

제왕절개술을 위한 척추마취

-0.5% 고비중 bupivacaine의 적정용량과 첨가한 fentanyl의 효과-

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 마취과

최 덕 환 · 안 현 주 · 정 익 수

= Abstract =

Spinal Anesthesia for Cesarean Section

-A comparison of three doses of hyperbaric bupivacaine and the effects of fentanyl-

Duck Hwan Choi, M.D., Hyun Joo Ahn, M.D. and Ik Soo Chung, M.D.

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

Background: Spinal anesthesia has several advantages in cesarean section. Those are rapid induction, complete analgesia, profound muscle relaxation, low failure rate and systemic toxicity. But the determination of anesthetic level is more difficult in spinal anesthesia than in epidural anesthesia. So we would like to determine the appropriate dosage of 0.5% hyperbaric bupivacaine and the effects of addition of intrathecal fentanyl.

Methods: Sixty full term parturients scheduled for cesarean section were randomly received 0.5% hyperbaric bupivacaine 8, 10, 12 mg intrathecally. Analgesia, sensory and motor blockade, muscle relaxation, hypotension and side effects were assessed. We compared these results with the previous study that was done with the same dosages mixed with 10 μ g fentanyl.

Results: The maximum level of block was higher in 12 mg group (T_2) than 8 and 10 mg group (T_3). 5 parturients showed more than T_1 sensory block in 12 mg group ($n=20$). 4 parturients did not reach T_4 in 8 mg group ($n=20$). 7, 4 and 0 parturients complained pain during operation in each 8, 10, 12 mg group ($p=0.012$ between 8 and 12 mg group, $p=0.062$ between 10 and 12 mg group). Addition of 10 μ g fentanyl showed better analgesia and less shivering.

Conclusion: Intrathecal 0.5% hyperbaric bupivacaine 12 mg showed complete analgesia for all parturients but the tendency of high spinal anesthesia. Analgesia was inadequate in 8 mg group. Addition of 10 μ g fentanyl showed better analgesia and less shivering. (Korean J Anesthesiol 1999; 37: 37~44)

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

논문접수일 : 1999년 3월 29일

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

Tel: 3410-2470, Fax: 3410-0361

서 론

제왕절개술을 위한 부위마취로는 경막외마취와 척추마취가 있다. 척추마취는 빠른 마취유도, 완전한 진통효과, 근이완의 탁월함, 수기에 관련한 실패율과 전신 독작용의 위험이 낮다는 장점이 있으며 단점으로는 심한 저혈압, 경막천자후 두통, 마취 높이 조절의 어려움 등을 들 수 있다. 근래에 이르러 술전 충분한 수액 부하, 자궁 좌측전위, ephedrine의 적절한 사용으로 급격한 저혈압을 막고, 비외상성 척추침의 사용으로 경막천자후 두통을 줄일 수 있게 되었으므로, 적절한 용량의 국소마취제를 사용한다면 일반적인 제왕절개술의 경우 척추마취가 경막외마취보다 더 탁월하다고 생각된다.¹⁻³⁾

지난번에 본 저자들이 0.5% 고비중 bupivacaine 8, 10, 12 mg에 10 μ g의 fentanyl을 첨가하여 실험한 논문을 발표하였다.⁴⁾ 이에 따르면 fentanyl 10 μ g를 첨가 시 0.5% 고비중 bupivacaine은 8 mg만으로도 충분하였다. 이번에는 fentanyl을 첨가하지 않을 때의 bupivacaine의 적정용량을 알아보고 두 실험의 데이터를 비교하여 fentanyl 첨가시의 효과를 살펴보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 임상 시험 심사위원회의 승인을 얻은 후, 선택적 제왕절개술을 받는 만삭의 임신부 중 미국 마취과학회 신체 분류 등급 1에 해당하는 60명을 선택하여 무작위로 8, 10, 12 mg의 3군으로 나누어 각각 0.5% 고비중 bupivacaine 8, 10, 12 mg을 사용하였다.

지난번 연구에서 각각의 용량에 fentanyl 10 μ g를 첨가하여 P8, F10, F12 mg으로 삼았는데 그 결과를 이번 연구와 비교하였다.

척추마취상의 금기와 쌍생아, 임신성 고혈압, 전치태반 등을 가진 고 위험성 산모는 실험 대상에서 제외하였다.

