

## Contenu

RESUME

ABSTRACT

INTRODUCTION

MATERIEL ET METHODES

RESULTATS

DISCUSSION

CONCLUSION

CONFLIT D'INTERET

LETTRE A L'EDITEUR

REFERENCES



## LA RACHIANESTHESIE CONTINUE EN URGENCE: ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET INDICATIONS.

## CONTINUOUS SPINAL ANESTHESIA IN EMERGENCY: EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS AND INDICATIONS.

<sup>1</sup>BELEM P F, <sup>1</sup>DIOP E N, <sup>1</sup>LEYE PA, <sup>1</sup>GAYE I, <sup>1</sup>BA EB, <sup>1</sup>NDIAYE P I, <sup>2</sup>TRAORE MM, <sup>1</sup>DIOUF E.

<sup>1</sup>.CHU Aristide le DANTEC

<sup>2</sup>.CHU Albert ROYER

## RESUME

L'anesthésie du sujet âgé pose de nombreux problèmes, souvent liés au terrain mais aussi aux pathologies associées. La rachianesthésie continue (RAC) est une technique d'anesthésie péri-médullaire qui permet de diminuer fortement le risque péri-opératoire en minimisant les effets hémodynamiques chez le sujet âgé. Elle occupe donc une place importante dans la prise en charge anesthésique de ce type de patients.

Le but de ce travail était, d'identifier dans notre service, le type de patients chez qui la RAC était pratiquée, le type de matériel utilisé, la maîtrise de la technique et de comparer les résultats obtenus aux

données de la littérature. Nous avons réalisé une étude rétrospective sur une période de 5 ans (Janvier 2010 à Juillet 2015) au bloc des urgences chirurgicales du C.H.U Aristide Le Dantec. Tous les patients opérés sous rachianesthésie continue pendant la période d'étude ont été inclus.

Au total, 50 patients d'âge moyen  $77 \pm 7$  ans avec un sex-ratio égal à 1 ont été inclus dans l'étude. Ils étaient classés ASA I (22%), ASA II (72%) et ASA III (6%). L'ostéosynthèse (DHS) pour fracture du col fémoral était l'intervention la plus fréquemment réalisée. La RAC a été réalisée grâce au matériel prévu pour

l'anesthésie péridurale chez tous les patients. Trois cas d'échec dans la réalisation de la technique ont été notés. En per-opératoire, une hypotension artérielle a été notée chez 4 patients (8,5%). Aucune complication post-opératoire n'a été retrouvée.

La rachianesthésie continue avec le matériel destiné à l'anesthésie péridurale permet une anesthésie fiable chez le sujet âgé et/ou présentant des comorbidités.

La technique est de réalisation facile et présente peu de complications. Elle possède ainsi sa place dans l'arsenal des techniques anesthésiques chez le sujet âgé avec des comorbidités.

**MOTS CLES :** Rachianesthésie, anesthésie péridurale, urgence, sujet âgé.

## ABSTRACT

The anesthesia of the elderly subject poses many problems, often related to the ground but also to the associated pathologies. Continuous spinal anesthesia (CSA) is a peri-medullary anesthesia technique that significantly reduces perioperative risk by minimizing hemodynamic effects in the elderly. It therefore occupies an important place in

the anesthetic management of this type of patients.

The purpose of this work was to identify in our department, the type of patients in whom the CSA was practiced, the type of material used, the mastery of the technique and to compare the results obtained with the data of the literature. We conducted a retrospective study over a period of 5 years (January 2010 to July

2015) at the block of surgical emergencies of C.H.U Aristide Le Dantec. All patients undergoing continuous spinal anesthesia during the study period were included.

In total, 50 patients of mean age  $77 \pm 7$  years with a sex ratio of 1 were included in the study. They were classified ASA I (22%), ASA II (72%) and ASA III (6%). Osteosynthesis (DHS) for fracture of the femoral neck was the most frequently

performed procedure. The CSA was performed using the equipment provided for epidural anesthesia in all patients. Three cases of failure in the realization of the technique have been noted. During the operative period, arterial hypotension was

**KEYWORDS: Spinal anesthesia, epidural anesthésia, emergency, elderly**

noted in 4 patients (8.5%). No postoperative complications were found. Continuous spinal anesthesia with the equipment for epidural anesthesia allows anesthesia in older subjects with comorbidities. The technique is easy to

perform and has few complications. It thus has its place in the arsenal of anesthetic techniques in the elderly with comorbidities.

