

Editorial

Optimal labour analgesia 1996

T.W. Breen MD

Labour analgesia is constantly changing and improving. Over the last decade, epidural epinephrine, opioids, continuous infusion pumps, patient controlled epidural analgesia (PCEA), combined spinal epidural (CSE) analgesia, and clonidine have been introduced into clinical practice. However, it is remarkable how little is known of the effect of epidural analgesia on the progress of labour and method of delivery and whether these "advances" have had positive, negative or no meaningful effects. Two recent obstetric studies have suggested, but not proven, that labouring women who receive epidural analgesia have prolonged first and second stages of labour, more forceps deliveries and more Caesarean sections, particularly for "dystocia".^{1,2} The major question in obstetric anaesthesia today is: What is the effect of epidural analgesia on the progress of labour and method of delivery?

When epidural analgesia was introduced for pain relief during labour it quickly became the "gold standard" as it was obviously vastly superior to other analgesic options available. Epidural bupivacaine has been the drug of choice because of its relative sparing of motor power and its long duration of action. It provides very effective analgesia but has a number of associated problems including: (1) motor blockade, (2) cardiovascular toxicity, and (3) possibly causing more forceps and cesarean deliveries. Adjuncts were sought to improve the effectiveness of bupivacaine and/or to decrease its unwanted effects.

Epinephrine added to local anaesthetics enhances the analgesia, hastens the onset and prolongs the duration of action, and may cause a more dense block. Concentrations of 1:200,000 ($5 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$) to 1:400,000 ($2.5 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$) were studied and found to be generally safe. These concentrations and lower were then administered by infusions despite a lack of published studies demonstrating their safety and efficacy. Some advocate using epinephrine as a component of a test dose. However, because of its lack of sensitivity and specificity

in identifying an intravascular injection in labouring women, many anaesthetists do not use epinephrine.

Following epinephrine, epidural opioids were studied both as single agents and as adjuncts to local anaesthetics. While they provide satisfactory analgesia during early labour, opioids alone are less predictably effective as labour progresses and concerns arise about adverse neonatal effects. Therefore, opioids are useful adjuncts but have not replaced epidural local anaesthetics. Fentanyl is the most studied opioid, followed by sufentanil and meperidine; all are effective adjuncts and make bolus doses of epidural bupivacaine work faster, more effectively and last longer. Generally speaking, opioids are more potent adjuncts than epinephrine. Adding sufentanil ($10\text{--}30 \mu\text{g}$) to bupivacaine 0.125% decreased the amount of bupivacaine needed to provide analgesia and reduced the number of forceps deliveries.³ The concentration of bupivacaine can be halved from 0.125% to 0.0625% by adding fentanyl $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ to the infusion.⁴ Infusions of bupivacaine 0.0625% with $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ fentanyl added can be maintained throughout the second stage providing good analgesia without increasing the forceps delivery rate.⁵

Bupivacaine concentrations down to 0.03–0.04% are effective when combined with fentanyl or sufentanil \pm epinephrine.⁶ In this issue of the Journal, Cohen *et al.* show that the bupivacaine concentration required to provide labour analgesia can be reduced to 0.015% when epinephrine $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ and fentanyl $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ or sufentanil $1 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ are added.⁷ When using these extremely low concentrations, large volume bolus doses are required (20 ml) to initiate analgesia. Their study shows that epidural sufentanil is more than twice as potent as fentanyl. Analgesia during the second stage was best in the sufentanil group, even though that group received less bupivacaine than the fentanyl group. This suggests that sufentanil might have an advantage over fentanyl if extremely low doses of bupivacaine are used. The authors did not note any neonatal depression at the time of delivery but detailed neurobehavioural testing was not performed. The Caesarean section rate of 24% was disappointing as using extremely little bupivacaine did not reduce the Caesarean section rate. However, this

From the Department of Anaesthesia, Foothills Hospital, 1403-29 St. N.W., Calgary, AB, T2N 2T9.

affirms that many other factors must be considered when examining Caesarean section rates. I hope the authors will take the next step and compare one of these analgesic strategies with more conventional concentrations looking for improved maternal and/or neonatal outcomes with the lower dose.

Simultaneously with the use of epinephrine and opioids, infusion pumps came into common practice. Infusions provide more consistent analgesia with lower requirements of local anaesthetics. Demands for top-ups are less, decreasing both calls to anaesthetists and exposure of patients to the complications of local anaesthetic boluses. Misplaced epidural catheters can also be detected more safely with infusions. Fine tuning of infusion rates allows optimization of analgesia. For these reasons, delivery of epidural medications by infusion pumps is common practice.