모든 산모는 수술장 도착 직후 16G 정맥도관을 통해 체온 가까이 가온한 Ringer's lactate 용액을 1 L 이상 마취 유도 전까지 15분 내에 빠르게 정주하였으며, 산소를 비강 케눌라를 통해 분당 4 L로 공

급하였다. 심전도, 비침습적 자동 혈압 측정기 및 맥박 산소 측정기로 생체활력징후를 감시하였다.

산모를 우측와위로 하여 제 2~3 혹은 3~4요추간에 25 G Whitacre침(Becton-Dickinson, New Jersey, USA)으로 경막 천자하여 뇌척수액 흡인을 확인한 후 각 군에 따라 0.5% 고비중 bupivacaine 8, 10, 12 mg을 약 30초에 걸쳐 서서히 주입하였다.

척추침을 제거한 후 좌경사 양와위로 하였다. 처음 국소마취제가 들어간 시간을 마취 유도 시간으로 정하고 마취 유도 후 10분간은 매 1분마다, 그 후 10분간은 매 2분마다, 그 후에는 3분 간격으로 혈압을 측정하였으며 수축기 혈압이 100 mmHg 이하이거나 마취 전 측정치보다 20% 이하로 떨어지면 ephedrine을 5 mg씩 정주하였다. 마취 유도 후 1분 간격으로 좌측 쇄골 정중선을 따라 pinprick검사로 감각 차단 높이를 측정하였으며 같은 간격으로 운동 신경 차단을 Bromage scale을 이용하여 조사하였는데, 양 다리를 모두 들어 올릴 수 있으면 0, 들어 올리지 못하지만 무릎과 발목을 움직이면 1, 발목만 움직이면 2, 양 발목까지 움직이지 못하면 3 등급으로 기록하였다.

최고 감각 차단 높이가 T₆ 이상이고 집도의가 준비되어 있으면 수술을 시작하도록 하였으며 수술 중 임신부가 느끼는 통증은 시각 통증 등급(visual analogue scale)을 이용하여 0~100 mm 사이에서 표시하게 하였으며 이 수치가 30 mm보다 큰 경우 fentanyl 50 μ g씩을 정주하도록 하였다.

수술 중 집도의가 느끼는 근육 이완 정도는 불량, 양호, 우수, 최우수의 4등급으로 나누어 해당하는 정도를 각각 1, 2, 3, 4로 표시하였다.

또한 수술 중 임신부가 호소하는 오심, 구토, 오한 등의 부작용을 기록하였다.

회복실에서는 마취유도부터 T₁₀까지의 감각회복 시간, Bromage scale이 0등급이 되는 운동회복 시간 및 수술 후 통증의 시작시간을 측정하였다.

통계로는 여러 군간의 비교는 One Way Analysis of Variance, Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks를 사용하고 두 군간의 비교는 t-test, Mann-Whitney Rank Sum Test를 사용하였다. 빈도를 비교하는 경우는 Chi-square, Fisher's Exact Test를 사용하였다. 모든 통계처리에서 P<0.05인 것을 유의하다고 간주하였다.

Table 1. Patient Characteristics

	8 mg	10 mg	12 mg	F8 mg	F10 mg	F12 mg	
Age (yr)	29.5 [27.0~33.5]	30.0 [27.5~33.0]	29.5 [28.0~33.5]	30.5 [28.0~33.0]	30.5 [28.0~32.5]	29.5 [28.0~33.5]	NS
Weight (kg)	69.0 (9.5)	65.5 (7.5)	68.4 (7.3)	66.0 (7.7)	64.6 (8.0)	65.0 (10.0)	NS
Height (cm)	159.5 [156.5~161.5]	160.0 [156.5~162.5]	159.0 [156.5~162.5]	159.5 [157.4~162.0]	158.0 [156.5~160.0]	158.0 [155.0~161.0]	NS

Values are mean (SD) or median [range], NS: not significant

Table 2. Spinal Block Variables

	8 mg	10 mg	12 mg	
Time to T ₄ block (min)	5.3 [3.8~7.2]	5.2 [3.7~7.1]	5.0 [4.2~7.2]	NS
Max. block height	T ₃ [T ₄ -T ₂]	T ₃ [T _{3.5} -T _{2.5}]	T ₂ [T ₃ -T _{1.5}]	*
Number of B/S 3	19 (n=20)	16 (n=20)	20 (n=20)	NS
Muscle relaxation	4 [4-4]	4 [4-4]	4 [4-4]	NS

B/S: Bromage Scale, Values are median [range], NS: not significant

*: significant both 8 vs. 12 mg (p=0.025) and 10 vs. 12 mg (p=0.029)

결 과

각 군의 나이, 키 및 몸무게에는 차이가 없었다 (Table 1).