## INTRODUCTION

Les techniques d'anesthésie péri-médullaire ou blocs centraux (rachianesthésie, rachianesthésie continue, anesthésie épidurale, péri-rachianesthésie combinée) permettent des anesthésies simples, fiables et efficaces. Les rapports anatomiques et les conséquences physiologiques de toutes ces techniques sont similaires. Cependant chaque bloc possède ses propres caractéristiques et donc ses indications et ses contre-indications.

La rachianesthésie continue (RAC) est une technique qui est apparue au début du siècle dernier. Le principe consiste à injecter une faible dose d'anesthésique local (AL) directement dans le liquide céphalorachidien (LCR) à travers un cathéter. La présence de ce cathéter permet des injections continues (rachianesthésie continue). Ainsi, cette technique permet d'éviter d'administrer une dose d'emblée élevée d'AL, limitant les conséquences, notamment

hémodynamiques de la rachianesthésie classique[1]. Cet avantage fait de la rachianesthésie continue une technique intéressante chez le sujet à haut risque.

L'objectif de ce travail était de déterminer le profil des patients chez qui la RAC était pratiquée, le type de matériel utilisé, le résultat de la technique et ensuite, de comparer les résultats obtenus aux données de la littérature

## MATERIEL ET METHODE

Nous avons mené une étude rétrospective au C.H.U Aristide Le Dantec comprenant tous les patients opérés aux urgences sous rachianesthésie continue. Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive qui

s'est déroulée sur une période de 54 mois, allant de Janvier 2010 à Juillet 2015.

A partir des dossiers d'anesthésie des patients nous avons recueillis les paramètres suivants : l'âge, le sexe, le service de provenance, l'indication

chirurgicale, la classification ASA, les pathologies associées, le type de matériel utilisé ainsi que la réussite ou non de la technique et enfin les complications notées.

## RESULTATS

Nous avons colligé 50 dossiers de patients pendant la période d'étude.

L'âge moyen des patients était de 77 ans +/- 7 avec des extrêmes de 62 ans et 96 ans. Le sex- ratio était de 1. Dans 46 cas (92%), les patients provenaient du service d'orthopédie traumatologie et dans 4 cas (8%), du service de chirurgie générale.

Le geste chirurgical réalisé était un vissage de col fémoral par DHS (dynamic hip screw) dans 25 cas, une prothèse intermédiaire de hanche dans 11 cas et une prothèse de Moore dans 7 cas.

Le tableau I représente la répartition des patients selon les différents gestes chirurgicaux réalisés.

L'évaluation du terrain des patients selon la classification ASA a retrouvé la répartition suivante :

- Dans 11 cas (22%), les patients étaient classés ASA I;
- Dans 36 cas (72%), les patients étaient classés ASA II.

Les pathologies retrouvées de façon isolée ou combinée étaient : l'hypertrophie

de cavités cardiaques (18 cas), l'HTA (13 cas), les troubles de la conduction intra cardiaque (11 cas), le diabète (9 cas), la coronaropathie (6 cas), et l'anémie (4 cas). Ces pathologies étaient le plus souvent combinées.

- Dans 3 cas (6%), les patients étaient classés ASA III.
- Parmi ces 3 patients, 2 présentaient une arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) et 1 patient avait une néphropathie au stade d'insuffisance rénale terminale (IRC).
- Le matériel utilisé pour la réalisation de la RAC comportait chez tous nos patients :
  - De la xylocaïne à 2% pour l'anesthésie cutanée;
  - Un kit d'anesthésie péridurale (aiguille de Tuohy 18G, un cathéter 20G, un filtre antibactérien) pour la ponction (figure 1);
  - L'anesthésique local injecté était la bupivacaïne hyperbare à 0,5%;

- L'adjuvant utilisé était le fentanyl dosé à 50 microgrammes par ml.

Le cathéter a été monté sur 2 cm dans 7 cas, sur 3 cm dans 30 cas et sur 4 cm dans 10 cas. Un cas d'échec de montée du cathéter a été noté.

Il a été noté au total 3 cas d'échec dans la réalisation de la technique. L'espace sous arachnoïdien n'a pas été retrouvé dans deux cas et le cathéter n'a pas pu être monté dans un cas.

En per- opératoire, une hypotension artérielle a été notée chez 4 patients (8,5%). Elle est survenue dans 2 cas à l'induction anesthésique. La chute tensionnelle était de 35,71% chez l'un et de 40% chez le second. Dans les deux autres cas elle est survenue en cours d'intervention et était liée à un saignement trop important. Elle a été jugulée par un remplissage avec de la Gélofusine\* et des bolus d'éphédrine.

