Complications de la rachianesthésie pour chirurgie programmée au Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio de Lomé

Complications of spinal anesthesia for elective surgery at Sylvanus Olympio teaching hospital of Lomé

Assenouwe S¹, Tomta K D¹, Mouzou T¹, Sama H D¹, Egbohoun P¹, Akala Yoba G M¹, Chobli M²

1. Service d'anesthésie et réanimation, Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio, Lomé, Togo
2. Clinique Universitaire d'Accueil des Urgences, Centre Hospitalier Universitaire H K MAGGA, Cotonou, Bénin

Auteur correspondant : Tomta K Email : dountg@yahoo.fr

Résumé

Introduction: La rachianesthésie est une technique d'anesthésie très utilisée. Elle présente des avantages liés à sa facilité de réalisation et à la sécurité du patient.

Objectif: Identifier les complications de la rachianesthésie en chirurgie programmée.

Patients et méthodes: Etude prospective et descriptive, portant sur les patients opérés en chirurgie programmée sous rachianesthésie, du 1^{er} Mars au 31 Octobre 2012, au CHU Sylvanus Olympio de Lomé.

Résultats: La fréquence de la rachianesthésie était de 58,87%. Cent quatre-vingt et onze patients, en majorité de sexe féminin (sex-ratio = 0,46) ont été étudiés. Leur âge moyen était de 32,34 ± 13,94 ans. Ils étaient classés ASA I (56,55%), ASA II (34,03%) et ASA III (9,42%). Il s'agissait de chirurgie gynécologique ou obstétricale (56,54%), traumatologique ou orthopédique (16,75%) et digestive (9,95%). La Bupivacaïne 0,5% était utilisée dans tous les cas, associée au Fentanyl dans 73,82% des cas. Le taux de succès de la rachianesthésie était de 96,86%. L'hypotension artérielle (68,06%), la tachycardie (49,21%), la bradycardie (13,09%), l'hypoxie (5,24%), les nausées (7,33%), les vomissements (3,14%) et les frissons (3,66%) étaient les complications per opératoires. Les complications post opératoires comprenaient les nausées (5,24%), la rétention d'urine (4,71%), la douleur dorso-lombaire (4,19%), les vomissements (3,66%) et les céphalées post-ponction durale (1,57%).

Conclusion: La rachianesthésie est la technique d'anesthésie la plus utilisée en chirurgie programmée. L'hypotension artérielle, la tachycardie, la bradycardie et les nausées sont les principales complications.

Mots clefs: Rachianesthésie, chirurgie programmée, hypotension artérielle, nausées

Summary

Introduction: Spinal anesthesia is a widely used anesthetic technique. It has benefits related to its ease of implementation and patient safety.

Objective: To identify the complications of spinal anesthesia in elective surgery.

Patients and methods: prospective and descriptive study, involving patients undergoing elective surgery under spinal anesthesia, from March 1 to October 31, 2012, at Sylvanus Olympio teaching hospital of Lomé.

Results: Spinal anesthesia was performed in 58.87%. One hundred ninety-one patients, mostly female (sex ratio = 0.46) were studied. Their average age was 32.34 ± 13.94 years. They were classified as ASA I (56.55%), ASA II (34.03%) and ASA III (9.42%). They underwent gynecological or obstetric surgery (56.54%), trauma or orthopedic surgery (16.75%) and digestive surgery (9.95%). The local anesthetic drug used was 0.5% Bupivacaïne. It was associated with Fentanyl in 73.82% of cases. The success rate of spinal anesthesia was 96.86%. Hypotension (68.06%), tachycardia (49.21%), bradycardia (13.09%), hypoxia (5.24%), nausea (7.33%), vomiting (3.14%) and shivering (3.66%) were the intra operative complications. The post-operative complications included nausea (5.24%), urinary retention (4.71%), back pain (4.19%), vomiting (3.66%) and post-dural puncture headache (1.57%).

Conclusion: Spinal anesthesia is the most used anesthetic technique in elective surgery. Hypotension, tachycardia, bradycardia and nausea are the main complications.

Keywords: Spinal anesthesia, elective surgery, hypotension, nausea.