마취전 투여한 Ringer's lactate용액의 양에는 각 군 간에 의미 있는 차이가 없었고 약 1,200 ml가 투여되었다.

T₄까지의 감각차단에 걸린 시간은 8, 10, 12 mg의 중앙값이 5.3, 5.2, 5.0분으로 차이가 없었다. 최고 감각차단 높이는 중앙값이 8 mg이 T₃, 10 mg이 T₃, 12 mg이 T₂로 8과 12 mg, 10과 12 mg사이에서 차이가 있었다. 8, 10, 12 mg 중에서 T₁ 이상 올라간 경우가 각각 0, 0, 5명이었고 마취높이가 경추까지 올라간 경우가 12 mg에서 1명(C₂)이었다. 반면 T₄에 이르지 못한 경우가 8 mg에서만 4명이었다. Bromage scale 3등급까지 차단된 경우는 각각 19, 16, 20명, 근육이완은 모두 4점으로 각 군간에 차이가 없었다(Table 2).

술중 통증 호소는 8 mg 7명, 10 mg 4명, 12 mg 0명으로 8과 12 mg사이에 의미있는 차이가 있었고 오히려 8 mg 3명, 10 mg 7명, 12 mg 1명으로 10과

Table 3. Number of Patients with Side Effects (n=20)

	8 mg	10 mg	12 mg	
Pain	7	4	0	*
Nausea	7	11	8	NS
Vomiting	2	5	1	NS
Shivering	3	7	1	†

*: significant 8 vs. 12 mg (p=0.012), †: significant 10 vs. 12 mg (p=0.044). NS: not significant

12 mg사이에 차이가 있었다. 하지만 오심, 구토에서는 의미있는 차이를 발견할 수 없었다(Table 3).

회복실에서 통증의 발현, 감각과 운동회복 시간은 용량이 증가함에 따라 길어졌다. 통증발현과 감각회복은 8과 12 mg, 10과 12 mg사이에 차이가 있었다 (통증발현은 중앙값이 각각 70.0 min, 82.5 min, 93.0 min, 감각회복은 중앙값이 각각 98.5 min, 98.1 min, 125.8 min). 운동회복 시간은 8과 12 mg사이에 차이가 있었다(중앙값이 각각 118.0 min, 123.0 min, 156.0 min)(Table 4).

Table 4. Time (min) Data at PACU

	8 mg	10 mg	12 mg	
Pain recover	70.0 [63.5-87.5]	82.5 [70.0-90.0]	93.0 [85.5-113.0]	*
Sensory recover	98.5 (21.4)	98.1 (23.1)	125.8 (26.6)	†
Motor recover	118.0 [109.0-127.5]	123.0 [107.0-145.0]	156.0 [144.5-166.0]	†

Values are mean (SD) or median [range]. *: significant both 8 vs. 12 mg ($p < 0.001$) and 10 vs. 12 mg ($p = 0.003$), †: significant both 8 vs. 12 mg ($p < 0.001$) and 10 vs. 12 mg ($p < 0.001$), ‡: significant 8 vs. 12 mg ($p < 0.001$)

Table 5. Control vs. Fentanyl Addition in Spinal Block Variables

	8 mg	10 mg	12 mg	F8 mg	F10 mg	F12 mg	
Time to T4 block (min)	5.5 (2.6)	5.5 (2.6)	7.8 (2.7)	6.3 (2.3)	5.0 [4.2-7.2]	5.3 [3.8-7.0]	NS
Max. block height	T ₃ [T ₄ -T ₂]	T ₃ [T ₄ -T ₂]	T ₃ [T _{3.5} -T _{2.5}]	T _{2.5} [T ₃ -T ₂]	T ₂ [T ₃ -T _{1.5}]	T ₂ [T ₃ -T _{1.5}]	NS
Number of B/S 3	19 (n=20)	20 (n=20)	16 (n=20)	20 (n=20)	20 (n=20)	20 (n=20)	NS
Muscle relaxation	4 [4-4]	4 [3-4]	4 [4-4]	4 [4-4]	4 [4-4]	4 [4-4]	NS

