 좌측으로 전위시켰다. 산모의 혈압을 첫 20분간은 2분 간격으로 측정하여 수축기 혈압이 100 mmHg보다 낮거나 수술 전 보다 20% 이상의 감소가 있으면 ephed-

rine 5 mg씩을 정주하였다. 그 후에는 3분 간격으로 측정하였다. 척추마취제의 주입이 끝난 시간을 기준으로 하여 5, 10, 15, 20, 30, 40분, 그리고 수술 직후에 감각차단높이와 Bromage score (BS)를 측정하였다.<sup>14)</sup> 감각차단높이는 pinprick으로 측정하였고, BS로 운동신경마비정도를 측정하였는데 왼쪽의 차단이 높으므로 왼쪽만 측정하여 다리를 들어올리면 0, 다리는 못 올리나 무릎을 움직이면 1, 무릎은 못 움직이나 발목을 움직이면 2, 발목도 못 움직이면 3으로 정하였다. 양군에서 최고 감각차단이 T6 이상에 이르르면 수술을 시작하도록 하였으며 역시 척추마취제의 주입이 끝난 시간을 기준으로 10, 20, 30, 40분 후에 통증, 불편함, 오심, 구토, 어지러움, 소양증, 오한 등의 유무를 산모에게 확인하여 기록하였다. 수술 중 통증이 시각통증등급(Visual analog scale, VAS: 0-100)으로 30이 넘으면 fentanyl을 50 µg씩 2회까지 정주하고 잘 조절이 안 되면 2% lidocaine 5 ml을 경막외로 주입하였다. 오심이 심한 경우에는 metoclopramide를 10 mg 정주하였다.

회복실로 산모를 옮기기 직전에 감각차단 높이와 BS를 측정한 후 회복실에서는 수술 후 통증이 시작되는 시간, 감각차단이 T10으로 내려온 시간, 그리고 운동신경의 마비가 BS = 0로 회복된 시간을 관찰하여 기록하였다.

통계학적인 분석은 산모변수의 분석과 수술시간 및 회복실에서의 시간의 비교분석은 Student's t-test로 하였으며 감각차단높이와 Bromage score의 검정은 Mann-Whitney Rank Sum Test로 하였고 수술 중의 부작용 발생의 비교는 chi-square test 혹은 Fisher's Exact Test를 이용하여 비교분석하였으며 P < 0.05

**Table 1.** Parturients Variables

	C (n = 37)	S (n = 38)
Age (yr)	31.7 ± 3.8	31.1 ± 3.0
Weight (kg)	67.0 ± 7.7	68.3 ± 8.0
Height (cm)	159.6 ± 4.8	159.0 ± 4.7
Op-duration (min)	60.0 ± 14.2	62.1 ± 26.3

Values are mean ± SD. There were no significant differences between the groups. C: Control group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl), S: Study group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl + Epidural bupivacaine).

를 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

수술 중 발생한 저혈압의 발생빈도는 C, S군이 각각 41%, 32%로 군 간에 차이는 없었다. 척추마취 후 측정된 감각차단의 높이는 S군에서 10분 후부터 즉, 경막외 주입 후 계속적으로 C군에 비해 유의하게 높았다(P < 0.05). 그러나 운동신경의 마비정도를 나타내는 BS는 수술 직후에서만 유의한 차이(P = 0.013)를 보이고 나머지 값은 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 2-4).

**Table 2.** Spinal Block Variables

Minutes after spinal block	C (n = 37)	S (n = 38)	P
5	T6 (5-8)	T6 (5-8)	NS
10	T4 (3-5)	T3.5 (3-4)	0.006
15	T4 (3-5)	T3 (2-4)	0.002
20	T4 (3-4)	T3 (2-3)	≤ 0.001
30	T4 (3-4)	T3 (2-4)	0.001
40	T4 (3-5)	T3 (2-4)	≤ 0.001
End of surgery	T6 (4-8)	T4 (3-5)	≤ 0.001

Values are thoracic sensory heights blocked (25-75th Percentiles). NS: Not significant. C: Control group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl), S: Study group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl + Epidural bupivacaine).