Aucune complication post- opératoire n'a été signalée dans les dossiers.



## DISCUSSION

Dans notre étude, le nombre de patient était de 50 pour une période de 5 ans. Une étude prospective réalisée également dans le même service en 2008 par Beye et al. retrouvait une population supérieure avec 77 patients sur une période de 19 mois [2]. Cette différence peut s'expliquer par le fait que, dans cette étude prospective, la réalisation de la RAC était une priorité chez le sujet âgé. Cependant il convient également de remarquer que l'utilisation de la RAC connaît un certain recul dans notre service ces dernières années. Cela peut être lié à une réduction de la maîtrise de la technique.

L'âge moyen des patients dans notre étude était de 77 ans avec des extrêmes de 62 et 96 ans. Il concordait avec ceux retrouvés par Beye et al. (74ans +/- 2 ans)[2] et De Andres et al. (75,9 +/- 10 ans)[3]. En effet, la rachianesthésie par titration est une technique adaptée aux sujets âgés chez qui elle permet de minimiser les risques de la rachianesthésie conventionnelle.

Dans notre étude, le service de provenance des patients était essentiellement le service d'Orthopédie-traumatologie avec 92% des patients. Cette forte prédominance était également retrouvée dans l'étude de Beye et al. avec 64,93% [2]. Elle s'explique par le fait que l'ostéoporose et l'arthrose sont très fréquentes chez les sujets âgés. Ces deux phénomènes fragilisent l'os du sujet âgé l'exposant ainsi à un risque important de fracture, même pour des traumatismes minimes.

Dans notre étude, la consultation pré-anesthésique réalisée avant chaque intervention chirurgicale avait montré que la majorité de nos patients (78%) étaient classés ASA II et ASA III. Ils présentaient donc au moins une altération modérée d'une grande fonction. Dans l'étude de Beye et al. la consultation pré-anesthésique retrouvait 55,48% de patients ASA III et 31,6% de patients ASA IV[2]. Cette forte prévalence s'explique par la fréquence des tares associées à l'âge. En effet il est démontré que les comorbidités sont présentes chez 30 % des femmes et 40 % des hommes de 75 à 84 ans et chez 45% des femmes et 55 % des hommes de plus de 85 ans [4, 5].

Par ailleurs dans notre étude 22% des patients était classés ASA I. Plus que les tares, c'est l'âge physiologique qui avait surtout guidé les indications de la RAC chez ces patients.

Le kit utilisé pour la réalisation de la RAC dans notre étude était un kit d'anesthésie péridurale avec une aiguille de Tuohy de 18 Gauge et un cathéter de 20 Gauge.

Ce type de cathéter de gros calibre est plus maniable et facilement inséré dans l'espace sous arachnoïdien. Silvano a rapporté cinq échecs d'insertion parmi les 21 patients chez qui il tentait d'utiliser un microcathéter de 32 Gauge, contre un seul, lorsque qu'un cathéter de calibre 22 Gauge était utilisé [6]. Dans notre étude nous n'avons eu de difficulté à la montée du cathéter que dans un seul cas.

Dans l'étude de Andres et al, ayant utilisé le même matériel que dans notre étude, les échecs étaient également rares. Ils étaient représentés par l'impossibilité d'insertion du cathéter dans 1,42% des cas[2]. Par contre, avec les microcathéters de 32 gauges, Kestin et al. rapportaient un taux d'échec avoisinant 30% [7]. Il apparaît donc que les difficultés à l'insertion des microcathéters (propension à l'occlusion et plicature à l'insertion) rendent le taux d'échec plus important.

En outre, plus de 15 incidents associant les cathéters rachidiens à des déficits neurologiques significatifs ont fait l'objet aux Etats Unis, de rapports au Food and Drugs administration(FDA)[8]. Bien qu'un épisode concerne l'utilisation d'un cathéter de calibre 20 Gauge, tous les autres cas mettent en cause l'emploi de micro cathéters.

Dans notre travail, les cathéters avaient été insérés à 2, 3 ou 4 cm. Dans une étude radiologique menée chez 68 patients chez qui un cathéter de calibre 28 G est inséré par le biais d'une aiguille Quincke 22 G, Standl et Beck [9] rapportaient que 50 % des cathéters insérés se dirigeaient en direction céphalique, 34 % demeuraient au niveau de ponction et 16 % empruntaient la direction caudale. Les auteurs ont proposé alors d'éviter l'orientation caudale si la rachianesthésie est réalisée en position assise et que le cathéter soit inséré sur une distance n'excédant pas 4 cm. Cette recommandation a été respectée dans notre étude.