Epidural clonidine is less well studied than are epinephrine or opioids. It has not been as rapidly or as commonly accepted as an adjunct because of concerns about maternal sedation and bradycardia and whether or not it offers a meaningful advantage over bupivacaine-narcotic.^{8,9} Ropivacaine can be viewed similarly. It has theoretical advantages (less motor block, less cardiovascular toxicity) but whether it offers an important next step in epidural analgesia remains unknown.

Combined spinal epidural analgesia has recently become popular to produce profound analgesia rapidly with minimal motor and sensory changes. For women in early labour (≤ 5 cm), I believe epidural analgesia can provide effective analgesia with minimal motor block or haemodynamic change, perhaps almost as well as CSE. This can be accomplished by following a local anaesthetic test dose with 50–100 μg fentanyl (or 10–30 μg sufentanil) diluted to 10 ml in saline. Good analgesia occurs in ~80% of patients and the remainder are made comfortable with small doses of bupivacaine. Alternatively, a bolus dose of 10–15 ml bupivacaine 0.04–0.06% with 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ fentanyl \pm 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ epinephrine will rapidly provide good to excellent analgesia for most of these women. It remains unproven that CSE for women in early labour is a real advance, although it is a reasonable technique.^{10,11} I believe CSE for women in the late first stage or the second stage of labour is a real advance. In these women intrathecal sufentanil 7.5–10 μg (or fentanyl 25–37.5 μg) with bupivacaine 2.5 mg (1 ml 0.25%) provides rapid onset of excellent analgesia, often adequate for an operative vaginal delivery or episiotomy repair.¹²

As patient controlled intravenous analgesia (PCA) became popular and its advantages clear, the technique was applied to epidural analgesia and termed patient controlled epidural analgesia (PCEA). I believe this to

be an under-utilized but extremely effective technique. Studies consistently show high patient satisfaction and less bupivacaine requirements than with continuous infusions.¹³ The change from continuous infusion techniques to PCEA is of similar magnitude as the change from intermittent top-ups to continuous infusions.

The last topical concept is ambulation. By using low-dose local anaesthetic solutions, CSE, and PCEA, many patients are able to be, at least somewhat, mobile. Most can get to the bathroom and back and some are able to walk the hallways. However, these patients' do not have normal sensory or motor function in their legs and they should not mobilize unaccompanied. Patients can safely utilize PCEA while walking.¹⁴ There are no good data to demonstrate a definite benefit to ambulation. While some patients are very interested in ambulation, most patients just go to sleep when the pain is relieved; their ambulation is limited to trips to the bathroom.

My approach to labour analgesia varies with each patient according to her stage of labour, past experiences and preferences. In general, for women ≤ 5 cm dilated a local anaesthetic test dose is followed by 100 μg fentanyl diluted to 10 ml with saline. Until recently, an infusion of bupivacaine 0.05% with fentanyl 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ and epinephrine 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ at 12 $\text{ml} \cdot \text{hr}^{-1}$ was started. Bupivacaine 0.125% is for most top-ups. Increasingly, once a patient is comfortable, PCEA is started with bupivacaine 0.08% (range 0.05–0.1%) with fentanyl 1.6 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ (range 1.5–2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, or sufentanil 0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$) and using a 5 ml bolus dose with a 10 min lock-out interval. During the day a background infusion is avoided but a 5 $\text{ml} \cdot \text{hr}^{-1}$ background infusion is common at night. For women in advanced labour epidural analgesia is established with 10 ml bupivacaine 0.125% with 5–10 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ fentanyl with an infusion or PCEA as described. These are also the patients considered for CSE. If using an infusion, each patient is followed closely and the infusion rate adjusted so that each patient perceives her contractions (tightness, pressure). I believe this is especially important as the second stage approaches.

The problems in obstetric anaesthesia are not what concentration of bupivacaine to use, whether to use fentanyl or sufentanil, whether to add epinephrine, clonidine, or nothing, or whether to use CSE. The real issue is the effect of these analgesic strategies on the progress of labour and methods of delivery, particularly Caesarean sections. The questions can be summarized:

- 1 What is the effect of epidural analgesia on the progress of labour and method of delivery?
- 2 What is the optimal method of delivering epidural medications (intermittent top-ups, continuous infusion, PCEA)?