**Table 3.** Bromage Scores

Minutes after spinal block	C (n = 37)	S (n = 38)	P
5	1 (1-2)	1 (0-1)	NS
10	2 (1-2)	2 (1-2)	NS
15	2 (2-3)	2 (1-3)	NS
20	2 (2-3)	2 (2-3)	NS
30	2 (2-3)	2 (2-3)	NS
40	2 (1-2)	2 (2-3)	NS
End of surgery	1 (0-1)	2 (1-3)	0.013

Values are Bromage scores (25-75th percentiles). NS: not significant. C: control group (subarachnoid bupivacaine/fentanyl), S: study group (subarachnoid bupivacaine/fentanyl + epidural bupivacaine).

Table 4. Incidences of Side Effects

	C (n = 37)	S (n = 38)	P
Hypotension	15 (41)	12 (32)	NS
Pain & Discomfort	11 (30)	1 (3)	0.004
Nausea	8 (22)	11 (29)	NS
Vomiting	1 (3)	1 (3)	NS
Dizziness	0	2 (5)	NS
Pruritus	7 (19)	1 (3)	0.028
Shivering	3 (8)	1 (3)	NS

Values are number (%). NS: Not significant, C: Control group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl), S: Study group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl + Epidural bupivacaine).

Table 5. Recovery Time Variables

	C (n = 37)	S (n = 38)	P
Regain of postop pain	116 ± 36	170 ± 53	≤ 0.001
Time to T10	106 ± 29	156 ± 43	≤ 0.001
Time to BS = 0	93 ± 39	126 ± 40	≤ 0.001

Values are minutes ± SD. C: Control group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl), S: Study group (Subarachnoid bupivacaine/fentanyl + Epidural bupivacaine).

C군에서 11명(30%)이 수술 중의 통증과 불편함을 호소하여 fentanyl의 정주(5명)와 lidocaine의 경막외 주입(6명)으로 처치하였다. 그러나 S군에서는 1명(3%)이 불편함을 호소하였으나 아무런 처치 없이 곧 사라졌다(P = 0.004). 소양증도 S군에서 1명(3%)의 발생으로 7명(19%)의 발생을 보인 C군에 비해 유의한 차이(P = 0.028)를 나타내었다. 그 외의 부작용인 오심과 구토, 어지러움 및 오한의 발생률은 군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 4).

회복실에서 통증이 유발된 시간, 감각차단이 T10으로 내려온 시간 그리고 운동신경이 BS = 0로 회복되는 시간이 모두 P ≤ 0.001로 S군이 C군에 비해 길었다(Table 5).

## 고 찰

제왕절개술을 위한 CSEA방법을 통하여 지주막하

강에 bupivacaine 6 mg과 fentanyl 20 μg의 혼합주입으로는 약 30%의 산모에서 충분한 진통효과를 보이지 못했으나 척추마취제 주입 5분 후에 0.25% bupivacaine 10 ml의 예방적인 주입으로 수술 중 완전한 진통효과가 있었다.

제왕절개술을 위한 부위마취 중 척추마취가 신속한 마취 발현, 확실한 감각 및 운동신경의 차단 등으로 경막외마취에 비해 점차 사용빈도가 높아지고 있다.<sup>15)</sup> 그러나 그동안 수술 중 내장성 통증을 예방하는 적정용량으로 여겨졌던 bupivacaine 12-15 mg이 경추차단 등의 고위차단의 위험이 높고 드문 경우에는 기관내 삽관이 필요하기도 하였으며 또한 적은 용량에 비해 저혈압의 빈도가 높고 이에 수반되는 오심 등의 부작용이 많아 이상적인 마취방법으로는 부족한 부분이 있었다.<sup>5,6)</sup>

