

Editorials

Reflections on hypotension during Cesarean section under spinal anesthesia: do we need to use colloid?

Sally Weeks MB BS FRCA

THE frequent hypotension which accompanies spinal anesthesia for Cesarean section is a hot topic at the moment and has been the subject of two recent editorials.^{1,2} A crystalloid preload is no longer viewed as a magic bullet, with little or no demonstrable effect on the incidence of subsequent hypotension. Rout *et al.*³ found the incidence of hypotension to be 71% in a group without preload compared with 55% in a group receiving crystalloid 20 ml·kg⁻¹. Using a different study design, Jackson *et al.*⁴ found that 1 litre crystalloid preload was of no value in preventing hypotension. Both the speed⁵ and volume⁶ of crystalloid preloading have also been shown to be unimportant. It is still reasonable to administer a modest crystalloid preload before spinal injection. Patients for elective surgery are often relatively dehydrated. However, there is no need to delay emergency surgery in order to preload.

In this issue Siddik *et al.*⁷ present evidence that colloid preloading with 500 ml hydroxyethylstarch 10% is more effective than 1 litre crystalloid in reducing the incidence of hypotension (40% *vs* 80%). Nausea and vomiting were also reduced in the colloid group but neonatal outcome was unaffected. This supports the work of others.^{8,9,10} Ueyama *et al.*⁸ studied crystalloid compared with two different volumes of hydroxyethylstarch 6% for preloading. Hypotension was significantly reduced after larger volumes of colloid. In the colloid groups, cardiac output increased and the infused solutions remained in the circulation. In the crystalloid group there was no change in cardiac output and the effect on blood volume was transient. Riley *et al.*⁹ in another study of crystalloid *vs* hydroxyethylstarch 6%

preload, found less hypotension in the colloid group (45% *vs* 85%) but no difference in nausea scores or neonatal outcome. In a study of preload comparing pentastarch with crystalloid, French *et al.*¹⁰ also demonstrated a reduction in the incidence of hypotension in the colloid group (12.5% *vs* 47.5%). Again there were no major differences in neonatal outcome. Two babies whose mothers became hypotensive had a UV pH < 7.2 but Apgar scores were 10 at five minutes. In contrast to these studies which all found colloid preload of benefit, Karinen *et al.*¹¹ failed to find any reduction in the incidence of hypotension when colloid was used.

Are there any disadvantages in using colloid?

Colloid is expensive. In Quebec 500 ml of pentastarch costs \$40 while one litre of normal saline costs \$1.20. In these days of fiscal restraint it is hard to justify the extra expense on the available outcome evidence. Colloids may produce anaphylactoid reactions, although the risk is lower with hydroxyethyl starches (.058%) than with dextrans or gelatins.¹² Colloids may also interfere with blood coagulation but this is less common with the medium molecular weight hydroxyethylstarches such as pentastarch. If dosing limits are followed, pentastarch has only dilutional effects on coagulation. Another potential hazard of colloid use is that excessive volume expansion may lead to pulmonary edema.

How much of a problem is hypotension after spinal anesthesia for Cesarean section?

There is no doubt that persistent hypotension has adverse effects on maternal well-being - nausea, dizziness, faintness - and decreases uterine blood flow. If

Address correspondence to: Dr. Sally Weeks, McGill University, Department of Anesthesia, Royal Victoria Hospital, 687 Pine Ave. W., Montréal, Québec H3A 1A1. Phone: 514-842-1231; Fax: 514-843-1723; E-mail: misw@musica.mcgill.ca

uncorrected, the neonate could be acidotic and may require resuscitation. But in everyday practice, hypotension is usually easily treated with simple inexpensive measures. Transient hypotension (< two minutes) has not been shown to cause significant harm to the healthy fetus.¹³ Closer attention could be paid to two other aspects of care - the use of vasopressors and positioning.

Aggressive treatment of any decrease in blood pressure with ephedrine has been shown to reduce the incidence of hypotension and nausea.¹⁴ Rather than wait for the blood pressure to decrease, the aim should be maintenance of baseline values. Measurement of blood pressure at one minute intervals will assist this goal. A decrease in heart rate, even if not dramatic, is often an ominous sign of impending hypotension. Ephedrine remains the vasopressor of choice for obstetric use. Some anesthesiologists routinely use prophylactic ephedrine infusions. Conflicting results have been obtained with prophylactic bolus doses of ephedrine *iv*.^{15,16} Phenylephrine may be safely used as a second line drug if ephedrine is ineffective or in the presence of marked maternal tachycardia. Studies of phenylephrine use in healthy pregnancies have not shown adverse effects on the neonate.^{17,18}

Aorto-caval compression is present to some degree in all women at Cesarean section. The degree of compression is probably a major factor in the incidence and severity of subsequent hypotension. Indeed, important hypotension seldom persists beyond delivery in the absence of major blood loss. Some women are symptomatic if they adopt the supine position in late pregnancy. Routine preoperative questioning on the presence of symptoms in this position was advocated in the past. Perhaps it is time to return to this practice. It might detect those at particular risk for dramatic hypotension after induction.