B/S: Bromage Scale, Values are mean (SD) or median [range]. NS: not significant

Table 6. Control vs. Fentanyl Addition in Number of Patients with Side Effects (n=20)

	8 mg	F8 mg		10 mg	F10 mg		12 mg	F12 mg	
Pain	7	0	P=0.004	4	0	NS	0	0	NS
Nausea	7	2	NS	11	5	NS	8	2	NS
Vomiting	2	1	NS	5	2	NS	1	2	NS
Shivering	3	1	NS	7	1	P=0.044	1	0	NS

NS: not significant

Fentanyl 비첨가군과 첨가군의 비교시 T₄까지 차단에 걸린 시간, 최고 차단높이, Bromage scale, 근육이완 정도에 의미있는 차이가 없었다(Table 5).

통증비교시 8 mg에서 각각 7명, 0명, 오히려 10 mg에서 7명, 1명으로 의미있는 차이가 있었다. 오심, 구토에서는 fentanyl을 첨가하는 것이 차이를 나타내지 않았다(Table 6).

Fentanyl 첨가시 비첨가군에 비해 통증발현과 감각회복이 늦어지는 것으로 나타났다(통증 발현은 중앙값이 8 mg=75.7분, F8 mg=116분, 10 mg=81.2분, F10 mg=138.2분, 12 mg=97.8분, F12 mg=147.8분, 감각회복은 10 mg=98.1분, F10 mg=133.9분, 12 mg=125.8

분, F12 mg=142.3분). 운동회복에는 fentanyl 비첨가군과 첨가군사이에 차이가 없었다(Table 7).

고 찰

기관삽관, 폐흡인 등 전신마취에 따른 위험을 줄이고 산모가 분만과정에 적극 참여하게 한다는 의미에서 제왕절개시 부위마취가 선호된다.

척추마취는 마취유도가 빠르고 진통효과와 근이완이 탁월하며 수기에 관련한 실패율과 국소마취제에 의한 전신 독작용의 위험이 낮다는 점에서 경막외마취보다 유리하다. 하지만 갑작스러운 저혈압의 빈도

Table 7. Control vs. Fentanyl Addition in Time (min) Data at PACU

	8 mg	F8 mg		10 mg	F10 mg		12 mg	F12 mg	
Pain recover	75.7 (16.4)	116.0 (19.2)	P<0.001	81.2 (13.8)	138.2 (25.5)	P<0.001	97.8 (18.4)	147.8 (22.5)	P<0.001
Sensory recover	98.5 (21.4)	109.1 (27.4)	NS	98.1 (23.1)	133.9 (31.9)	P<0.001	125.8 (26.6)	142.3 (22.6)	P=0.041
Motor recover	118.6 (16.0)	170.5 (21.5)	NS	129.9 (31.2)	131.3 (31.3)	NS	156.0 [144.5~166.0]	148.5 [138.5~160.0]	NS

Values are mean (SD) or median [range]. NS: not significant

가 더 높고 경막천자후 두통이 있을 수 있으며 마취높이 조절이 어렵다는 단점이 있다.¹⁻³⁾

마취유도 시간을 비교한 연구에서 수술장 도착부터 수술 시작까지의 시간이 척추마취가 1912분, 경막외마취가 4619분, 다른 연구에서는 296분, 4611분으로 척추마취가 의미있게 빠른 것으로 나타났다.³⁾

또한 술중 진통, 감각차단의 완전함, 근육이완 등에서 척추마취가 월등하며 이에 따라 산모의 수술중 안락감도 척추마취가 더 높다고 한다.¹⁻³⁾

마취가 실패할 확률은 척추마취가 3~5%, 경막외마취가 5~15%로 크게 차이가 났다.³⁾

국소마취제에 의한 전신 독작용의 가능성도 척추마취에서 훨씬 낮다.³⁾ 경막외마취의 경우 국소마취제의 용량이 많기 때문에 혈관 내로 주입될 경우 산모에게 치명적일 수 있다. 또한 Hagnevik등은⁵⁾ bupivacaine의 제대 혈액농도를 측정하였는데 척추마취에서는 11 ng/ml였으나 경막외마취에서는 140 ng/ml였다. 양 군에 신생아의 신경행동학적 차이는 보이지 않았으나 신생아에게 약제의 부담을 줄인다는 측면에서도 척추마취가 선호된다고 하였다.