Introduction

La rachianesthésie est une technique d'anesthésie fréquemment utilisée. Les arguments militent en sa faveur sont sa facilité d'apprentissage et de réalisation, son moindre coût, la meilleure sécurité du patient et la non exigence d'équipements lourds pour sa pratique [1-3]. Une enquête de Carpentier JP et al [1] dans cinq pays francophones d'Afrique subsaharienne évaluait sa fréquence entre 4,9% et 68,7%.

Les complications liées à l'anesthésie sont plus fréquentes avec l'anesthésie générale comparée à la rachianesthésie [3-5]. Mais dans les structures sanitaires à ressources humaines qualifiées et matérielles faibles, la pratique de la rachianesthésie n'est pas toujours sécurisée. Les complications y sont fréquentes [1,6].

Notre étude avait pour objectifs de déterminer la fréquence et les complications de la rachianesthésie dans la pratique anesthésique d'un centre hospitalier de référence au Togo.

Patients et méthodes

Nous avons mené une étude prospective et descriptive sur huit mois, du 1^{er} Mars au 31 Octobre 2012 dans les blocs opératoires du CHU Sylvanus Olympio de Lomé. Il s'agissait du bloc central avec 4 salles d'opération pour les chirurgies traumatologique, orthopédique, digestive, pédiatrique, vasculaire et neurochirurgicale, le bloc d'urologie avec une salle d'opération et le bloc de gynécologie et obstétrique avec 3 salles d'opération. L'étude s'est déroulée par périodes d'un mois successivement dans les 8 salles opératoires.

Les patients âgés d'au moins 15 ans révolus et programmés pour une intervention chirurgicale sous rachianesthésie étaient éligibles. Mais durant chaque mois, seuls les patients opérés dans la salle opératoire concernée par l'étude étaient inclus.

Tous les patients avaient une consultation pré anesthésique (CPA) avec un bilan paraclinique comprenant obligatoirement une numération de plaquettes, un taux de prothrombine (TP) et un temps de céphaline activée (TCA). Ils étaient classés selon la classification de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) d'ASA I à ASA V. Ils étaient suivis depuis la visite pré anesthésique jusqu'à 24 heures après la chirurgie.

Au bloc opératoire, le monitoring comprenait la mesure de la pression artérielle, la cardioscopie, la saturation pulsée en oxygène (SPO₂), le pouls, la fréquence respiratoire. Avant la rachianesthésie, trois mesures successives de la pression artérielle étaient faites et leur moyenne correspondait à la

pression artérielle de base. Après un pré remplissage par 10 ml/kg de sérum salé 0,9% et/ou Ringer Lactate, la rachianesthésie était faite, puis le patient était installé en décubitus dorsal. Chez les parturientes, un coussin était mis sous la fesse droite afin de limiter la compression de la veine cave inférieure. Les différents paramètres étaient mesurés chaque minute jusqu'à l'installation du bloc anesthésique puis toutes les 5 minutes. Le bloc sensitif était recherché par la perte de la sensibilité thermique: absence de sensation de froid lorsqu'une compresse glacée était appliqué sur la peau. Le bloc anesthésique était satisfaisant lorsque son niveau supérieur correspondait au niveau requis pour la chirurgie: T4-T5 pour la césarienne, T6 pour la chirurgie abdominale sous méso colique, T10 pour la hanche, T12 pour les membres inférieurs. L'échec du bloc anesthésique était déclaré lorsque le bloc sensitif n'atteignait pas le niveau requis après 30 minutes. L'hypotension artérielle était définie par une pression artérielle systolique (PAS) inférieure à 90 mm Hg ou une baisse de plus de 25% par rapport à sa valeur de base. La bradycardie était définie par une fréquence cardiaque inférieure à 50 battements par minute et la tachycardie par une fréquence cardiaque de plus de 100 battements par minute.

Les données suivantes ont été étudiées: l'âge et le sexe des patients, la classe ASA, le type de chirurgie, les drogues d'anesthésie utilisées, la qualité du bloc anesthésique, la durée du bloc anesthésique, les complications per opératoires et post opératoires.

Le traitement des données a été fait à l'aide des logiciels Epi-info 6.04 d et Excel 2010.