The 15° left lateral tilt advocated by Crawford is insufficient to relieve aorto-caval compression in many women.¹⁹ Hypotension which is resistant to treatment often responds to turning to a full lateral position. Carrie has proposed the maintenance of the lateral position until the moment of skin preparation²⁰ and Stoneham *et al.*²¹ have published research suggesting that hemodynamic stability is greater with Carrie's technique. However, it requires a reliable method of supporting the patient during the waiting period prior to surgery.

With close attention to positioning and aggressive use of vasopressors, most parturients have minimal problems with hypotension. Contemporary practice works well but this is not to say there is no room for improvement. Perhaps adoption of low dose spinal anesthesia, as used by Vercauteren's group,¹⁴ will lead

to decreased problems with hypotension. They use only 6.6 mg intrathecal bupivacaine with 3.3 µ sufentanil as part of a CSE technique.

In conclusion, there is accumulating evidence that colloid preload reduces the incidence of hypotension after spinal anesthesia for Cesarean section. Should colloid be used routinely in spite of the fact that it is expensive and not without risk? Most anesthesiologists will probably feel that the problem is not large enough to merit colloid use. Serious intractable hypotension is rare and when it occurs other factors, such as aorto-caval compression, may be far more important than the composition of the preload.

L'hypotension pendant la césarienne sous rachianesthésie : devons-nous utiliser des colloïdes ?

L'hypotension qui accompagne fréquemment la rachianesthésie lors d'une césarienne est un sujet brûlant d'actualité et a fait l'objet de deux récents éditoriaux.^{1,2} Une précharge de cristalloïde n'est plus considérée comme la solution miracle, car elle ne produit que peu ou pas d'effet mesurable sur l'incidence d'hypotension subséquente. Rout *et coll.*³ ont montré que l'incidence d'hypotension était de 71 % dans un groupe qui ne recevait pas de précharge comparé à 55 % dans un groupe qui recevait 20 ml·kg⁻¹ de cristalloïde. En utilisant un modèle d'étude différent, Jackson *et coll.*⁴ ont montré qu'une précharge avec un litre de cristalloïde ne pouvait prévenir l'hypotension. La vitesse d'administration⁵ et le volume⁶ du cristalloïde n'étaient pas en cause. Il est toujours approprié d'administrer une faible précharge de cristalloïde avant l'injection rachidienne, car les patients de chirurgie électorale sont souvent relativement déshydratés. Il n'est toutefois pas nécessaire de retarder une intervention urgente sous prétexte d'une précharge.

Dans le présent numéro, Siddik *et coll.*⁷ démontrent qu'une précharge de colloïde de 500 ml d'hydroxyéthylamidon à 10 % est plus efficace qu'un litre de cristalloïde pour réduire l'incidence d'hypotension (40 % *vs* 80 %). Les nausées et les vomissements sont aussi réduits avec les colloïdes, et l'évolution néonatale n'est pas affectée. Ces résultats confirment ceux d'autres

auteurs.^{8,9,10} Ueyama *et coll.*⁸ ont étudié l'effet d'une précharge de cristalloïde en comparaison avec celui de deux volumes différents d'hydroxyéthylamidon à 6 %. L'hypotension a été réduite de façon significative après l'administration de grands volumes de colloïde. Chez les patientes qui ont reçu des colloïdes, le débit cardiaque a augmenté et les solutions perfusées sont demeurées dans la circulation. Par contre, chez celles qui ont reçu des cristalloïdes, il n'y a pas eu de changement de débit cardiaque et l'effet sur le volume sanguin a été transitoire. Riley *et coll.*⁹, dans une autre étude sur une précharge avec cristalloïde *vs* de l'hydroxyéthylamidon à 6 %, ont trouvé moins d'hypotension dans le groupe colloïde (45 % *vs* 85 %) mais aucune différence quant aux nausées et à l'évolution néonatale. Dans une étude de précharge qui comparait le pentamidon avec le cristalloïde, French *et coll.*¹⁰ ont aussi démontré une réduction de l'incidence d'hypotension dans le groupe colloïde (12,5 % *vs* 47,5 %). Encore une fois, il n'y avait pas de différence d'état des nouveau-nés. Deux bébés dont la mère a eu de l'hypotension présentaient un pH UV < 7,2 mais l'indice d'Apgar était de 10 à cinq minutes. Contrairement à ces études qui ont toutes montré des bénéfices à la précharge de colloïde, Karinen *et coll.*¹¹ n'ont pu trouver de réduction de l'incidence d'hypotension avec l'usage de colloïde.