저혈압에 관하여는 Irestedt가²⁾ 여러 연구에서의 저혈압의 발생 빈도를 조사하였는데 척추마취와 경막외마취가 모두 30~35%였다. 다만 척추마취의 경우가 저혈압의 발현속도가 더 빨랐다고 하였다. 반면 대부분의 다른 연구에서는 척추마취가 저혈압의 빈도가 더 높다고 하였다. 저혈압의 빈도 보고에는 심한 차이를 보이는데 척추마취가 45~100%, 경막외마취가 13~91%였다.⁶⁻⁹⁾ 이러한 차이는 각각의 연구에서 사용한 약제와 용량이 다르고 저혈압에 대한 정의와 이를 예방하기 위한 처치에도 차이가 있었기

때문으로 저혈압의 빈도는 일률적으로 말하기 곤란하였다. 우리 연구에서는 0.5% 고비중 bupivacaine을 사용하였고 수축기 혈압이 100 mmHg 이하거나 병실 혈압에 비해 20% 이상 감소시 저혈압으로 정의하였는데, 저혈압을 보인 경우가 8 mg에서 6명(30%), 10 mg에서 9명(45%), 12 mg에서 7명(35%)이었고 세 군간에 의미있는 차이가 없었다. 술전 수액 부하를 충분히 하고 자궁 좌경위를 유지하며 적절히 ephedrine을 사용한다면 저혈압 때문에 척추마취를 기피할 필요는 없다고 생각된다.

비외상성 척추침의 사용으로 경막천자후 두통의 빈도도 낮아졌다. 경막외마취시 경막천자의 가능성은 시술자의 숙련도에 따라 다르지만 1~2% 정도 되며 일단 경막천자가 되면 약 80%에서 경막천자후 두통이 발생한다. 비외상성 24~27G 척추침 사용시 두통의 빈도는 1~4%이다.³⁾ 그러므로 경막외마취의 실패율과 이에 따른 높은 빈도의 경막천자후 두통을 감안하면 척추마취가 두통의 빈도가 더 높다고 할 수 없다.

척추마취가 제왕절개시 좋은 마취 방법이 되는 마지막 관건은 고위 마취를 피하면서 적절한 마취높이를 얻기 위한 국소마취제의 용량이다. 용량에 관한 다른 연구들을 살펴보면 용량과 마취높이의 상관관계에 대해 불일치를 보인다. Chung등은¹⁰⁾ 0.25% 고비중 bupivacaine 8~9 mg, 9~10 mg, 10~11 mg을 사용하였을 때 용량이 증가함에 따라 마취높이가 올라간다고 하였다. De Simone등은¹¹⁾ 0.75% 고비중 bupivacaine 12, 15 mg을 사용하여 12 mg에 비해 15 mg이 마취높이가 척추 2.2개만큼 높다고 하였다. 그리고 경추까지 감각차단이 된 경우가 12 mg에서 3

명(n=16), 15 mg에서 7명(n=12)이었다. 이중 C₂까지 올라간 경우가 15 mg에서 3명이 있었다. Norris¹²⁾가 같은 병원에서 시행한 연구에 의하면 고위 마취로 호흡곤란이 발생하여 기관내 삽관을 한 경우가 백명 중 한명이었으므로 실험 대상의 수가 많아지면 12, 15 mg에서 고위 마취가 발생하고 기관내 삽관이 필요하게 될 가능성을 배제할 수 없다 하겠다. Chambers등은¹³⁾ 0.5% 고비중 bupivacaine 2, 3, 4 ml 사이에는 마취높이에 차이가 없었으나, 0.75% bupivacaine의 경우는 용량이 증가함에 따라 마취높이가 올라간다고 하였다. 반면 Pederson등은¹⁴⁾ 0.5% 고비중 bupivacaine 7.5~10 mg, 10~12.5 mg 사이에 마취높이의 차이가 없다고 하였다. 공통적으로 나이, 몸무게, 키, 척추 천자 부위 등은 마취높이에 영향을 미치지 않는다고 하였다.^{15~18)} 본 저자들의 실험에서는 용량이 증가함에 따라 마취높이도 상승하였다(중앙값이 8 mg=T₃, 10 mg=T₃, 12 mg=T₂)(Table 2). 또한 8 mg에서는 T₄에 이르지 못한 경우가 4명있었고 T₁ 이상 올라간 경우는 8 mg 0명, 10 mg 0명, 12 mg 5명이었다. 12 mg에서는 경추까지 마취높이가 올라간 경우도 1명 있었다.

