



Rachianesthésie unilatérale en chirurgie ortho-traumatologique au Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo.

Unilateral spine anesthesia in ortho-traumatology surgery at the Joseph Ravoahangy Andrianavalona Academic Medical Center of Antananarivo.

N G RASAMIMANANA ^{(1)*}, H H RANDRIANIRINA ⁽²⁾, R RASAMIMANANA ⁽³⁾, D V TOHAINA ⁽⁴⁾, A T RAJAONERA ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Faculté de Médecine de Mahajanga, Madagascar Service de Médecine Interne et Maladies Infectieuses, CHU Mahavoky Atsimo, Mahajanga, Madagascar

⁽²⁾ Service des post-opérés, CHU PZaGA, Mahajanga, Madagascar

⁽³⁾ Service de Réanimation et Bloc Opératoire, Clinique des Sœurs Ankadifotsy, Antananarivo, Madagascar

⁽⁴⁾ Service de Accueil-Triage-Urgence et Réanimation, CHU Mahavoky Atsimo, Mahajanga, Madagascar

⁽⁵⁾ Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar

Soumis le 24 janvier 2020
Accepté le 30 juin 2020
Disponible en ligne le 22 août 2020

RESUME

Introduction : Si dans les pays occidentaux, la rachianesthésie unilatérale était largement pratiquée depuis longtemps, à Madagascar, elle reste encore très peu connue du milieu de l'anesthésie, et n'a fait l'objet d'aucune étude auparavant. Pourtant, il s'agit d'une technique simple, pratique et efficace. Notre objectif a été d'évaluer cette pratique dans un contexte où les ressources sont limitées. **Matériels et Méthodes :** Il s'agit d'une étude prospective, observationnelle, réalisée au sein du Bloc Opératoire du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo. Le travail s'étalait sur une période de 12 mois. Les paramètres analysés ont été les variations hémodynamiques, l'efficacité de la latéralisation du bloc, les effets indésirables postopératoires et le score de satisfaction des patients et des chirurgiens. **Résultats :** Vingt-cinq patients ont été inclus avec un âge moyen de 44±14 ans. Vingt-quatre patients (96%) ont eu une stabilité hémodynamique en per et postopératoire. Le bloc a été strictement unilatéral chez tous les patients ; aucune complication urinaire n'a été observée et la satisfaction globale vis-à-vis de cette technique a été importante particulièrement par rapport au confort et au coût. **Conclusion :** Dans les limites que comporte la population étudiée, ce travail démontre l'intérêt que porte la rachianesthésie unilatérale en chirurgie ortho-traumatologique dans un pays à faible ressource comme Madagascar.

Mots clés : Chirurgie orthopédique - Chirurgie traumatologique - Rachianesthésie.

ABSTRACT

Background: Unilateral spinal anesthesia has been widely practiced for a long time in developing countries, however in Madagascar it is still less known to the anesthesia community and no data has been found before. This practice is simple and effective. Our main has been to evaluate this practice in the context with limited resources. **Materials and Methods:** This prospective observational study was conducted at the Operating room of the Joseph Ravoahangy Andrianavalona Academic Medical Center (Antananarivo, Madagascar), over a one-year period. Twenty-five patients were included, with an average age of 44±14 years. The parameters analyzed were hemodynamic variations, the effectiveness of block lateralization, postoperative adverse effects and patient and surgeon satisfaction scores. **Results:** Twenty-four patients (96%) had hemodynamic stability in per and postoperative. The block was strictly one-sided in all patients, no urinary complications were observed and overall satisfaction with this technique was particularly important in relation to comfort and cost. **Conclusion:** Within the limits of the study population, this work demonstrates the value of unilateral spine anesthesia in ortho-trauma surgery in a low-resource country such as Madagascar.

Keywords: Orthopedic surgeries - Spinal anesthesia - Surgical traumatology.

