Editorials

Spinal anesthesia for obstetrics: discovery, rediscovery

Joanne Douglas MD FRCPC
Desiree Choi MBBS

FOLLOWING August Bier's report of the administration of spinal anesthesia for surgery in 1898 it was suggested that this technique might have significant applicability in the area of obstetrics. Two years later on July 14, 1900, Kreis described the use of spinal analgesia in six labouring parturients, three of whom eventually required forceps delivery.¹ Malartic and Doléris reported on five cases using 1-2% cocaine later the same year.² It is appropriate in this Centennial year to consider the evolution of the use of spinal anesthesia for obstetrics.

Although there have been many new developments in this century, the story of spinal anesthesia has been one of discovery and rediscovery. As noted above spinals were first used for labour analgesia but once continuous caudal and epidural techniques became practical with better catheters, single shot spinal analgesia disappeared because of the high incidence of side effects. An interesting Canadian article published in 1948 by Hugill and Gillespie reported on the use of hyperbaric nupercaine spinal analgesia to manage the pain of labour in 100 parturients.² They noted that this technique provided four to five hours of abdominal anesthesia and a longer period of perineal anesthesia. Because of difficulty in accurately predicting the time of delivery they recommended the technique be used in primiparous patients at 8-9 cm dilation and multiparous patients at 6 cm.

Spinal anesthesia was also recommended to facilitate assisted vaginal delivery. In 1946, Weaver and colleagues reported on 1,547 cases of spinal anesthesia for vaginal delivery at the Mount Hamilton Hospital from 1935-1944.³ In 1935 only two parturients had spinal anesthesia while in 1944 this number had increased to 747. These authors commented that the "relief of pain occurs with dramatic rapidity". All of these women delivered by forceps shortly after initiation of the block.

The next step in the evolution of spinal analgesia for labour awaited the introduction of intrathecal opioids in the early 1980s. Scott described the use of intrathecal morphine for labour analgesia,⁴ however, the high incidence of side effects limited its use. Later, Collis *et al.* described the use of the combined spinal epidural technique with intrathecal fentanyl and bupivacaine.⁵ This combination not only provided effective analgesia it also allowed the mother to ambulate. Other investigators studied intrathecal opioids alone but the technique is still not without side effects. The search for the perfect "cocktail" for intrathecal labour analgesia continues.

In North America, Hopkins reported on the use of spinal anesthesia for Cesarean section in 1902.⁶ He mentioned an earlier report of spinal anesthesia for Cesarean section by Doleris of Paris. Hopkins used one-third grain of cocaine hydrochlorate, dissolving it in spinal fluid, in a patient with placenta previa. He commented that "uterine contraction was prompt, vigorous and perfect and hemorrhage less than usual." Hopkins added that "the usual annoying postanesthetic phenomena of headache and vomiting were absent in this case, possibly attributable to the use of spinal fluid as a solving medium for the cocaine...".

Continuous spinal analgesia was introduced in 1940 by Lemmon and was noted to be advantageous in that it was possible to administer serial or fractionated doses in contrast to a large dose.⁷ A malleable needle was introduced into the subarachnoid space and, with care, the patient was moved onto her back. Rubber tubing was then connected to the needle and a syringe attached to the end of the tubing. In 1944, Tuohy advocated the use of a ureteral catheter for continuous spinal anesthesia.⁸ Various catheters were used over the next 40 years and, in 1987, Hurley and Lambert reported on the use of microcatheters for continuous spinal anesthesia.⁹ Following reports of "cauda equina syndrome" these

Address correspondence to: Department of Anaesthesia, British Columbia Women's Hospital, 4500 Oak Street, Vancouver, B.C. V6H 3N1 Canada. E-mail: jdouglas@cw.bc.ca

catheters were removed from the market and the technique fell into disfavour. The later recognition that the "spinal catheter" was not solely responsible may result in reintroduction of the technique.