Résultats

Durant la période d'étude, 1369 patients programmés ont été opérés dont 806 (58,87%) sous rachianesthésie. Cent quatre-vingt et onze patients ont été inclus dans notre étude. Cent trente-et-un (68,59%) étaient de sexe féminin et 60 (31,41%) de sexe masculin (sex-ratio = 0,46). Leur âge variait de 15 à 73 ans (âge moyen = 32,34 ± 13,94 ans). Ils étaient classés ASA I dans 108 cas (56,55%), ASA II dans 65 cas (34,03%) et ASA III dans 18 cas (9,42%).

On avait 108 cas (56,54%) de chirurgie gynécologique ou obstétricale, 32 cas (16,75%) de chirurgie traumatologique ou orthopédique, 30 cas (15,71%) de chirurgie digestive, 19 cas (9,95%) de chirurgie urologique et 2 cas (1,05%) de chirurgie vasculaire

(tableau I)

Tableau I: Classification des patients en fonction du type de chirurgie

Type de chirurgie	Effectif (n)	Fréquence (%)
Chirurgie digestive		
Hernie inguino-scrotale	22	11,52
Hydrocèle vaginale	8	4,19
Chirurgie urologique		
Hypertrophie bénigne de prostate	11	5,76
Sténose urétrale	5	2,62
Kyste du cordon spermatique	3	1,57
Gynécologie et obstétrique		
Césarienne	90	47,12
Hystérectomie	5	2,62
Myomectomie	13	6,80
Chirurgie vasculaire		
Cure de varices de jambe	2	1,05
Traumatologie et orthopédie		
Ostéosynthèse fémorale	14	7,33
Ostéosynthèse de jambe	3	1,57
Ablation de matériel d'ostéosynthèse du membre inférieur	6	3,14
Séquestrectomie de jambe	2	1,05
Décapage de pied diabétique	6	3,14
Amputation de jambe	1	0,52
Total	191	100

La ponction lombaire était faite en position assise dans 186 cas (97,38%) et en décubitus latéral dans 5 cas (2,62%). Les aiguilles utilisées étaient de type Quincke. L'anesthésique local était la Bupivacaïne hyperbare 0,5% seule ou associée à un adjuvant (**tableau II**).

Tableau II: Répartition des patients en fonction du mélange anesthésique utilisé

Mélange anesthésique	Effectif	Fréquence
Bupivacaïne 0,5% + Fentanyl 25 µg	141	73,82
Bupivacaïne 0,5% + Clonidine 50 à 75 µg	17	8,90
Bupivacaïne 0,5% + Morphine 100 µg	8	4,19
Bupivacaïne 0,5%	25	13,09

La dose de Bupivacaïne était de 10 mg dans 107 cas (56,02%), 12,5 mg dans 58 cas (30,37%) et 15 mg dans 26 cas (13,61%).

Par rapport à la qualité du bloc anesthésique, on avait 185 cas (96,86%) de succès et 6 cas (3,14%)

d'échec. La durée moyenne du bloc anesthésique était de $138,15 \pm 52,8$ minutes.

Les complications per opératoires étaient: l'hypotension artérielle, la tachycardie, la bradycardie, l'hypoxie, les nausées, les vomissements et les frissons (**Tableau III**).

Tableau III: Complications per opératoires de la rachianesthésie

Complications peropératoires	Effectif (n)	Fréquence (%)
Complications cardio-vasculaires		
Hypotension artérielle	113	59,16
Tachycardie	94	49,21
Bradycardie (FC < 50 Bpm)	8	4,19
Bradycardie + hypotension artérielle	17	8,90
Autres		
Hypoxie	10	5,24
Nausée	14	7,33
Vomissements	6	3,14
Frissons	7	3,66

FC: fréquence cardiaque

Bpm: battement par minutes

L'hypotension artérielle était prise en charge par le remplissage vasculaire, l'administration d'éphédrine et l'oxygénothérapie. Le remplissage vasculaire utilisait le sérum salé isotonique 0,9% et le Ringer lactate dans 130 cas (100%) et la Gélofusine dans 38 cas (29,23%).

Les complications post opératoires étaient: les nausées, la rétention d'urine, la douleur lombaire, les vomissements et les céphalées post-ponction durale chez respectivement 10 (5,24%), 9 (4,71%), 8 (4,19%), 7 (3,66%) et 3 patients (1,57%).