- 3 What is the optimal concentration of epidural bupivacaine?
- 4 Does epidural ropivacaine have less impact on labour and delivery than bupivacaine?
- 5 What opioid should be added to epidural local anaesthetics and what is the optimal concentration? What are the neonatal effects of this opioid dose?
- 6 What are the roles of other epidural adjunct drugs (ex. epinephrine, clonidine, etc.) for labour analgesia?
- 7 Can and should women receiving conduction analgesia ambulate?
- 8 Does CSE offer an advantage over epidural analgesia and for what patient groups?

To answer these questions will take several years, much hard work and a considerable amount of money. Large, prospective, randomized, multicentre studies are required. While some have argued that it is unethical to randomize patients to receive or be denied epidural analgesia, I believe it is essential that these studies be done. There is no doubt that conduction analgesia provides the best pain relief during labour. Now we must obtain for ourselves, our colleagues and our patients the answers to these questions.

La meilleure analgésie obstétricale en 1996

L'analgésie obstétricale est en pleine évolution et progresse constamment. Pendant la dernière décennie, nous avons assisté à l'introduction en obstétrique de l'épinéphrine épidurale, des morphiniques, des pousse-seringue pour perfusion, de l'analgésie épidurale auto-contrôlée, de l'analgésie rachidienne-épidurale combinée et de la clonidine. Il est cependant remarquable qu'on en sache si peu sur les répercussions de l'analgésie épidurale sur la progression du travail et le mode d'accouchement, et si ces effets ont une valeur positive, négative ou neutre. Deux études récentes en obstétrique ont suggéré, sans toutefois le prouver, que l'analgésie épidurale prolongeait le premier et le deuxième stage du travail et faisait augmenter les taux de forceps et de césariennes surtout pour cause de dystocie.^{1,2} En ce qui concerne l'analgésie épidurale la grande question qui doit se poser aujourd'hui est la suivante: quelle sont les répercussions de l'analgésie épidurale sur le travail et le mode d'accouchement?

Une fois l'analgésie épidurale adoptée pour soulager la douleur du travail, elle est rapidement devenue l'étalon d'or parce qu'elle était nettement supérieure aux autres options. L'épidurale à la bupivacaine était préférée parce que l'analgésie durait longtemps et qu'elle épargnait la motricité. En réalité, elle procure une analgésie vraiment efficace mais ce n'est pas sans inconvénients: 1) le bloc moteur, 2) la toxicité cardiovasculaire, et 3) l'augmentation possible de l'incidence des accouchements par forceps et césarienne. On a tenté d'améliorer la technique en ajoutant des médicaments d'appoint dans le but d'augmenter l'efficacité de la bupivacaine et/ou d'en diminuer les effets toxiques.

L'épinéphrine ajoutée à un anesthésique local intensifie l'analgésie, accélère son installation et prolonge sa durée mais peut aussi exagérer le bloc moteur. Des concentrations de 1:200,000 ($5 \mu \cdot \text{ml}^{-1}$) à 1:400,000 ($2,5 \mu \cdot \text{ml}^{-1}$) ont fait l'objet de recherches et ont été trouvées inoffensives. Ces concentrations et, même de plus faibles administrées en perfusion, ont prouvé leur efficacité et leur innocuité même si les données publiées sur le sujet se font rares. Certains préconisent l'ajout d'épinéphrine à la dose-test. Cependant, parce que cette méthode n'offre pas la sensibilité et la spécificité nécessaires à la détection de l'injection intravasculaire chez la femme en travail, plusieurs n'ajoutent pas d'épinéphrine.

Après l'épinéphrine, les morphiniques épiduraux ont été étudiés comme seuls agents ou en appoint aux anesthésiques locaux. Bien qu'il produisent une analgésie satisfaisante au début du travail, les morphiniques administrés seuls sont de moins en moins efficaces à mesure que le travail progresse et peuvent avoir des répercussions inquiétantes sur le nouveau-né. Les morphiniques sont donc des produits d'appoints utiles, mais ils ne remplacent pas les anesthésiques locaux. Le fentanyl est le morphinique qui a été le plus étudié, suivi du sufentanil et de la mépéridine; tous sont des médicaments d'appoint efficaces qui amènent la bupivacaine administrée en bolus à agir plus vite, plus efficacement et plus longtemps. L'ajout de sufentanil (10–30 μg) à la bupivacaine 0,125% diminue la quantité de bupivacaine requise pour produire l'analgésie tout en réduisant l'incidence des accouchements par forceps.³ La concentration de bupivacaine peut être diminuée de moitié, de 0,125% à 0,0625% par l'ajout de fentanyl 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$.⁴ Le maintien d'une perfusion de bupivacaine 0,0625 avec fentanyl 2 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ pendant le deuxième stage du travail procure une bonne analgésie sans augmenter l'incidence des applications de forceps.⁵