Although spinal anesthesia was still the anesthetic of choice in some centres for Cesarean section, its use waned in the late 1950s. At that time, epidural anesthesia became more popular because of the lower incidence of hypotension, lack of postdural puncture headache (PDPH) (in the absence of an inadvertent dural puncture), and ability to use epidural opioids for postoperative analgesia. As well, there were concerns regarding permanent neurological sequelae with spinal anesthesia.¹⁰ Gordon and Simonsen in their report on obstetrical anesthesia at the Toronto General Hospital reported a decrease in the percentage of Cesarean sections under spinal anesthesia from 42.8% in 1952-53 to 0.5% in 1958-59.¹¹ There was a comparable increase in epidural anesthesia from 0% in 1952-53 to 75% in 1958-59. A resurgence in spinal anesthesia awaited techniques to decrease the incidence of PDPH.

Perhaps the single most notable event for the obstetric anesthesiologist in the latter part of the century has been the rediscovery of the pencil-point needle. Originally suggested by Greene in 1923¹² it remained to Hart and Whitacre in 1951 to develop a 20-gauge pencil-point needle.¹³ They reported an incidence of PDPH of 2.0% compared with 5% using a short-bevel needle. The pencil-point needle did not gain widespread acceptance until Sprotte reported on over 34,000 cases of spinal anesthesia using a 22 or 24 gauge pencil-point needle with a PDPH incidence of 0.02%.¹⁴ This very low incidence of PDPH coupled with the low dose of local anesthetic required to produce excellent anesthesia led to the resurgence in popularity of spinal anesthesia for operative obstetrics.

As we celebrate this anniversary of the introduction of spinal anesthesia to obstetrics it is interesting to see how far we have come but there still are many challenges. It is difficult to believe that prehydration was not recommended until 1968 when Wollman and Marx reported their results on the incidence of hypotension using this technique.¹⁵ Since that time various solutions (colloid versus crystalloid), amounts (10-30 ml·kg⁻¹), and vasopressors (for prophylaxis and treatment) have been investigated in a vain effort to eliminate hypotension. It will be interesting to see if this problem is solved during the next 100 years.

The possible neurotoxicity of lidocaine and the limited duration of single shot techniques are other drawbacks. Newer catheter techniques may solve the latter problem but the search for a reliable method of short-term anesthesia continues.

Twenty-seven years after its introduction into obstetrics practice spinal anesthesia was advocated for use in patients with "toxemia of pregnancy".¹⁶ Astley commented that it "allowed the most rapid form of delivery, namely Cesarean section, and also lowered the blood pressure". At the time of his report the importance of aortocaval compression and prehydration was not recognized. Astley reported on 12 patients; seven had convulsions preoperatively, two mothers died, one with acute hemorrhagic nephritis and one following pneumonia. The critique of this paper suggested that the sample size was too small to make any conclusions about the technique. Today spinal anesthesia is being advocated again for use in patients with severe-preeclampsia.¹⁷ The advantages are a rapid onset of block, avoidance of the hypertensive response to intubation and avoidance of interaction between magnesium sulphate and muscle relaxants. Severe hypotension has not been found in the few reported studies but larger sample sizes are needed and prospective randomized trials are required.

We have rediscovered many of the benefits that spinal analgesia/anesthesia bring to obstetrics. However, we have not yet solved the problems of hypotension and the ideal combination of drugs that will ultimately lead to the perfect anesthetic; one that results in no harm to mother or fetus. Perhaps the major impact that spinal anesthesia has had on the world of obstetrics is the ability to provide excellent pain relief without obtunding the mother or child. It will be interesting to see what the next century brings.

La rachianesthésie en obstétrique : découverte et redécouverte

En 1898, à la suite de l'article d'August Bier concernant la rachianesthésie pendant la chirurgie, on a pensé que cette technique aurait une grande applicabilité en obstétrique. Deux ans plus tard, le 14 juillet 1900, Kreis a décrit l'usage de la rachianalgésie chez six parturientes en travail, dont trois ont finalement eu besoin de forceps.¹ Malartic et Doléris rapportent cinq cas d'utilisation de cocaïne à 1-2 % plus tard, la même année.² En cette fin de siècle, il est de mise de jeter un regard sur l'évolution de l'utilisation de la rachianesthésie en obstétrique.