T₄ 차단까지의 시간, 운동마비 정도, 근육이완 정도는 용량에 따라 차이를 보이지 않았다(Table 2). 다른 연구에서도 유사한 결과를 얻었다.^{4,10~13)}

통증을 호소한 산모 수는 8, 10, 12 mg에서 7, 4, 0 (n=20)으로 8과 12 mg 사이에 차이가 있었으나 (p=0.012) 10과 12 mg 사이에는 의미있는 차이가 없었다(p=0.062). 하지만 용량의 증가로 통증이 급격히 감소하는 것으로 보아 12 mg이 더욱 적정용량이라고 판단되며 향후 대상군의 숫자를 늘여서 통계적인 유의성을 재고하는 것이 좋을 듯하다(Table 3). Pederson등은¹⁴⁾ 7.5~10 mg군과 10~12.5 mg을 나누어 비교하였는데 복막을 당기는 자극에 전자는 70.5% 후자는 31.1%가 통증을 호소하여 10~12.5 mg이 더 적절한 용량이라고 하였다. Chung등은¹⁰⁾ 0.25% 고비중 bupivacaine 8~9 mg은 진통작용이 부적절하고 9~10, 10~11 mg은 적절한 술중 진통효과를 보인다고 하였다.

오심, 구토, 오한에서는 10과 12 mg 사이에 오한의 빈도가 7명, 1명으로 차이가 있었고 나머지는 용량에 따른 의미있는 차이를 발견할 수 없었다(Table 3). 대부분의 다른 연구들도 부작용의 빈도는 용량

에 따라 별 차이가 없는 것으로 보고하였다.^{4,10~13)}

Bupivacaine의 비중과 농도에 관한 연구에서는 Greene등은¹⁹⁾ 등비중 bupivacaine이 Trendelenberg position시에도 상부로 퍼지지 않아 좋다고 하였으며 Chung등은¹⁰⁾ 0.25% 고비중 bupivacaine 9~10 mg을 사용하여도 적절한 진통작용과 마취높이를 얻을 수 있다고 하였다. Gallo등은²⁰⁾ 0.5%와 1%를 비교하였는데 동일 용량에서(12.5 mg) 둘 다 만족스러운 진통을 얻었으며 진통 지속시간, 운동 마비기간, 마취 유도과 소실시간, 부작용의 발생 빈도에서 차이가 없다고 하였다. 그러므로 신경 독작용의 가능성을 고려하여 0.5%가 적당하다고 하였다. 0.5%와 0.75%를 비교한 실험에서도 0.75%가 0.5%에 대해 어떠한 이점도 없다고 하였다.¹²⁾

참고로 Moore는²¹⁾ tetracaine과 bupivacaine을 비교한 연구에서 tetracaine에서 운동마비가 오래 지속되고 진통작용은 bupivacaine에서 오래 지속된다고 하였다. 제왕절개술 같은 경우 충분한 진통작용과 함께 운동신경 회복은 빨라야 하므로 bupivacaine이 더 좋은 선택이라고 하였다.