Discussion

La rachianesthésie est la technique anesthésique la plus utilisée en chirurgie réglée au CHU Sylvanus Olympio de Lomé. Sa fréquence (58,87%) se situe dans l'intervalle de 4,9% à 68,7% de fréquences de rachianesthésie rapportées par Carpentier JP et al [1]. Une enquête nationale de la Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR) en 1996 retrouvait une fréquence de 5,6% en France [7]. La fréquence de la rachianesthésie est plus élevée dans les pays en développement que dans les pays développés et plus élevée dans les centres hospitaliers peu équipés que dans les centres hospitaliers bien équipés [1,7].

La majorité des patients était classée ASA I (56,54%). Le retentissement surtout cardio-vasculaire et respiratoire de la rachianesthésie explique qu'elle ne soit pas indiquée chez les patients ayant des graves comorbidités. En obstétrique, la meilleure tolérance fœtale et maternelle fait de la rachianesthésie la technique de choix pour la césarienne [8].

Les complications rapportées par notre étude étaient toutes des incidents. L'hypotension artérielle était la plus fréquente (68,06%). C'est aussi de la complication de la rachianesthésie la plus fréquente rapportée par d'autres études [9-12]. En obstétrique, des fréquences de 55 à 90% ont été rapportées [9-11]. Edomwonyi NP et al eux ont retrouvé une fréquence de 25,37% au cours de la prostatectomie [12].

Les moyens de prévention de cette hypotension artérielle se sont multipliés au fil des années permettant de réduire son incidence. Il s'agit du pré remplissage, du co-remplissage, des vasopresseurs comme l'éphédrine, la phényléphrine et le métaraminol [9,11,13,14]. En obstétrique, le décubitus latéral gauche a été proposé en plus des autres mesures [15,16]. Dans notre pratique, le pré remplissage était utilisé en prophylaxie de même que le décubitus latéral gauche en obstétrique. Le traitement se faisait par le remplissage vasculaire et l'administration d'éphédrine. Le pré remplissage est actuellement discuté. Rout CC et al [9] ont démontré, il y a déjà 20 ans, que le pré remplissage permettait de réduire l'incidence de l'hypotension artérielle de manière non significative. Plus

récemment, Ewaldsson CA et al ont démontré que le co-remplissage était plus efficace sur l'hypotension artérielle [17]. Par rapport au type de soluté, les colloïdes sont plus efficaces que les cristalloïdes [18-21]. Par rapport au type de vasopresseur, l'utilisation de l'éphédrine peut avoir des limites liées à la tachyphylaxie, la tachycardie maternelle et la baisse du Ph ombilical qu'elle entraîne. L'association de la phényléphrine à l'éphédrine avec un ratio de 15-50 µg/3mg a une meilleure efficacité, permettant de réduire l'incidence de l'hypotension artérielle de 75% avec l'éphédrine seule à 37% [21].

L'hypotension artérielle est responsable de nausées, de vomissements, d'hypoxie, de troubles de la conscience voire d'accidents graves à type d'accidents vasculaires cérébraux ischémiques et d'arrêt cardiaque. L'incidence des nausées (7,33%) et vomissements (3,14%) dans notre étude est inférieure à celles rapportée par Aragão FF de et al [11], Moslemi F et al [13] et Bennasr L et al [20] qui sont respectivement de 31%, 22,22% et 30%. Les incidences élevées de nausées et vomissements pourraient s'expliquer par le fait que ces études ont porté uniquement sur la césarienne qui est une chirurgie à risque de nausées et vomissements.

Pour les frissons, la littérature rapporte des incidences plus élevées que celle de notre étude (3,66%). Edomwonyi NP et al [12] ont trouvé une incidence de 2,98%. Tewari A et al [22] au cours de la chirurgie prostatique et Quan Z-F et al [16] au cours de la césarienne, ont retrouvé respectivement 40% et 51%.