Bien que de nombreux progrès aient eu lieu au XX^e siècle, l'histoire de la rachianesthésie est une suite de découvertes et de redécouvertes. Comme nous l'avons

déjà mentionné, la technique rachidienne haute a d'abord été utilisée pour l'analgésie pendant le travail obstétrical, mais à mesure que les techniques d'analgésie caudale et péridurale continue ont été possibles avec de meilleurs cathéters, la rachianalgésie administrée en dose unique a été mise de côté à cause de la forte incidence d'effets secondaires. Un intéressant article canadien, publié en 1948 par Hugill et Gillespie, mentionne l'usage de nupercaïne hyperbare pour la rachianalgésie visant à soulager la douleur du travail chez 100 parturientes.² Ils ont noté que cette technique a maintenu une anesthésie abdominale de quatre à cinq heures et une anesthésie périnéale plus longue. Comme il est difficile de prédire avec exactitude le moment de l'accouchement, ils ont recommandé d'utiliser la technique à 8-9 cm de dilatation chez les primipares et à 6 cm chez les multipares.

La rachianesthésie a aussi été recommandée pour faciliter l'accouchement par voie vaginale. En 1946, Weaver et ses collègues ont cité 1 547 cas de rachianesthésie pour accouchement vaginal au Mount Hamilton Hospital de 1935 à 1944.³ En 1935, deux parturientes seulement avaient reçu une rachianesthésie tandis qu'en 1944 elles étaient 747. Les auteurs ont déclaré que le «soulagement de la douleur est survenu avec une grande rapidité». Tous ces accouchements se sont faits avec des forceps peu après le début de l'anesthésie.

Il a fallu attendre l'introduction des opioïdes intrathécaux pour voir évoluer la rachianesthésie au début des années 1980. Scott a décrit l'utilisation intrathécale de morphine comme analgésique pendant le travail,⁴ mais l'incidence élevée d'effets secondaires en a limité l'emploi. Plus tard, Collis *et coll.* ont décrit l'usage de la technique rachidienne péridurale combinée avec l'administration intrathécale de fentanyl et de bupivacaïne.⁵ Cette combinaison fournissait non seulement une analgésie efficace, mais permettait aussi à la mère de marcher. D'autres chercheurs ont étudié les opioïdes intrathécaux seuls, mais la technique comporte toujours des effets indésirables. On poursuit donc la recherche du «cocktail» parfait pour l'analgésie intrathécale pendant le travail.

En Amérique du Nord, Hopkins a rapporté l'utilisation de rachianesthésie pendant la césarienne en 1902.⁶ Il a mentionné un article antérieur, sur la rachianesthésie pour la césarienne, réalisé par Doléris de Paris. Hopkins a utilisé un tiers de grain de chlorhydrate de cocaïne en le dissolvant dans le liquide rachidien chez une patiente qui présentait un placenta praevia. Il déclarait que «les contractions utérines ont été rapides, vigoureuses et parfaites et l'hémorragie moins importante que d'habitude.» Hopkins ajoutait que «les

habituels vomissements et céphalées désagréables ont été absents dans ce cas, probablement parce que le liquide rachidien a servi de solvant à la cocaïne.»

La rachianesthésie continue a été introduite en 1940 par Lemmon et considérée avantageuse, car on pouvait l'administrer en doses sériées ou fractionnées contrairement à une dose élevée.⁷ Une aiguille maniable était introduite dans l'espace sous-arachnoïdien et, avec soin, la patiente était couchée sur le dos. Une tubulure de caoutchouc était ensuite raccordée à l'aiguille et une seringue attachée à l'extrémité de la tubulure. En 1944, Tuohy a conseillé l'utilisation d'un cathéter urétéral pour fournir une rachianesthésie continue.⁸ Différents cathéters ont été utilisés pendant les 40 années qui ont suivi et, en 1987, Hurley et Lambert ont mentionné l'usage de microcathéters pour la rachianesthésie continue.⁹ À la suite de cas de «syndrome de la queue de cheval», ces cathéters ont été retirés et la technique est tombée en désuétude. Dernièrement, on a reconnu que le «cathéter rachidien» n'était pas le seul responsable, ce qui permettrait la réapparition de la technique.