INTRODUCTION

La rachianesthésie unilatérale (RU) découverte par l'allemand Harder en 1959 est une variante de la rachianesthésie « conventionnelle » [1]. Cette technique est particulièrement appropriée à l'orthopédie et la traumatologie des membres inférieurs car elle permet d'anesthésier seulement le membre concerné tout en procurant moins d'effets adverses comparée à la technique conventionnelle [2, 3]. Si dans les pays occidentaux, elle était largement pratiquée depuis longtemps, à Madagascar elle reste encore peu connue du milieu de l'anesthésie. Pourtant, sa réalisation est simple ne nécessitant pas plus de matériels que ceux utilisés au cours d'une rachianesthésie conventionnelle.

L'objectif de cette étude était d'évaluer cette pratique dans notre contexte actuel afin d'apporter notre contribution à l'amélioration de la prise en charge anesthésique en ortho-traumatologie à Madagascar.

MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective et observationnelle

non randomisée sur une période de 12 mois allant du février 2012 au janvier 2013, réalisée dans le Bloc Opératoire d'Orthopédie et de Traumatologie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona d'Antananarivo. Par la suite, les patients ont été surveillés dans la salle de réveil post-interventionnel dudit quartier opératoire.

Ont été inclus tous les patients âgés de plus de 15 ans ayant un score ASA (American Society of Anesthesiology) I ou II, prévus pour une chirurgie orthopédique ou traumatologique à partir des genoux jusqu'aux pieds.

Du Centre Hospitalier Universitaire Mahavoky Atsimo, et de l'Université de Mahajanga, Madagascar.

*Auteur correspondant :

Dr. RASAMIMANANA Naharisoa Giannie
Adresse : Service des Urgences et Soins Intensifs (SUSI)
Centre Hospitalier Universitaire Pr Zafisoana Gabriel
Androva, 401 Mahajanga, Madagascar

Téléphone : +261 32 04 413 19

E-mail : rgianne@yahoo.fr

Nous n'avons pas inclus toute contre-indication à la rachianesthésie, les patients non coopérants, l'allergie aux anesthésiques locaux, un score ASA supérieur ou égal à III, les patients ayant refusé la technique de RU et la chirurgie du fémur du fait de la durée parfois prolongée de ce type de chirurgie.

Sur le plan éthique, l'acte anesthésique a été réalisé après une explication aux patients lors de la consultation d'anesthésie suivi de leur consentement signé.

Concernant le protocole anesthésique, tous les patients ont reçu une prémédication avec 1mg/kg d'hydroxyzine. Une vidange de la vessie a été recommandée avant intervention. Un monitoring standard était mis en place ainsi qu'une perfusion continue de soluté salé isotonique à 0,9%. Une légère sédation intraveineuse était administrée (midazolam 3 à 5mg) chez le patient très anxieux.

Le patient était positionné en décubitus latéral, couché sur le côté à opérer. De la Bupivacaine Mylan® 0,5% hyperbare pour rachianesthésie (flacon de 4 ml : 5mg par millilitre de Bupivacaine) à une dose de 8mg, soit 1,6 millilitres a été injectée avec une seringue de 2 ml à travers une aiguille à biseau court tranchant de Quincke de 25 Gauge avec un trocart servant de guide introducteur (à défaut de l'aiguille dite à « pointe crayon » à œillet latéral permettant de contrôler la direction du flux d'anesthésique local). Le biseau dirigé vers le bas, l'injection a été faite lentement et sans barbotage dont la vitesse d'injection était de 1,6 ml en deux minutes soit 0,8ml/mn. Aucun adjuvant (morphinique ou autre) n'a été ajouté pour la rachianesthésie. Le patient était ensuite laissé dans cette même position latérale pendant 15 minutes. Pendant cette période, les progressions des blocs sensitifs et moteurs sont fréquemment surveillés jusqu'à avoir un niveau de bloc sensitif T12 comme objectif du côté à opérer (côté déclive). L'apparition ou non de blocs sensitif et moteur est également surveillée au niveau du côté non opéré (côté supérieur). Les paramètres ont été évalués avant et après actes : une surveillance hémodynamique toutes les deux minutes après la RU puis toutes les cinq minutes jusqu'à la sortie de la salle de réveil. En cas d'hypotension artérielle, l'utilisation de vasopresseur (éphédrine) était privilégiée par rapport au remplissage.