Des concentrations de bupivacaine aussi faibles que 0,03–0,04% sont efficaces lorsqu'on les associe au fentanyl ou au sufentanil \pm épinéphrine.⁶ Dans ce numéro du Journal, Cohen *et al.* montrent que, pendant le tra-

vail, la concentration requise pour l'analgésie peut être réduite à 0,015% si on y ajoute de l'épinéphrine $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ et du fentanyl $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ ou du sufentanil $1 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$.⁷ Avec ces concentrations très faibles, le volume des bolus doit être augmenté (20 ml) pour produire de l'analgésie. Leur étude a montré que le sufentanil est deux fois plus puissant que le fentanyl. L'analgésie était supérieure pendant le deuxième stage dans le groupe sufentanil, même si ce groupe avait reçu moins de bupivacaïne que le groupe fentanyl. On peut donc penser que le sufentanil présente un avantage sur le fentanyl lorsque de très faibles doses de bupivacaïne sont utilisées. Les auteurs n'ont pas noté de dépression néonatale à l'accouchement mais ils n'ont pas effectué d'épreuves comportementales. Malheureusement même avec de si faibles concentrations de bupivacaïne, il est décevant d'apprendre que le taux de césarienne était de 24%. Cependant, ceci confirme que, lorsqu'on parle de césarienne, il faut tenir compte de plusieurs facteurs. Il est à espérer que, pour ces auteurs, la prochaine étape consistera à comparer une de ces stratégies pour l'analgésie avec des concentrations plus conventionnelles et qu'ils chercheront à savoir si ces stratégies améliorent les résultats tant du côté maternel que néonatal.

Les pompes à perfusion programmables sont apparues simultanément à l'utilisation de l'épinéphrine et des morphiniques. Les perfusions procurent une analgésie plus constante avec des doses plus faibles d'anesthésiques locaux. La nécessité de doses de rappel est moindre, ce qui diminue à la fois les recours aux l'anesthésistes et l'exposition aux complications dues aux bolus d'anesthésiques locaux. Avec les perfusions, les cathéters mal situés sont plus facilement détectables. Un réglage minutieux de la vitesse de perfusion permet d'optimiser l'analgésie. Pour toutes ces raisons, l'administration d'agents épiduraux avec des pompes à perfusion est devenue pratique courante.

La clonidine épidurale a été moins étudiée que l'épinéphrine et les morphiniques. Son adoption comme produit d'appoint n'a pas été aussi rapide et généralisée parce que la clonidine peut provoquer de la sédation et de la bradycardie maternelles. On est loin d'être certain qu'elle offre des avantages sur l'association bupivacaïne-morphinique.^{8,9} On peut considérer la ropivacaïne sous le même angle. Théoriquement, elle a des avantages (moins de bloc moteur, moins de toxicité cardiovasculaire) mais on ne sait pas encore si elle représente réellement une nouvelle percée en analgésie épidurale.

Récemment, l'analgésie combinée rachio-épidurale a atteint un haut niveau de popularité parce qu'elle produit une analgésie profonde sans altérations motrices et sensorielles importantes. Au début du travail (≤ 5 cm), je crois que l'épidurale peut produire une analgésie effi-

cace sans bloc moteur et sans changements hémodynamiques importants, peut-être aussi bien que la rachio-épidurale combinée. Ceci peut être accompli en faisant suivre la dose-test avec 50–100 μg de fentanyl (ou 10–30 μg de sufentanil) dilués dans du sol. physiologique. On obtient une bonne analgésie dans $\approx 80\%$ des cas et on peut procurer le confort à celles qui restent, en ajoutant de petites doses de bupivacaïne. Alternativement, un bolus de 10–15 ml de bupivacaïne 0,04–0,06% avec $2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ de fentanyl $\pm 2 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ d'épinéphrine procurera une analgésie rapide de bonne à excellente à la plupart des parturientes. Il n'est pas prouvé que la rachio-épidurale combinée procure un avantage réel au début du premier stage du travail, bien que ce soit une technique acceptable.^{10,11} Je crois, par contre, que la rachio-épidurale combinée administrée à la fin du premier stage ou au deuxième stage constitue un réel progrès. Le sufentanil 7,5–10 μg (ou le fentanyl 25–37,5 μg) avec de la bupivacaïne 2,5 mg (1 ml à 0,25%) permet l'installation rapide d'une excellente analgésie, souvent suffisante pour l'application de forceps et la réparation d'une épisiotomie.¹²