Même si la rachianesthésie est demeurée la technique anesthésique de choix lors de césariennes dans certains centres, son usage a décliné vers la fin des années 1950. À cette époque, l'anesthésie péridurale est devenue plus populaire, car elle bénéficiait d'une plus faible incidence d'hypotension, d'une absence de céphalées postponction durale (CPPD), évidemment en l'absence de ponction durale involontaire, et elle offrait la possibilité d'utiliser des opioïdes périduraux pour l'analgésie postopératoire. Aussi, on se préoccupait de séquelles neurologiques permanentes liées à la rachianesthésie.¹⁰ Gordon et Simonsen, dans leur article sur l'anesthésie obstétricale au Toronto General Hospital, ont fait état d'une baisse des césariennes sous rachianesthésie de 42,8 % en 1952-53 à 0,5 % en 1958-59.¹¹ Parallèlement, il y a eu une augmentation d'anesthésie péridurale de 0 % en 1952-53 à 75 % en 1958-59. Un retour à la rachianesthésie n'est survenu qu'avec les techniques permettant de réduire les CPPD.

L'événement le plus remarquable de la fin du siècle en anesthésiologie obstétricale est sans doute la redécouverte de l'aiguille à pointe effilée. D'abord proposée par Greene en 1923,¹² c'est Hart et Whitacre qui, en 1951, ont produit une aiguille à pointe effilée de calibre 20.¹³ Ils ont relevé une incidence de CPPD de 2,0 % comparativement à 5 % avec l'usage d'une aiguille à biseau court. L'utilisation de l'aiguille à pointe effilée ne s'est répandue qu'avec l'article de Sprotte qui citait plus de 34 000 cas de rachianesthésie, réalisée avec ce type d'aiguille de calibre 22 ou 24, où on a noté une incidence de 0,02 % de

CPPD.¹⁴ Cette très faible incidence de CPPD, associée à la faible dose d'anesthésique local capable de produire une excellente anesthésie, a ramené la rachianesthésie en obstétrique opératoire.

Au moment de célébrer l'anniversaire de la venue de la rachianesthésie obstétricale, il est intéressant de constater jusqu'où nous sommes allés, mais il reste de nombreux défis à relever. Il est difficile de croire que la préhydratation n'ait pas été recommandée avant 1968 lorsque Wollman et Marx ont rendu compte de leurs résultats sur l'incidence d'hypotension en utilisant cette technique.¹⁵ Depuis ce temps, diverses solutions (colloïdes versus cristalloïdes), de multiples posologies (10-30 ml·kg⁻¹) et différents vasopresseurs (comme prophylaxie et traitement) ont fait l'objet de recherches dans un vain effort pour éliminer l'hypotension. Il sera intéressant de voir si ce problème sera résolu pendant les 100 prochaines années.

La neurotoxicité possible de la lidocaïne et la durée limitée des techniques à dose unique représentent d'autres obstacles. De nouveaux cathéters pourraient résoudre ce dernier problème, mais la recherche d'une méthode fiable d'anesthésie de courte durée se poursuit.

Vingt-sept ans après son entrée en obstétrique, la rachianesthésie a été recommandée pour les patientes qui présentaient de la «toxémie gravidique».¹⁶ Astley déclarait qu'elle «permet l'accouchement le plus rapide, à savoir la césarienne, et réduit aussi la tension artérielle». À l'époque de cet article, l'importance de la compression aorto-cave et de la préhydratation n'était pas reconnue. Astley a rapporté le cas de 12 patientes; sept ont eu des convulsions préopératoires; deux sont mortes, l'une d'une néphrite hémorragique aiguë et l'autre d'une pneumonie. L'analyse de cet article permet d'affirmer que la taille de l'échantillon était trop faible pour conclure quoi que soit au sujet de cette technique. De nos jours, la rachianesthésie est de nouveau conseillée chez des patientes en prééclampsie sévère.¹⁷ Les avantages en sont un début rapide du bloc, l'absence d'hypertension à l'intubation et d'interaction entre le sulfate de magnésium et les myorelaxants. L'hypotension sévère n'a pas été en cause selon les quelques études publiées, mais il faudrait utiliser des échantillons plus importants et procéder à des essais prospectifs randomisés.