Le critère de jugement principal était la variation hémodynamique per et post-opératoire. Cette variation hémodynamique a été définie par la différence entre la PAS (pression artérielle systolique) de base et les valeurs les plus basses depuis la rachianesthésie jusqu'à la sortie de la salle de surveillance post-interventionnelle, ou une baisse de la pression artérielle de plus de 25% par rapport aux valeurs de références. Les critères de jugement secondaires sont : l'utilisation de vasopresseur et/ou l'apparition de complications cardiaques telles que la bradycardie définie par une fréquence cardiaque inférieure ou égale à 45 bpm. D'autres critères ont été considérés comme l'efficacité du bloc sensitivo-moteur du côté à opérer, l'existence ou non de bloc sensitivo-moteur du côté non opéré, la présence ou non de rétention urinaire en post opératoire. La satisfaction du patient a été également évaluée par rapport à la qualité de l'analgésie, à la gêne causée par la technique et en comparaison aux

rachianesthésies conventionnelles antérieures. La satisfaction du chirurgien a été évaluée par rapport aux conditions chirurgicales telles que l'absence de mouvement des membres ou la myorelaxation et le saignement.

Le test statistique réalisé a été le test de régression linéaire et le test de corrélation de Pearson, sur le logiciel Sigmastat®3.5.

RESULTATS

Aspects démographiques

Vingt-cinq patients ont été inclus dans l'étude dont 18 hommes et 7 femmes. L'âge moyen était de 44±14 ans, avec des extrêmes de 18 ans et de 65 ans. Quinze patients ont bénéficié d'une ablation de matériel d'ostéosynthèse, six patients d'une ostéosynthèse, trois patients d'une chirurgie des parties molles et un patient d'un fixateur externe au niveau de la jambe.

Résultats de la consultation d'anesthésie

Trois patients (12%) étaient hypertendus connus et un patient diabétique. Dix-sept patients (68%) ont eu dans leur passé une rachianesthésie « classique ». Les données morphologiques et chirurgicales sont reportées dans le tableau I. Tous les patients ont reçu une prémédication par l'hydroxyzine, et 12 patients (48%) ont reçu une sédation par la benzodiazépine (midazolam) au bloc opératoire.

Tableau I : Données morphologiques et chirurgicales (n=25).

Age (ans)*	44±14 [18-65]
Sexe (H/F)	18/7
Classe ASA (1/2)	21/4
Type de chirurgie	
Ablation de matériel d'ostéosynthèse	15
Ostéosynthèse	6
Chirurgie des parties molles	3
Fixateur externe des jambes	1
Antécédents de rachianesthésie	17

* : Résultats exprimés en Moyenne ± Ecart-type [Extrêmes].

Analyse des variations hémodynamiques

Trois patients (12%) ont présenté une diminution de la PAS supérieure ou égale à 25% par rapport à la valeur de la PAS de base (cf. Tableau II). Une patiente ayant bénéficié d'une arthrodèse du genou avait une chute importante de la PAS de 37% dont les variations ont été significatives ($p=0,00434$). L'altération de son état hémodynamique en postopératoire a par contre été en rapport avec un saignement abondant sur le drain aspiratif. Elle a bénéficié d'un remplissage vasculaire, d'une transfusion sanguine et d'un vasopresseur. Aucun patient n'a présenté de bradycardie en per et en post opératoire. Plus les PAS de base ont été élevées, plus la variation de la PAS en per et en post opératoire a été prononcée. Mais ces résultats n'étaient pas significatifs ($p=0,182$) (cf. Fig. 1).

Efficacité du bloc sensitif du côté opéré

Le bloc anesthésique a permis à 24 patients (96%) d'être opérés dans de bonnes conditions, et aucun de ces patients n'ont signalé de douleur et/ou présenté de mouvement au moment de l'incision cutanée. Un seul

patient (4%) a eu une sensation seulement diminuée (cotation : 1) lorsqu'il a été évalué par le test du toucher léger. Il s'agit du patient qui avait bénéficié d'une greffe cutanée de la peau. Il a dû avoir une anesthésie générale de complément.

Tableau II : Etat hémodynamique en per et post-opératoire (n=25).