이에 대한 보완적인 방법으로 척추마취제에 아편양제제를 혼합하여 주입하므로 두 약제의 상승적인 효과로 인해 국소마취제의 용량을 줄여 사용하므로 부작용을 줄이고자하는 마취방법이 최근에 많이 행해지고 있으며 더욱이 CSEA방법의 도입으로 국소마취제의 용량을 획기적으로 줄일 수 있었다는 보고가 최근 연이어 발표되었다.<sup>7-10)</sup> 특히 Ben-David 등은<sup>10)</sup> 5 mg의 bupivacaine과 25 μg 주입한 척추마취에서 T4.5의 감각차단을 얻었으며, 10 mg을 투여한 군에 비해 저혈압과 오심의 빈도가 현저하게 낮다는 것을 발표하였다. Vercauteren 등도<sup>8)</sup> sufentanil과 혼합한 6.6 mg의 bupivacaine을 투여한 척추마취시 심한 저혈압을 예방할 수 있다고 주장하였다. 저자들의<sup>7)</sup> 지난 연구에서도 고비중 bupivacaine 8 mg (Fentanyl 10 μg과 혼합 투여)으로 완전한 척추마취효과를 볼 수 있었다.

CSEA가 경막외마취보다 많은 장점이 있다고 알려져 왔으며 이를 통한 척추마취제의 투여 후 국소마취제의 경막외 주입은 척추마취제가 확산되어 감각차단이 높아지는 용적효과(Volume effect)와 차단을 지속시켜 척추마취의 진통효과를 보조하는 국소마취효과를 나타낸다.<sup>16)</sup> 저자들은<sup>13)</sup> 국소마취제(8 mg의 고비중 bupivacaine)의 지주막하 투여 10분 후에 0.25% bupivacaine을 경막외 주입하므로 이 용량의 국소마취제가 용적효과와 국소마취효과를 모두 나타내어 8 mg의 단독 주입(아편양제제를 혼합 사용하지 않았음)시 보였던 통증을 완전하게 예방함을 확인하였다. 이때 용적효과로 인한 감각차단의 높이의 변화

는 1 흉추분절에 불과해 경추분절까지의 고위차단은 유발하지 않았으며 수술 하반기까지 차단을 유지시키는 국소마취효과를 확인하였다.

그러나 CSEA방법으로 아편양제제와의 혼합사용으로 국소마취제의 용량을 많이 줄일 수 있지만 10-30%의 일부 산모에서는 수술 중의 통증으로 진통제의 정주나 경막외 주입이 필요하였다.<sup>8-12)</sup> 경막외 주입이 필요한 경우에는 진통제의 보조적인 투여로 쉽게 편안하게 되지만 약효 발현에 다소 시간이 걸리므로 그 동안 산모의 통증과 불편함으로 인하여 부위마취의 만족도를 떨어뜨릴 수 있다. 하지만 본 연구에서 확인한 것처럼 경막외 주입을 척추마취 직후에 하면 척추마취로 인한 감각차단 높이는 유의하게 상승시키지만 고위마취보다는 훨씬 못 미치는 안전한 상승을 보여주면서 수술 후반기에는 국소마취 보조효과로 인해 진통효과를 완벽하게 할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 저혈압의 빈도가 32-41%로 10 mg 이상 보통 용량 척추마취제의 사용 후나 예방적인 ephedrine의 투여가 없었던 경우의 50-94%보다<sup>10,17-19)</sup> 많은 차이를 보이는 것은 소량의 bupivacaine을 사용했기 때문이라고 볼 수 있으며 더욱 그 빈도를 낮추기 위해서는 colloid용액이나 ephedrine의 예방적인 투여를 하는 것도 도움이 되리라 생각된다.<sup>18,19)</sup>

또한 S군에서 소양증의 빈도가 유의하게 낮은 이유는 설명하기 어려우나 지주막하로 아편양제제의 투여 후 경막외로 추가 국소마취제의 투여로 인해 척수의 ventral lateral tracts에서의 신경전달을 더욱 차단하여 아편양제제로 인한 뇌간에서의 신경원의 국소적 흥분을 예방하기 때문이거나 경막외 주입이 지주막하로 이미 투여된 국소마취제를 유동시켜 아편양제제의  $\mu$ -수용체의 입체형태적(conformational)인 변화를 증폭 시키는 것이 아닌가 추측된다.<sup>20,21)</sup>