Un échec avait été observé chez 3 patients (6%) dans notre étude. Beye et al[2] retrouvaient un taux d'échec de 3,89%. L'expérience peut être un facteur dans les taux d'échecs. En effet une étude montrait un taux d'échec de 1,7% chez les résidents et pas d'échec chez les anesthésistes séniors [10].

Dans la RAC, l'hypotension artérielle constitue la complication la plus redoutable de par ses répercussions chez le sujet âgé. Dans notre étude, elle a été observée chez 4 patients, soit une fréquence de 8,5%. Cette hypotension artérielle était de survenue précoce dans 2 cas à l'induction anesthésique. La chute tensionnelle était de 35,71% chez l'un et de 40% chez le second. L'étude de Beye et al. retrouvait une fréquence des hypotensions de 6,7%[2]. De Andres et coll. estiment cette fréquence à 14,28% [3]. Cette hypotension avait été jugulée par des bolus d'éphédrine et un remplissage avec de la gélofusine®.

Les études ayant comparé dans la rachianesthésie et la rachianesthésie continue[3, 11,12] ont toutes conclu que la fréquence des hypotensions artérielles est significativement plus importante dans la rachianesthésie conventionnelle. Cette hypotension est due à la chute des résistances vasculaires systémiques secondaire au bloc sympathique. Plus le bloc est étendu plus l'hypotension artérielle est sévère. Il est donc difficile de prédire le niveau qui sera obtenu après une dose donnée d'anesthésique local, exposant au risque d'hypotension dans la rachianesthésie single dose [13]. La RAC permet ainsi, par la titration de la dose d'anesthésique local, d'éviter les niveaux sympathiques trop élevés réduisant la survenue des hypotensions[14].

Il est actuellement prouvé que les colloïdes utilisés en coremplissage ou préremplissage sont le gold standard dans la prévention de l'hypotension induite par l'anesthésie périmédullaire [14,15] et plus particulièrement chez le sujet âgé. Cependant Ce remplissage doit être prudent car il peut être responsable de décompensation d'insuffisance cardiaque ou de rétentions urinaires en post opératoire[16].

L'utilisation de vasopresseurs doit être précoce avec des doses plus élevées en raison de la diminution des récepteurs chez le sujet âgé. L'éphédrine a longtemps été considérée comme étant le vasoconstricteur de référence pour la majorité des RA[17] Cependant, l'éphédrine est une amine sympathomimétique agissant directement sur les récepteurs alpha et beta et indirectement en augmentant la libération des catécholamines endogènes (noradrénaline) à partir de leurs sites de stockage synaptique. Chez les patients



chroniquement traités par inhibiteurs de l'enzyme de conversion ou par antagonistes du système rénine angiotensine, il existe un épuisement du stock de noradrénaline endogène. Les effets de l'éphédrine sont alors limités, voire inexistantes. Ces considérations laissent supposer que cette population de patients pourrait bénéficier de l'utilisation d'un sympathomimétique direct, comme la phényléphrine [17,18], voire l'adrénaline à dose titrée. Les propriétés pharmacodynamiques de la phényléphrine (agoniste  $\alpha$ -adrénergique) en font le vasoconstricteur de première intention en cas d'hypotension liée à la RA. Cependant la disponibilité de ce vasoconstricteur limite son utilisation dans notre service.

Plusieurs auteurs ont proposé l'administration d'ondansétron afin de limiter l'hypotension et la bradycardie induites par la RA. Cependant que ce soit dans la population obstétricale [19,20] ou chez le sujet âgé de plus de 70 ans[21,22], les données sont discordantes.

En post opératoire, il n'a pas été rapporté la survenue de céphalées dans notre étude. Ces céphalées résultent de la fuite de LCR à travers la brèche dure-mérienne créée lors de la ponction. L'étude de Beye et al. ne retrouvait pas non plus de céphalées[2]. Minville et coll. dans leur étude comparative entre RAC et RA n'avaient pas non plus rencontré de

céphalées chez des patients dont l'âge moyen était de 87+/- 7ans [12].