En post opératoire, les complications sont dominées par les nausées (5,24%), les vomissements (3,66%) et la rétention d'urine (4,71%). Abhé CM et al [6] retrouvaient une incidence de vomissements post opératoires de 19,50%. Pour la rétention d'urine, Keita H et al [23], Feliciano T et al [24] et Griesdale DEG et al [25] ont trouvé respectivement 16%, 44,1% et 43,3%. Les facteurs favorisants sont l'âge de plus de 50ans, la chirurgie majeure, la durée de chirurgie supérieure à 80 minutes, la perfusion per opératoire de plus de 750 ml [23]. L'administration intrathécale de morphine est aussi un facteur favorisant la rétention urinaire post opératoire [25,26] de même que le sexe masculin [25]. Quant aux céphalées post-ponction durale, leur incidence (1,82%) est inférieure à celle d'autres études. Pour Gisore E et al [27], elle est de 20,35 % après césarienne et pour Schmittner MD et al [28], elle est de 18,06% après chirurgie ano-rectale. Le diamètre et le type d'aiguille de ponction lombaire, et le sexe du patient ont été identifiés comme facteurs favorisants [28]. En effet, ces céphalées sont plus fréquentes avec les aiguilles de grand diamètre. Leur incidence est de 8,7%, 5% et 2,7% respectivement avec les aiguilles de 25 G, 26 G et

27 G [29, 30]. Mais le risque de ponction lombaire difficile augmente avec les aiguilles de petit diamètre [31]. Elles sont aussi plus fréquentes avec les aiguilles à bout tranchant de type Quincke comparées aux aiguilles à bout pointe de crayon [29,30]. La faible incidence de céphalées post-ponction durale, déjà rapportée par Carpentier JP et al [1] serait liée à une sous expression des symptômes par les patients probablement pour des raisons culturelles où la douleur est considérée comme faisant partie de la pathologie. Cette hypothèse reste néanmoins à vérifier par des études.

Conclusion:

La rachianesthésie est la technique d'anesthésie la plus utilisée en chirurgie programmée au CHU

Références

1. **Carpentier JP, Banos JP, Brau R et al.** Pratique et complications de la rachianesthésie en milieu tropical africain. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2000; 20: 16-22
2. **Walcott BP, Khanna A, Yanamadala V et al.** Cost analysis of spinal and general anesthesia for the surgical treatment of lumbar spondylosis. *J Clin Neurosci* 2015; 22 : 539-43
3. **Fields AC, Dieterich JD, Buterbaugh K, Moucha CS.** Short-term complications in hip fracture surgery using spinal versus general anaesthesia. *Injury.* 2015; 46 : 719-23
4. **Stundner O, Chiu Y-L, Sun X et al.** Comparative perioperative outcomes associated with neuraxial versus general anesthesia for simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37 : 638-44
5. **Bessa SS, Katri KM, Abdel-Salam WN, El-Kayal E-SA, Tawfik TA.** Spinal Versus General Anesthesia for Day-Case laparoscopic cholecystectomy: A Prospective Randomized Study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2012; 22 : 550-55
6. **Abhé CM, Tétchi YD, Pete YD et al.** Les complications postopératoires de la rachianesthésie au CHU de Cocody : à propos de 518 cas (Abidjan - Côte d'Ivoire). *Rev Afr Anesthésiol Méd Urg* 2011; 16 :11-5
7. **Clergue F, Auroy Y, Péquignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire MC.** L'anesthésie en France en 1996. Résultats d'une enquête de la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR). *Chirurgie* 1999; 124: 115-21
8. **Martin TC, Bell P, Ogunbiyi O.** Comparison of general anaesthesia and spinal anaesthesia for caesarean section in Antigua and Barbuda. *West Indian Med J* 2007; 56: 330–33
9. **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: 262-69
10. **Macarthur A, Riley ET.** Obstetric anesthesia controversies: vasopressor choice for postspinal hypotension during cesarean delivery. *Int Anesthesiol Clin* 2007; 45: 115-32
11. **Aragão FF de, Aragão PW de, Martins CA de S, Salgado Filho N, Barroqueiro E de SB.** Comparison of metaraminol, phenylephrine and ephedrine in prophylaxis and treatment of hypotension in cesarean section under spinal anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol* 2014; 64: 299-306
12. **Edomwonyi NP, Omoifo CE.** Increasing use of regional anaesthesia for prostatectomy. University of Benin Teaching Hospital experience. *South Afr J Anaesth Analg.* 2008; 14: 13-7
13. **Moslemi F, Rasooli S.** Comparison of Prophylactic Infusion of Phenylephrine with Ephedrine for Prevention of Hypotension in Elective Cesarean Section under Spinal Anesthesia: A Randomized Clinical Trial. *Iran J Med Sci* 2015; 40: 19-26