Y a-t-il des inconvénients à utiliser les colloïdes ?

Les colloïdes sont chers. Au Québec, 500 ml de pentamidon coûte 40 \$ tandis qu'un litre de solution salée coûte 1,20 \$. En période de restriction budgétaire, il est difficile de justifier la dépense supplémentaire par les résultats obtenus. Les colloïdes peuvent produire des réactions anaphylactoïdes, quoique le risque soit plus faible avec les amidons hydroxyéthyles (,058 %) qu'avec les dextrans ou les gélamines.¹² Les colloïdes peuvent aussi nuire à la coagulation sanguine, mais c'est moins fréquent avec les hydroxyéthylamidons comme le pentamidon. Si les doses limites sont respectées, le pentamidon n'a que des effets de dilution sur la coagulation. Un autre risque potentiel des colloïdes vient de l'extension volumique excessive qui peut conduire à l'œdème pulmonaire.

Quelle est l'importance de l'hypotension après une rachianesthésie pour césarienne ?

L'hypotension persistante provoque, à n'en pas douter, des effets défavorables sur le bien-être de la mère - nausées, étourdissement, faiblesse - et diminue le flot sanguin utérin. Si elle n'est pas corrigée, le nouveau-né peut être en acidose et peut avoir besoin de réanimation. Dans la pratique courante, l'hypotension est habituellement traitée facilement avec des mesures simples peu

coûteuses. Rien ne prouve encore que l'hypotension transitoire, < 2 min, a causé des dommages significatifs à la santé du fœtus.¹³ Une attention particulière devrait être portée à deux autres aspects des soins : l'usage de vasopresseurs et le positionnement de la mère.

Le traitement agressif de toute baisse de pression sanguine avec de l'éphédrine réduit l'incidence d'hypotension et de nausées.¹⁴ Au lieu d'attendre l'hypotension, on devrait maintenir les valeurs de base. La mesure de la pression sanguine réalisée à une minute d'intervalle favorisera cet objectif. Une baisse de la fréquence cardiaque, même légère, est souvent un signe annonciateur d'hypotension imminente. L'éphédrine demeure le vasopresseur de choix en obstétrique. Certains anesthésiologistes utilisent régulièrement des perfusions d'éphédrine prophylactique. Pourtant des résultats contradictoires ont été obtenus avec des bolus prophylactiques d'éphédrine.^{15,16} La phényléphrine peut être utilisée sans danger comme médicament de deuxième niveau si l'éphédrine est inefficace ou la tachycardie maternelle, importante. Les études portant sur la phényléphrine utilisée lors de grossesses normales n'ont pas montré d'effets indésirables sur le nouveau-né.^{17,18}

Une certaine compression aorto-cave est présente chez toutes les femmes qui subissent une césarienne. Le degré de compression est probablement un facteur majeur de l'incidence et de la sévérité de l'hypotension subséquente. En effet, une hypotension importante persiste rarement après la naissance en l'absence de perte sanguine importante. Certaines femmes sont asymptomatiques si elles se couchent sur le dos vers la fin de la grossesse. Un questionnaire préopératoire de routine sur la présence de symptômes dans cette position a été préconisé dans le passé. Peut-être faudrait-il revenir à cette pratique. Ces informations permettraient de découvrir les femmes qui présentent des risques particuliers d'hypotension sévère après l'induction de l'anesthésie.

L'inclinaison latérale gauche de 15° proposée par Crawford est insuffisante pour réduire la compression aorto-cave chez de nombreuses femmes.¹⁹ L'hypotension qui résiste au traitement peut souvent se modifier quand on tourne la patiente complètement sur le côté. Carrie a proposé le maintien de la position latérale jusqu'à la préparation cutanée avant la césarienne²⁰ et Stoneham *et coll.*²¹ ont publié une recherche en faveur d'une stabilité hémodynamique plus grande avec la technique de Carrie. Cependant, il faut une méthode fiable de support pour maintenir la position de la patiente pendant la période qui précède l'opération.

Une observation attentive de la position de la patiente et une utilisation énergique de vasopresseurs peuvent réduire les problèmes d'hypotension chez la

plupart des parturientes. La pratique actuelle fonctionne bien, mais on ne peut pas dire qu'il n'y a pas de place pour l'amélioration. Peut-être que l'adoption de faibles doses d'anesthésique rachidien, comme c'est le cas dans le groupe de Vercauteren,¹⁴ diminuera l'incidence d'hypotension. Ces chercheurs ont utilisé seulement 6,6 mg de bupivacaïne intrathécale avec 3,3 µ de sufentanil comme composante d'une technique RPC (rachidienne péridurale combinée).