Dans la littérature, la survenue de lombalgies et de dorsalgies après RAC chez des sujets âgés varie entre 1.42 et 30% [13]. L'étude de Beye et al. retrouvait une fréquence de 28%[2]. Dans notre étude, ce type de complication n'avait pas été décrit. Il serait dû au traumatisme direct de l'aiguille, à l'étirement ligamentaire après relaxation des muscles vertébraux et à la posture peropératoire du patient.

Les complications neurologiques et infectieuses souvent décrites dans la littérature[23] n'ont pas été retrouvées dans notre étude.

## CONCLUSION

La rachianesthésie continue permet une anesthésie pour une chirurgie de la région sous-ombilicale chez sujet âgé et présentant des comorbidités.

La technique utilisant le matériel destiné à l'anesthésie péridurale est de réalisation

facile. Elle présente peu de complications aussi bien per que post-opératoire. La titration des doses d'anesthésique local permet d'obtenir une installation progressive du bloc sensitif et un moindre retentissement hémodynamique.

Elle devrait, à ce titre, occuper une place de choix dans l'arsenal des techniques disponibles dans notre pratique anesthésique chez le sujet âgé, avec un état précaire et/ou des comorbidités.

Tableau 1 : Répartition selon le geste chirurgical.

GESTE CHIRURGICAL	NOMBRE	POURCENTAGE
Dynamic Hip Screw	25	50
Prothèse intermédiaire de Hanche	11	22
Prothèse de Moore	7	14
Dynamic Condylar Screw	2	4
Amputation au membre inférieur	2	4
Haubanage de rotule	1	2
Cure de hernie inguinale	1	2
Cure de suppuration scrotale	1	2
TOTAL	50	100



Figure 1: kit d'anesthésie péridurale utilisé dans la RAC. [service d'anesthésie- réanimation HALD]



Figure 2: montée d'un cathéter 20 G à travers l'aiguille de Tuohy. [service d'anesthésie- réanimation HALD]

## CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.



## LETTRE A L'EDITEUR

Dr Farid Pingwindé Belem ancien interne des hôpitaux de Dakar, Anesthésiste- Réanimateur.

Bonjour, nous venons par la présente soumettre une publication dans votre revue scientifique. Notre article a pour titre : ETUDE DE LA RACHIANESTHESIE CONTINUE EN URGENCE AU SERVICE D'ANESTHESIE- REANIMATION DU C.H.U ARISTIDE LE DANTEC : ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET INDICATIONS. Il s'agit d'un travail scientifique réalisé à Dakar (SENEGAL). En effet, dans notre pratique, l'anesthésie du sujet âgé pose de nombreux problèmes, souvent liés au terrain mais aussi aux pathologies associées. La rachianesthésie continue (RAC) est une technique d'anesthésie péri- médullaire qui permet de diminuer fortement le risque péri-opératoire en minimisant les effets hémodynamiques chez le sujet âgé. Elle occupe donc une place importante dans la prise en charge anesthésique de ce type de patients. Les co-auteurs de l'article sont : DIOP A N, LEYE PA, GAYE I, BA EB, NDIAYE PI, TRAORE MM, Dr Mamadou Traoré (mamadoumour@yahoo.fr), DIOUF E.

Dr Farid Belem (faridbelem@yahoo.fr); Dr Elhadji.ndiassel (elhadji.ndiassel@gmail.com); Dr Papa Alassane LEYE (palassaneleye@yahoo.fr); Dr Ibrahima Gaye (gayeibou13@gmail.com); Dr Elhadji Boubacar Ba (elhadji34@live.fr); Dr Papa Ibrahima Ndiaye (ndiayepi@hotmail.com); Dr Mamadou Traoré (mamadoumour@yahoo.fr); Pr Elisabeth Diouf (elisadiouf@yahoo.fr) Notre souhait, serait de voir cette technique être promue et développée dans nos conditions d'exercice. En espérant une suite favorable à notre requête, veuillez recevoir nos salutations distinguées.