결론적으로 6 mg의 소용량 국소마취제와 20  $\mu$ g의 fentanyl의 혼합주입으로 30%의 산모에서 부족한 진통효과를 보였으나 0.25% bupivacaine 10 ml를 예방적으로 경막외 주입하여 완벽한 부위마취효과를 얻을 수 있었다. 따라서 척추-경막외 병용마취법을 이용한 제왕절개술의 마취 시 소량의 경막외마취제를 예방적으로 주입하는 것이 소량의 척추마취제를 보완하는 적절한 방법이라고 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Rawal N, Van Zundert A, Holmstrom B, Crowhurst JA: Combined spinal-epidural technique. *Reg Anesth* 1997; 22: 406-23.
2. Choi DH, Kim JA, Chung IS: Comparison of combined spinal epidural anesthesia and epidural anesthesia for cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 214-9.
3. Rawal N, Schollin J, Westrom: Epidural versus combined spinal epidural block for cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 61-6.
4. Carrie LE: Epidural versus combined spinal epidural block for caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 595-6.
5. De Simone CA, Leighton BL, Norris MC: Spinal anesthesia for cesarean delivery. A comparison of two doses of hyperbaric bupivacaine. *Reg Anesth* 1995; 20: 90-4.
6. Finucane BT: Spinal anesthesia for cesarean delivery. The dosage dilemma. *Reg Anesth* 1995; 20: 87-9.
7. Choi DH, Ahn HJ, Kim MH: Bupivacaine-sparing effect of fentanyl in spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 240-5.
8. Vercauteren MP, Coppejans HC, Hoffmann VL, Saldien V, Adriaensen HA: Small-dose hyperbaric versus plain bupivacaine during spinal anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg* 1998; 86: 989-93.
9. Sarvela PJ, Halonen PM, Korttila KT: Comparison of 9 mg of intrathecal plain and hyperbaric bupivacaine both with fentanyl for cesarean delivery. *Anesth Analg* 1999; 89: 1257-62.
10. Ben-David B, Miller G, Gavriel R, Gurevitch A: Low-dose bupivacaine-fentanyl spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 235-9.
11. Ramanathan J, Vaddadi AK, Arheart KL: Combined spinal and epidural anesthesia with low doses of intrathecal bupivacaine in women with severe preeclampsia: a preliminary report. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 46-51.
12. 김동원, 이영석, 한상건, 문봉기, 이영주: 제왕절개술을 위한 척추-경막외 병용마취 시 지주막하 Fentanyl 투여의 효과. *대한마취과학회지* 1999; 36: 619-24.
13. Choi DH, Park NK, Cho HS, Hahm TS, Chung IS: Effects of epidural injection on spinal block during combined spinal and epidural anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 591-5.

14. Bromage PR, Burfoot MF, Crowell DE, Pettigrew RT: Quality of epidural blockade: I. Influence of physical factors. *Br J Anaesth* 1964; 36: 342-52.
  15. Hawkins JL, Gibbs CP, Orleans M, Martin-Salvaj G, Beaty B: Obstetric anesthesia work force survey, 1981 versus 1992. *Anesthesiology* 1997; 87: 135-43.
  16. Stienstra R, Dahan A, Alhadi BZ, van Kleef JW, Burm AG: Mechanism of action of an epidural top-up in combined spinal epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83: 382-6.
  17. Fan SZ, Susetio L, Wang YP, Cheng YJ, Liu CC: Low dose of intrathecal hyperbaric bupivacaine combined with epidural lidocaine for cesarean section-a balance block technique. *Anesth Analg* 1994; 78: 474-7.
  18. Vercauteren MP, Coppejans HC, Hoffmann VH, Mertens E, Adriaensen HA: Prevention of hypotension by a single 5-mg dose of ephedrine during small-dose spinal anesthesia in prehydrated cesarean delivery patients. *Anesth Analg* 2000; 90: 324-7.
  19. Riley ET, Cohen SE, Rubenstein AJ, Flanagan B: Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: six percent hetastarch versus lactated Ringer's solution. *Anesth Analg* 1995; 81: 838-42.
  20. Asokumar B, Newman LM, McCarthy RJ, Ivankovich AD, Tuman KJ: Intrathecal bupivacaine reduces pruritus and prolongs duration of fentanyl analgesia during labor: a prospective, randomized controlled trial. *Anesth Analg* 1998; 87: 1309-15.
  21. Ballantyne JC, Loach AB, Carr DB: Itching after epidural and spinal opiates. *Pain* 1988; 33: 149-60.
-