Parce que l'anesthésie contrôlée par le patient (PCA) était populaire et ses avantages évidents, la technique a été appliquée à l'analgésie épidurale, c'est l'analgésie épidurale autocontrôlée par la patiente (PCEA). Je considère que cette technique est très efficace mais sous-utilisée. Des études rapportent invariablement un degré de satisfaction élevée et des besoins en bupivacaïne moindres que les perfusions continues.¹³ Le passage de la technique de perfusion continue à la PCEA est du même ordre de grandeur que le passage des doses de rappel intermittentes à celui de la perfusion continue.

Le dernier concept à discuter est celui de l'ambulation. Avec l'utilisation de faibles doses d'anesthésique local, la rachio-épidurale combinée et la PCEA, plusieurs patientes conservent, jusqu'à un certain point, leur mobilité. La plupart peuvent se rendre à la salle de toilette et en revenir et quelques unes peuvent déambuler autour de leur chambre. Cependant, ces patientes ont perdu une partie de leur sensibilité et de leur motricité aux membres inférieurs et ne devraient pas déambuler sans être accompagnées. Certaines patientes sous PCEA peuvent déambuler sans danger.¹⁴ Toutefois, rien ne prouve que l'ambulation pendant le travail est bénéfique.¹⁴ Alors que certaines patientes sont intéressées à marcher, la plupart s'endorment dès que la douleur est soulagée; elles ne marchent que pour les besoins de leur toilette.

Mon approche de l'analgésie obstétricale varie avec chaque patiente selon le stage du travail, les expériences antérieures et leurs préférences. En général, lorsque la dilatation est ≤ 5 cm, une dose-test d'anesthésique

local est suivie par 100 µg de fentanyl dilué dans 10 ml de sol. physiologique. Jusqu'à récemment, une perfusion de bupivacaïne 0,05 avec du fentanyl 2 µg·ml⁻¹ avec adrénaline 2 µg·kg⁻¹ était débutée à 12 ml·ml⁻¹. La bupivacaïne 0,125 était utilisée pour les doses de rappel. De plus en plus fréquemment, une fois la patiente confortable, j'utilise la PCEA à la bupivacaïne 0,08% (de 0,05–1%) avec du fentanyl 1,6 µg·ml⁻¹ (de 1,5 à 2 µg·ml⁻¹ ou du sufentanil 0,4 µg·ml⁻¹. Le dispositif de perfusion est réglé pour fournir des dose de 5 ml en bolus avec un intervalle de sécurité de 10 min. Pendant le jour, la perfusion de fond est évitée. La nuit, j'ajoute une perfusion de fond de 5 ml·h⁻¹. Si le travail est avancé, une analgésie épidurale est installée avec 10 ml de bupivacaïne 0,125 et 5–10 µg·ml⁻¹ de fentanyl avec une perfusion de PCEA comme je l'ai décrit précédemment. Certaines patientes peuvent recevoir une rachi-épidurale combinée. Sous perfusion continue, je suis la patiente de près et je règle la vitesse de sorte que la patiente perçoit ses contractions (pression, serrement). Je pense que c'est particulièrement important à l'approche du deuxième stage.

En analgésie obstétricale, ce n'est pas la concentration de bupivacaïne, l'utilisation du fentanyl ou du sufentanil, l'ajout d'épinéphrine, de clonidine ou de rien du tout, ou l'utilisation de la rachi-épidurale combinée, qui importent le plus. Le vrai problème, c'est la répercussion de ces stratégies sur le progrès du travail et le mode d'accouchement, spécialement au regard de la césarienne. On peut tout résumer ainsi:

- 1 Quels sont les effets de analgésie épidurale sur la progression du travail et le mode d'accouchement?
- 2 Quelle est la meilleure méthode d'administration des médicaments épiduraux (rappels intermittents, perfusion continue, PCEA)?
- 3 Quelle est la meilleure concentration de bupivacaïne épidurale?
- 4 La ropivacaïne épidurale a-t-elle moins de conséquences sur le travail et l'accouchement que la bupivacaïne?
- 5 Quel morphinique devrait-on ajouter à l'anesthésique local et quelle est sa concentration idéale? Quels seront les répercussion de la dose de morphinique sur le nouveau-né?
- 6 Quel est le rôle des autres médicaments d'appoint (par ex., l'épinéphrine, la clonidine, etc.)?
- 7 Est-ce que la parturiente sous analgésie de conduction peut déambuler?
- 8 L'analgésie combinée rachi-épidurale est-elle supérieure à l'épidurale simple, et pour quel groupe de parturientes?