14. **Jackson R, Reid JA, Thorburn J.** Volume preloading is not essential to prevent spinal-induced hypotension at cesarean section. *Br J Anaesth* 1995; 75: 262-65
15. **Clark SL, Cotton DB, Pivarnik JM et al.** Position change and central hemodynamic profile during normal third-trimester pregnancy and post-partum. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 883-87
16. **Quan Z-F, He H-L, Tian M, Chi P, Li X.** Influence of lateral decubitus positioning after combined use of hyperbaric and hypobaric ropivacaine on hemodynamic characteristics in spinal anesthesia for caesarean section. *Int J Clin Exp Med* 2014; 7: 5669-674
17. **Ewaldsson CA, Hahn RG.** Volume kinetics of Ringer's solution during induction of spinal and general anaesthesia. *Br J Anaesth* 2001; 87:406-14
18. **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
19. **Bouchnak M, Magouri M, Abassi S et al.** Pré remplissage par HEA 130/0,4 versus sérum salé isotonique dans la prévention de l'hypotension au cours de la rachianesthésie pour césarienne programmée. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2012; 31: 523-27
20. **Bennasr L, Ben Marzouk S, Ajili Z et al.** Prévention de l'hypotension induite par la rachianesthésie au cours de la césarienne programmée: coremplissage par HEA 130/0,4 vs sérum salé isotonique. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2014; 33: 643-47
21. **Mercier FJ, Riley ET, Frederickson WL et al.** Phenylephrine added to prophylactic ephedrine infusion during spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 2001; 95: 668-74
22. **Tewari A, Dhawan I, Mahendru V, Katyal S, Singh A, Garg S.** Use of oral tramadol to prevent perianesthetic shivering in patients undergoing transurethral resection of prostate under subarachnoid blockade. *Saudi J Anaesth* 2014; 8: 11-16
23. **Keita H, Diouf E, Tubach F et al.** Predictive factors of early postoperative urinary retention in the postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 2005; 101: 592-6
24. **Feliciano T, Montero J, McCarthy M, Priester M.** A retrospective, descriptive, exploratory study evaluating incidence of postoperative urinary retention after spinal anesthesia and its effect on PACU discharge. *Journal of Peri Anesthesia Nursing.* 2008; 23: 394-400
25. **Griesdale DEG, Neufeld J, Dhillon D et al.** Risk factors for urinary retention after hip or knee replacement: a cohort study. *Can J Anesth* 2011; 58: 1097-104
26. **Tomaszewski D, Balkota M, Truszczyński A, Machowicz A.** Intrathecal morphine increases the incidence of urinary retention in orthopedic patients under spinal anaesthesia. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2014; 46: 29-33
27. **Gisore E, Mungayi V, Sharif T.** Incidence of post dural puncture headache following caesarean section under spinal anaesthesia at the Aga Khan University Hospital, Nairobi. *East Afr Med J.* 2010; 87: 227-30
28. **Schmittner MD, Terboven T, Dluzak M et al.** High incidence of post-dural puncture headache in patients with spinal saddle block induced with Quincke needles for anorectal surgery: a randomized clinical trial. *Int J Colorectal Dis* 2010; 25: 775-81
29. **Lambert DH, Hurley RJ, Hertwig L, Datta S.** Role of needle gauge and tip configuration in the production of lumbar puncture headache. *Reg Anesth* 1997; 22: 66-72
30. **Vallejo MC, Mandell GL, Sabo DP, Ramanathan S.** Postdural Puncture Headache: A Randomized Comparison of Five Spinal Needles in Obstetric Patients. *Anesth Analg* 2000; 91: 916-20
31. **Flaatten H, Rodt SA, Vamnes J, Rosland J, Wisborg T, Koller ME.** Postdural puncture headache. A comparison between 26 and 29 gauge needles in young patients. *Anaesthesia* 1989; 44: 147-49