Variation de la PAS*	
Diminution >25% de la PAS de base	3 (12%)
Diminution <25% de la PAS de base	22 (88%)
Recours à l'éphédrine	1 (4%)
Bradycardie	0 (0%)

*: $p=0,00434$

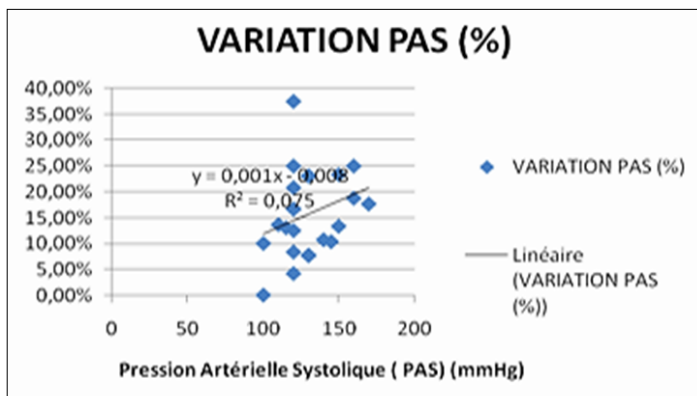


Figure 1 : Variation de la PAS par rapport à la PAS de base ($p=0,182$).

Evaluation du côté non opéré

Aucun patient n'a présenté de bloc sensitivo-moteur du côté non opéré, justifiant que le bloc obtenu par la rachianesthésie unilatérale a été strictement unilatéral. Par ailleurs, aucun patient n'a présenté de problème de rétention d'urine ni de nécessité de sondage urinaire en per et en post opératoire.

Enquête de satisfaction (cf. Tableau III)

La majorité (96%) des patients ont été satisfaits du déroulement de l'intervention et ont jugé toutes les conditions bonnes à excellentes. Le seul patient qui avait une conversion en anesthésie générale suite à un échec de la RU a été gêné par la technique et a jugé mauvaise la qualité de l'analgésie. Tous les patients (68%) qui avaient un antécédent de rachianesthésie conventionnelle ont jugé meilleure la RU par rapport à celle-ci. Les chirurgiens ont été satisfaits des conditions chirurgicales pour tous les patients vis-à-vis de l'immobilité, la myorelaxation et le saignement.

DISCUSSION

La RU est particulièrement appropriée à la chirurgie orthopédique et traumatologique des membres inférieurs et les avantages ont été meilleurs que ceux de l'anesthésie générale en ambulatoire [3]. De ce fait, cette technique ne serait que bénéfique dans un pays comme Madagascar. Si habituellement au niveau des études, les variations hémodynamiques sont évaluées par unité de temps et exprimées en médiane, nous avons plutôt pris les valeurs les plus basses des PAS et les avons comparé par rapport à la PAS de base pour chaque patient [2, 4].

Tableau III : Score de satisfaction des patients et des chirurgiens (n=25).

Satisfaction des patients	n (%)
Qualité de l'analgésie	
Mauvaise	1 (4%)
Bonne	8 (32%)
Excellente	16 (64%)
Gêné par la technique	1 (4%)
Rétention d'urines	0 (0%)
Préférence RU sur rachianesthésie conventionnelle (n=17)	17 (100%)
Satisfaction des chirurgiens	
Conditions chirurgicales	
Mauvaises	0 (0%)
Bonnes	0 (0%)
Excellentes	25 (100%)

Ainsi, parmi les 25 patients, 3 (12%) seulement ont présenté une variation (diminution) de la PAS de base supérieure ou égale à 25 % par rapport à la valeur de la PAS de base en per et en post opératoire. En effet, une chute de 25% des chiffres tensionnels périopératoires est considérée comme acceptable [5].