Plusieurs années, beaucoup de travail et d'argent seront requis pour pouvoir répondre à ces questions. Des

études étendues, multicentriques, aléatoires et prospectives sont essentielles. Même si certains prétendent qu'il est contre l'éthique de randomiser entre patientes qui recevront l'analgésie épidurale et patientes à qui elle sera refusée, je crois que ces études doivent être réalisées. Il ne fait aucun doute que l'anesthésie de conduction procure la meilleur soulagement de la douleur du travail. C'est de nous-mêmes, de nos collègues et des parturientes que doivent venir les réponses à ces questions.

References

- 1 Thorp JA, Hu DH, Albin RM, et al. The effect of intrapartum epidural analgesia on nulliparous labor: a randomized, controlled, prospective trial. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169: 851–8.
- 2 Ramin SM, Gambling DR, Lucas MJ, Sharma SK, Sidawi JE, Leveno KJ. Randomized trial of epidural versus intravenous analgesia during labor. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 783–9.
- 3 Vertommen JD, Vandermeulen E, Van Aken H, et al. The effects of the addition of sufentanil to 0.125% bupivacaïne on the quality of analgesia during labor and on the incidence of instrumental deliveries. *Anesthesiology* 1991; 74: 809–14.
- 4 Chestnut DH, Owen CL, Bates JN, Ostman LG, Choi WW, Geiger MW. Continuous infusion epidural analgesia during labor: a randomized, double-blind comparison of 0.0625% bupivacaïne/0.0002% fentanyl versus 0.125% bupivacaïne. *Anesthesiology* 1988; 68: 754–9.
- 5 Chestnut DH, Laszewski LJ, Pollack KL, Bates JN, Manago NK, Choi WW. Continuous epidural infusion of 0.0625% bupivacaïne-0.0002% fentanyl during the second stage of labor. *Anesthesiology* 1990; 72: 613–8.
- 6 Breen TW, Shapiro T, Glass B, Foster-Payne D, Oriol NE. Epidural anesthesia for labor in an ambulatory patient. *Anesth Analg* 1993; 77: 919–24.
- 7 Cohen S, Amar D, Pantuck CB, Pantuck EJ, Goodman EJ, Leung DHY. Epidural analgesia for labour and delivery: fentanyl or sufentanil? *Can J Anaesth* 1996; 43: 341–6.
- 8 Celleno D, Capogna G, Costantino P, Zangrillo A. Comparison of fentanyl with clonidine as adjuvants for epidural analgesia with 0.125% bupivacaïne in the first stage of labor. *Int J Obstet Anesth* 1995; 4: 26–9.
- 9 Husaini SW, Russell IF. Epidural clonidine-fentanyl combination for labour analgesia: a comparison with bupivacaïne-fentanyl. *Int J Obstet Anesth* 1995; 4: 150–4.
- 10 D'Angelo R, Anderson MT, Philip J, Eisenach JC. Intrathecal sufentanil compared to epidural bupivacaïne for labor analgesia. *Anesthesiology* 1994; 80: 1209–15.
- 11 Collis RE, Davies DWL, Aveling W. Randomized comparison of combined spinal-epidural and standard epidural analgesia in labour. *Lancet* 1995; 345: 1413–6.

- 12 *Campbell DC, Camann WR, Datta S.* The addition of bupivacaine to intrathecal sufentanil for labor analgesia. *Anesth Analg* 1995; 81: 305-9.
- 13 *Paech MJ.* Patient controlled epidural analgesia during labour: choice of solution. *Int J Obstet Anesth* 1993; 2: 65-72.
- 14 *Shennan A, Cooke V, Lloyd-Jones F, Morgan B, de Swiet M.* Blood pressure changes during labour and whilst ambulating with combined spinal epidural analgesia. *Br J Obstet Gynaecol* 1995; 102: 192-7.