Nous avons redécouvert un grand nombre des avantages que l'algésie/anesthésie rachidienne a apporté à l'obstétrique. Cependant, nous n'avons pas encore résolu les problèmes d'hypotension et de combinaison idéale de médicaments qui conduiraient finalement à l'anesthésique parfait, celui qui ne serait pas nuisible pour la mère ou le fœtus. L'effet le plus important de la rachianesthésie obstétricale est peut-être la possibilité de fournir un excellent soulagement de la douleur

sans affaiblir la mère ou l'enfant. Il sera intéressant de voir ce que nous réserve le prochain siècle.

References

- 1 Kreiss O. Über medullarnarkose bei gebärenden. Centralblatt für Gynakologie 1900; 28: 724-9.
- 2 Hugill JT, Gillespie C. Nupercaine spinal anaesthesia in obstetrics. (Report of 100 cases). Can Med Assoc J 1948; 58: 146-9.
- 3 Weaver RT, Adamson DL, Johnson FL. Spinal anesthesia in vaginal delivery. A report of 1,547 cases. Am J Obstet Gynecol 1946; 51: 764-70.
- 4 Scott PV, Bowen FE, Cartwright P, et al. Intrathecal morphine as sole analgesic during labour. BMJ 1980; 281: 351-3.
- 5 Collis RE, Baxandall ML, Srikantharajah ID, Edge G, Kadim MT, Morgan BM. Combined spinal epidural (CSE) analgesia: technique, management, and outcome of 300 mothers. Int J Obstet Anesth 1994; 3: 75-81.
- 6 Hopkins SR. Case of Cesarean section under spinal anesthesia. JAMA 1902; 38: 1355.
- 7 Lemmon WT. A method for continuous spinal anesthesia. Ann Surg 1940; 111: 141-4.
- 8 Tuohy EB. Continuous spinal anesthesia: its usefulness and technic involved. Anesthesiology 1944; 5: 142-8.
- 9 Hurley RJ, Lambert DH. Continuous spinal anesthesia with a microcatheter technique: preliminary experience. Anesth Analg 1990; 70: 97-102.
- 10 Kennedy F, Effron AS, Perry G. The grave spinal cord paralyzes caused by spinal anesthesia. Surg Gynecol Obstet 1950; 91: 385-97.
- 11 Gordon RA, Simonsen L. Obstetrical anaesthesia at the Toronto General Hospital. Can Med Assoc J 1960; 82: 571-4.
- 12 Greene HM. A technic to reduce the incidence of headache following lumbar puncture in ambulatory patients with a plea for more frequent examinations of the cerebrospinal fluids. Northwest Med 1923; 22: 240-5.
- 13 Hart JR, Whitacre RJ. Pencil-point needle in prevention of postspinal headache. JAMA 1951; 147: 657-8.
- 14 Spratte G, Schedel R, Pajunk H, Pajunk H. An atraumatic needle for single-shot regional anesthesia. (German) Reg Anaesth 1987; 10: 104-8.
- 15 Wollman SB, Marx GF. Acute hydration for prevention of hypotension of spinal anesthesia in parturients. Anesthesiology 1968; 29: 374-8.
- 16 Astley BGM. Spinal anesthesia in Cesarean section for toxemia of pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1927; 13: 83-6.
- 17 Wallace DH, Leveno KJ, Cunningham FG, Giesecke AH, Shearer VE, Sidawi JE. Randomized comparison of general and regional anesthesia for Cesarean delivery in pregnancies complicated by severe preeclampsia. Obstet Gynecol 1995; 86: 193-9.