Plusieurs études s'accordent sur le bénéfice réel de la RU par rapport au retentissement hémodynamique notamment sur l'hypotension artérielle ou sur le rythme ou la conduction cardiaque induite par les AL en intrathécales [2, 4, 6-8]. Au cours d'une rachianesthésie conventionnelle, l'hypotension artérielle souvent combinée à une bradycardie représentent une complication très fréquente [9], des doses uniques en intrathécales supérieures ou égales à 10 mg de bupivacaïne s'accompagnent d'une hypotension significative dans 80% des cas notamment chez les sujets âgés [10]. Au cours de la rachianesthésie unilatérale, la réduction de la dose de bupivacaïne hyperbare permet la limitation de l'extension du bloc spinal et la protection contre les effets de la dénervation sympathique faisant minimiser le retentissement hémodynamique [9, 11].

La réussite complète du bloc unilatéral pour une faible dose d'anesthésique local était estimée avec un score de Bromage à 3 et un bloc sensitif de 94% et 100% pour Casati A et al [11] et Bergmann I et al [12], des taux comparables à la présente étude (100%). Lorsque le bloc sympathique est unilatéral, l'effet hypotenseur est plus limité, d'autant plus qu'une vasoconstriction se produit dans les territoires non bloqués. Casati A et al ont retrouvé que seulement 48% des cas avaient une baisse de la sensibilité au froid de façon bilatérale pour le groupe rachianesthésie unilatérale comparés à tous les patients (100%) du groupe rachianesthésie conventionnelle justifiant la limite de l'extension du bloc sympathique au cours de la RU [9]. Certains auteurs ont montré qu'une chute de la pression artérielle systolique supérieure ou égale à 30% se produit dans 5% des cas avec une RU contre 20% avec une rachianesthésie conventionnelle [2, 13]. Dans la présente étude, le recours au vasopresseur n'a été réalisé que chez un seul patient, néanmoins certains effets secondaires préoccupant de l'éphédrine telle que la tachycardie ont été évités.

Par ailleurs, il est bien documenté que moins d'hypotension en cours de la rachianesthésie implique

une baisse d'incidents en post-opératoire notamment les nausées et vomissements avec moins d'apport en solutés perfusés contribuant à réduire l'incidence des rétentions d'urines [14]. Aucun de nos patients n'a présenté de rétention d'urine en postopératoire. Pourtant, après un bloc spinal conventionnel, l'envie d'uriner pourrait être absente malgré une vessie distendue pendant une période où le détrusor est paralysé [15]. Ainsi, au cours de la rachianesthésie unilatérale, le risque de rétention urinaire est moindre [8] voire absent comparé à celui de la rachianesthésie conventionnelle. Quelques auteurs avançaient l'hypothèse d'une vessie partiellement anesthésiée facilitant ainsi le retour précoce à une fonction normale que ce soit avec une RU hyperbare ou hypobare [4, 16].

Concernant la technique de la RU, la réussite du bloc latéralisé a été observée chez tous les patients, sans doute liée au faible effectif de notre population d'étude. Néanmoins la littérature signalait des échecs de latéralisation variant de 1% à plus de 50% soit 1,76% avec la solution hyperbare et 19,28% avec la présentation hypobare [3, 11, 14].

Dans la présente étude, la forme hyperbare de la bupivacaïne a été choisie. En effet, il a été démontré que comparée à la solution hypobare, elle semble être plus efficace et assurée avec fiabilité la latéralisation [1, 7, 16]. La régression du bloc est plus rapide avec la solution hyperbare en fonction de la dose injectée, son extension plus reproductible et plus homogène [1, 17]. Les solutions hypobares sont souvent utilisées pour des interventions courtes pratiquées en décubitus latéral sur le côté sain pour le confort notamment chez les sujets très âgés [4, 14].

La dose minimale efficace d'anesthésique local a été utilisée dans la présente étude afin d'atteindre les objectifs de la RU tout en sachant qu'une dose trop élevée pourrait exposer à des risques communs au rachianesthésie notamment sur les perturbations hémodynamiques et qu'une dose trop faible expose à un risque d'échec de l'anesthésie notamment chez le sujet jeune âgé de moins de 50 ans [2, 10]. Kuran S *et al* ont comparé de très petites doses de 3mg vs 4mg aussi bien que Valanne JV *et al* de 4mg vs 6mg incluant une centaine de personnes pour chaque étude [18, 19]. Ces auteurs ont noté qu'une dose plus élevée comportait des risques d'échec de latéralisation. Néanmoins, ces petites doses de 3 et 4 mg comportaient des échecs d'anesthésie jusqu'à 4%. Toutefois, Chevaleraud E *et al* sur 457 patients avaient un taux d'échec de latéralisation plus bas de 2%, pour une dose de 6mg de bupivacaïne hyperbare [14].