## REFERENCES

- Richez AS, Fuzier R. : Indications de la rachianesthésie continue ou séquentielle en 2008. *Le Praticien en anesthésie réanimation -2008-*; -12 : 23- 6
- Beye MD, Ndiaye PI, Bah MD, Leye PA, Traoré M, Sall KA. : Rachianesthésie continue par titration chez le sujet âgé avec une aiguille de Tuohy 18 Gauge et un cathéter de 20 Gauge. *J- Magh-A-Réa-Méd-Urg- 2012;* -17(72):20-2
- De Andres JA, Febre E, Bolindes R. : Continuous intradural anaesthesia in geriatric patients undergoing orthopedic and traumatologic surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*1992;-39(4):230-4.
- Luquel L. : Vieillesse normale. Aspects biologiques, fonctionnels et relationnels. Données épidémiologiques et sociologiques. Prévention du vieillissement pathologique. (Alain Combes) La Collection Hippocrate Épreuves Classantes Nationales GERIATRIE – REEDUCATION- 2005- 5- 54
- Barré J, Payen M, Malinovsky JM. : L'anesthésiste et la fracture du col du fémur. Conférences d'actualisation. SFAR 2004. Paris- Elsevier ; 2004.
- Silvanto M, Pitkanen M, Tuominen M, Rosenberg P. : Technical problems associated with the use of 32-gauge and 22-gauge spinal catheters. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;- 36:295-9.
- Kestin IC, Goodman NM. : Incremental spina anaesthesia using 32 gauge catheter. *Anaesthesia* 1991; 46:93-4.
- Chauvin M. : L'utilisation des morphiniques périmédullaires. Anesthésie locale et locorégionale - Paris ;,Masson; 1986: p-219-20.
- Standl T, Beck H. : Radiological examination of the intrathecal position of microcatheters in continuous spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1993;-71:803-6.
- Biboulet P, Ryckwaerty D, Moreau D, Capdevilla X. : Utilisation et place de la rachianesthésie continue. *Mise Au point en Anesthésie Réanimation (MAPAR)- 1999-* :141-7.
- Favarel-Garrigues, JF, Sztark F, Petitjean ME, Thicoipe M, Lassie P, Dabadie P. : Hemodynamic effects of spinal anesthesia in the elderly: single dose versus titration through a catheter. *Anesth Analg* 1996; 82(2):-312-6.
- Minville V, Foucardo O, Grousset D, Chassery C, Nguyen L. : Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesth Analg* 2006;102:1559-63.
- Lopez S, Bernard N, Capdevilla X. : Quels objectifs thérapeutiques hémodynamiques faut-il se donner en anesthésie rachidienne? *Mise Au point en Anesthésie Réanimation (MAPAR) ; - 2000.p-p -407-16.*
- Ferré F, Martin C, Minville V. : Contrôle de la pression artérielle en rachianesthésie, *Mise Au point en Anesthésie Réanimation (MAPAR).Volume 3, Issue 2, March 2017 ; p-p 147-55*
- Riesmeier A, Schellhaass A, Boldt J, Suttner S. : Crystalloid/colloid versus crystalloid intravascular volume administration before spinal anesthesia in elderly patients: the influence on cardiac output and stroke volume. *Anesth Analg* 2009;108:650-4
- Juvin P, Plantefève G. : Anesthésie du grand vieillard. Conférences d'actualisation SFAR 1999 ; pp. -9-24.
- Lee A, Ngan Kee WD, Gin T. : A quantitative, systematic review of randomized controlled trials of ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 2002;94:920-6.
- Saravanan S, Kocarev M, Wilson RC, Watkins E, Columb MO : Equivalent dose of ephedrine and phenylephrine in the prevention of post-spinal hypotension in Caesarean section. *Br J Anaesth* 2006;96:95-9
- Sahoo T, SenDasgupta C, Goswami A, Hazra A. : Reduction in spinal-induced hypotension with ondansetron in parturients undergoing Caesarean section: a double-blind randomised, placebo-controlled study. *Int J Obstet Anesth* 2012;21:24-8.
- Terkawi AS, Tiourine M, Mehta SH, Hackworth JM, Tsang S.: Ondansetron does not attenuate hemodynamic changes in patients undergoing elective cesarean delivery using subarachnoid anesthesia: a doubleblind, placebo-controlled. *Randomized Trial Reg Anesth Pain Med* 2015;40:344-8.
- Owczuk R, Wenski W, Polak-Krzeminska A, Twardowski P, Arszulowicz R, Dylczyk-Sommer A, et al. : Ondansetron given intravenously attenuates arterial blood pressure drop due to spinal anesthesia: a double-blind, placebo-controlled study. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:332-9.
- Owczuk R, Wenski W, Twardowski P, DylczykSommer A, Sawicka W, Wujtewicz MA, et al. : Ondansetron attenuates the decrease in blood pressure due to spinal anesthesia in the elderly: a double-blind, placebo-controlled study. *Minerva Anesthesiol* 2015;81:598-607.
- Auroy Y, Ausset S. : Complications associées à la rachianesthésie. *Rachianesthésie. Masson. 2003. p. 65-7.*