Donc, il y a de plus en plus d'arguments en faveur d'une précharge de colloïde pouvant réduire l'incidence d'hypotension à la suite d'une rachianesthésie pour césarienne. Doit-on utiliser régulièrement les colloïdes en dépit de leur coût élevé et du risque potentiel qu'ils présentent ? La majorité des anesthésiologistes pensent sans doute que le problème d'hypotension n'est pas suffisamment important pour nécessiter l'emploi de colloïdes. L'hypotension sévère qui résiste au traitement est rare et quand elle survient, d'autres facteurs, comme la compression aorto-cave, peuvent être autrement importants que le type de précharge.

References

- 1 Rout C, Rocke DA. Spinal hypotension associated with Cesarean section: will preload ever work? (Editorial). *Anesthesiology* 1999; 91: 1565-7.
- 2 Crowhurst JA, Birnbach DJ. Small-dose neuraxial block: heading toward the new millennium (Editorial). *Anesth Analg* 2000; 90: 241-2.
- 3 Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reddy D. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective Cesarean section. *Anesthesiology* 1993; 79: 262-9.
- 4 Jackson R, Reid JA, Thorburn J. Volume preloading is not essential to prevent spinal-induced hypotension at Cesarean section. *Br J Anaesth* 1995; 75: 262-5.
- 5 Rout CC, Akoofee SS, Rocke DA, Gouws E. Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after spinal anaesthesia for elective Cesarean section. *Br J Anaesth* 1992; 68: 394-7.
- 6 Park GE, Hauch MA, Curlin F, Datta S, Bader AM. The effects of varying volumes of crystalloid administration before Cesarean delivery on maternal hemodynamics and colloid osmotic pressure. *Anesth Analg* 1996; 83: 299-303.
- 7 Siddik SM, Aouad MT, Kai GE, Sfeir MM, Baraka AS. Hydroxyethylstarch 10% is superior to Ringer's solution for preloading before spinal anesthesia for Cesarean section. *Can J Anesth* 2000; 47: 616-21.
- 8 Ueyama H, He YL, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiya I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective Cesarean section. *Anesthesiology* 1999; 91: 1571-6.
- 9 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.
- 10 French GW, White JB, Howell SJ, Popat M. Comparison of pentastarch and Hartmann's solution for volume preloading in spinal anaesthesia for elective Cesarean section. *Br J Anaesth* 1999; 83: 475-7.
- 11 Karinen J, Räsänen J, Alahuhta S, Jouppila R, Jouppila P. Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during spinal anaesthesia for Cesarean section. *Br J Anaesth* 1995; 75: 531-5.
- 12 Laxenaire MC, Charpentier C, Feldman L, et al. Réactions anaphylactoïdes aux substituts colloïdaux du plasma: incidence, facteurs de risque, mécanismes. Enquête prospective multicentrique française. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994; 13: 301-10.
- 13 Corke BC, Datta S, Ostheimer GW, Weiss JB, Alper MH. Spinal anaesthesia for Cesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia* 1982; 37: 658-62.
- 14 Datta S, Alper MH, Ostheimer GW, Weiss JB. Method of ephedrine administration and nausea and hypotension during spinal anesthesia for Cesarean section. *Anesthesiology* 1982; 56: 68-70.
- 15 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.
- 16 King SW, Rosen MA. Prophylactic ephedrine and hypotension associated with spinal anesthesia for Cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth* 1998; 7: 18-22.
- 17 Ramanathan S, Grant GJ. Vasopressor therapy for hypotension due to epidural anesthesia for Cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 559-65.
- 18 Moran DH, Perillo M, Laporta RF, Bader AM, Datta S. Phenylephrine in the prevention of hypotension following spinal anesthesia for Cesarean delivery. *J Clin Anesth* 1991; 3: 301-5.
- 19 Kinsella SM, Whitwam JG, Spencer JAD. Reducing aortocaval compression: how much tilt is enough? *BMJ* 1992; 305: 539-40.
- 20 Carrie LES. A plea for lateral thinking by obstetric anaesthetists (Letter). *Anaesthesia* 1989; 44: 444.
- 21 Stoneham M, Eldridge J, Popat M, Russell R. Oxford positioning technique improves haemodynamic stability and predictability of block height of spinal anaesthesia for elective Cesarean section. *Int J Obstet Anesth* 1999; 8: 242-8.