우리 연구에서 fentanyl을 첨가하지 않은 군과 첨가한 군의 비교에서 T₄까지 이르는 시간, 최고 높이, 운동마비 정도, 근육이완에는 차이가 없었다(Table 5). 수술중 통증 호소는 8 mg에서 7명, 0명, 10 mg에서 4명, 0명, 12 mg에서 0명, 0명이었는데 통계적으로는 8과 12 mg에서만 유의한 차이가 있었다. 오심, 구토도 fentanyl을 첨가한 군에서 현저하게 낮게 나타났으나 통계적 의의는 찾을 수 없었다. 아마도 실험 대상의 수가 적기 때문이라고 생각되었다. 부위 마취시 오심, 구토의 원인은 여러 가지를 생각할 수 있다. 저혈압, 교감신경계의 차단으로 인한 상대적인 부교감신경계의 항진, 이에 의한 장관운동항진, 수술에 의한 장관조작, 첨가한 opioid의 부작용, 그리고 부적절한 진통작용 등이 그것이다.²²⁾ 여러 다른 연구에서 opioid를 첨가하는 것이 대조군에 비해 오심과 구토의 빈도에 차이가 없거나^{23~25)} 오히려 감소하는 것으로²⁶⁾ 보고하고 있으며 우리 연구에서도 fentanyl을 첨가한 군에서 오심과 구토의 빈도가 낮은 것으로 보아 부위마취시 오심과 구토의 여러 원인들이 오히려 fentanyl에 의한 충분한 진통효과에 의해 상쇄된다고 사료된다. 오한은 10 mg군에서 fentanyl을 첨가하지 않은 군이 7명, 첨가한 군이 1명으

로 의미있게 차이가 났다(Table 6). Fentanyl을 첨가 시 통증 발현시간과 감각 회복시간이 늦어졌으나 운동 회복시간에는 영향을 미치지 않았다(Table 7).

다른 연구를 살펴보면 공통적으로 fentanyl을 첨가한 경우가 술중 진통이 탁월하고 감각 회복이 늦어지며 술후 진통제 요구 시간이 늦어졌다. 하지만 마취 높이나 T₄차단까지 걸린 시간, 근육이완 정도, 운동마비 시간 등은 fentanyl의 유무에 영향 받지 않았다.²³⁻²⁵⁾ Chu등은²³⁾ 0.5% 고비중 bupivacaine 15 mg에 fentanyl 0, 7.5, 10, 12.5, 15 μ g 첨가하여 비교하였는데 12.5, 15 μ g에서 의미있게 진통작용이 좋았고 진통 지속시간도 길 뿐 아니라 오한의 빈도도 낮았다. 7.5 μ g은 대조군과 차이가 없었고 12.5와 15 μ g사이에도 차이가 없는 것으로 보아 12.5 μ g에서 천정효과를 보인다고 하였다. 다른 연구에서 체중에 따라 0, 0.25, 0.5, 0.75 μ g/kg를 사용하였는데 fentanyl을 첨가한 군들은 술중 통증이 전혀 없었는데 반하여 대조군은 13%가 통증을 느꼈다. Fentanyl용량이 많아질수록 감각회복, 통증회복이 느려졌고 진정, 가려움증같은 부작용도 많아졌다. 0.5, 0.75 μ g/kg 군에서는 호흡수가 감소하였다. 그러므로 이들은 0.25 μ g/kg가 가장 적당하다고 하였다.²⁴⁾ Sergio등은²⁵⁾ 0.75% 고비중 bupivacaine 10.5 mg에 0, 2.5, 5, 6.25, 12.5, 25, 37.5, 50 μ g의 fentanyl을 첨가하였는데 6.25 μ g 이상에서 술중 진통제를 요구하지 않았으며 대조군에 비해 진통시간이 길어졌다. 또한 6.25 μ g 이상 fentanyl의 용량을 늘리는 것이 진통작용의 연장을 가져오지 않았다. 오심, 구토, 오한 등에는 차이가 없었다.

첨가하는 opioids 종류를 보면 fentanyl 10 μ g, sufentanyl 2.5, 5 μ g, placebo를 비교한 실험에서는 fentanyl, sufentanyl 군에서 모두 술중 진통효과가 향상되었고 오심, 구토가 적었고 수술 직후 통증 발현시간이 늦어졌다. Sufentanyl 군이 fentanyl군에 비해 술후 진통제 요구 시간이 더 늦어졌으나 소양증의 빈도가 높았다.²⁶⁾ Morphine을 사용할 경우 진통발현이 늦고 지속시간이 길어 나중에 호흡억제가 발생할 가능성이 있으므로 좋은 선택이 아니라고 하였다.²⁷⁾

결론적으로 척추마취하 제왕절개술시 고위 마취의 가능성은 있지만 0.5% 고비중 bupivacaine 12 mg이 완벽한 마취효과를 보였으며 10 mg 이하에서는 통증의 빈도가 증가하므로 fentanyl을 첨가하는 것이

진통효과를 높이면서 고위 마취의 위험과 부작용을 줄이는 방법이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Brendan T: Spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth* 1995; 20: 87-9.
2. Irestedt L: Spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 21-3.
3. Hawkins JL, Gibbs CP, Orleans M, Schmid K: Obstetric anesthesia workforce survey. *Anesthesiology* 1994; 81: A1128.
4. 최덕환, 강윤정, 정익수: 제왕절개술을 위한 척추마취. *대한마취과학회지* 1998; 35: 88-93.
5. Hagnevik K, Irestedt L, Lundell B, Skoldefors E: Cardiac function and sympathoadrenal activity in the newborn after caesarean section under spinal and epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 234-8.
6. Morgan DH, Perillo M, Cartis S: Phenylephrine in the prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean delivery. *J Clin Anesth* 1991; 3: 301-5.
7. James FM, Dewan DM, Floyd HM: Chloroprocaine vs. bupivacaine for lumbar epidural analgesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1980; 52: 488-91.
8. Griffin RP, Reynolds R: Extradural anaesthesia for caesarian section. *Br J Anesth* 1983; 84: 512-6.
9. Riley ET, Cohen SE, Rubenstein AJ, Flanagan B: Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg* 1993; 81: 838-42.
10. Chung CJ, Bae SH, Chae KY, Chin YJ: Spinal anaesthesia with 0.25% bupivacaine for caesarean section. *Br J Anaesth* 1996; 77: 145-9.
11. De Simone CA, Leighton BL, Norris MC: Spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth* 1996; 21:167-8.
12. Norris MC: *Obstetric anesthesia*, Philadelphia: J.J. Lippincott. 1993; 419-46.
13. Chambers WA, Littlewood DG, Edstorm HH, Scott DB: Spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Br J Anaesth* 1982; 54: 75-80.
14. Pedersen H, Santos AC, Steinberg ES, Schapiro HM, Harmon TW, Finster M: Incidence of visceral pain during cesarean section. *Anesth Analg* 1989; 69: 46-9.
15. Hartwell BL, Aglio LS, Hauch MA, Datta S: Vertebral column length and spread of hyperbaric subarachnoid bupivacaine in the term parturient. *Reg Anesth* 1991; 16: 17-9.

16. Lowson SM, Brown J, Wilkins CJ: Influence of the lumbar interspace chosen for injection on the spread of hyperbaric 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1991; 66: 465-8.
 17. Norris MC: Patient variable and the subarachnoid spread of hyperbaric bupivacaine in the term parturient. *Anesthesiology* 1990; 72: 478-82.
 18. Norris MC: Height, weight, and the spread of subarachnoid hyperbaric bupivacaine in the term parturient. *Anesth Analg* 1988; 67: 555-8.
 19. Greene NM, Lambert DH, Welch KA, Conino BG: Tourniquet pain during spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1988; 67: 828.
 20. Gallo F, Alberti A, Fongaro A, Negri MG, Carlot A, Altafini L, Valenti S: Spinal anesthesia in cesarean section. *Minerva Anestesiol* 1996; 62: 9-15.
 21. Moore DC: Spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1980; 59: 743-50.
 22. David El, Frank LM: Introduction to anesthesia. 9th ed. Saunders. 1997, 225.
 23. Chu CC, Shu SS, Lin SM, Chu NW, Leu YK, Tsai SK, Lee TY: The effect of intrathecal bupivacaine with combined fentanyl in cesarean section. *Acta Anaesthesiol Sin* 1995; 33: 149-54.
 24. Catherine O, Stephen N: Perioperative analgesia with subarachnoid fentanyl-bupivacaine for cesarean delivery. *Anesthesiology* 1989; 71: 535-40.
 25. Sergio D, Belzarena: Clinical effects of intrathecally administered fentanyl in patients undergoing cesarean section. *Anesth Analg* 1992; 74: 653-7.
 26. Dahlgren G, Hultstrand C, Jakobsson J, Norman M, Eriksson EW, Martin H: Intrathecal sufentanil, fentanyl or placebo added to bupivacaine for cesarean section. *Anesth Analg* 1997; 85: 1288-93.
 27. Abouleish E, Rawal N, Fallon K, Hernandez D: Combined intrathecal morphine and bupivacaine for cesarean section. *Anesth Anal* 1988; 67: 370-4.
-