Dans notre étude, la dose de 8mg a été choisie pour la chirurgie au-dessous du genou et aucun échec de latéralisation strict n'a été observé. Si en rachianesthésie conventionnelle, le volume n'influe en aucun cas l'efficacité du bloc, en rachianesthésie unilatérale cette notion est très importante. Meyer J *et al* [20] avait affirmé que « la technique de la petite dose, du petit volume, de la vitesse d'injection lente incluant la maintenance du décubitus latéral pendant 5 à 30 min est le meilleur moyen de produire un bloc unilatéral parfait ». De plus les résultats obtenus avec le petit volume de 1,6 ml utilisé dans notre étude

étaient comparables avec ceux des plus petits volumes de 0,6 à 1,2 ml [14, 18, 19].

L'injection lente sans faire de barbotage permet au produit de diffuser lentement de façon homogène, vers le bas pour la solution hyperbare [14]. Dans la présente étude, le taux de succès pourrait s'expliquer par la vitesse d'injection lente de 0,8ml/mn de bupivacaïne. Meyer J *et al* lorsqu'ils ont comparé des débits de 0,5ml/mn et de 0,7ml/mn ont conclu que l'extension du bloc anesthésique est légèrement meilleure dans le groupe ayant eu la vitesse d'injection la plus faible [21]. Comme il a été mentionné, la durée du décubitus latéral après l'infiltration est aussi l'une des conditions de la technique. Nous avons gardé les patients sur cette position pendant 15 minutes. Effectivement, un délai minimum de 10 minutes devrait être respecté [1, 7].

Dans cette étude, faute de moyens, l'aiguille utilisée a été à biseau de Quincke sans toutefois influencer sur nos résultats. La réussite du bloc pourrait s'expliquer par le respect de la vitesse, la dose ainsi que le volume d'AL et la position latérale en dépit du type de l'aiguille utilisée.

Concernant l'appréciation de la technique, 24 patients sur les 25 ont été satisfaits de la qualité d'analgésie sauf chez le seul cas où l'analgésie a été incomplète. La majeure partie des patients dans l'étude (68%) ont déjà bénéficié d'une rachianesthésie conventionnelle et auraient préféré la RU pour un meilleur confort. Néanmoins le temps de préparation est plus long avec un temps d'injection plus long et la nécessité de rester pendant plus de 10 minutes sur le côté [15]. Les avantages sont plutôt certains par rapport à l'adaptation technique, la fiabilité et le confort comparée à la rachianesthésie conventionnelle comme en atteste les résultats du score de satisfaction des patients retrouvés dans la présente étude et ceux de la littérature [4, 7, 8]. Pour les chirurgiens, les conditions opératoires ont été bonnes dans tous les cas (*cf* Tableau III) comparable à l'étude de Khatouf M *et al* [4]. Pour cela, la rachianesthésie unilatérale y trouve tout son intérêt par sa fiabilité, sa simplicité, son moindre toxicité comparée à des blocs multiples, associée à une récupération rapide de l'aptitude à la rue, notamment en raison d'une déambulation précoce [18-20]. Dans les pays à faible ressources comme Madagascar, cette technique trouve son intérêt par le moindre coût, par la réduction des charges et du séjour hospitalier du patient ainsi que sa faisabilité pratique en ambulatoire notamment chez le sujet âgé [3, 4].

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de mettre en exergue l'apport de la rachianesthésie unilatérale en chirurgie ortho-traumatologique, particulièrement dans un pays à faible revenu comme Madagascar. Les effets indésirables classiques de la rachianesthésie conventionnelle pourrait être évités en respectant les conditions de réalisation pour réussir le bloc strictement unilatéral. La technique est de réalisation simple et son coût est relativement faible comparé à d'autres techniques. L'anesthésiste trouve ses avantages par rapport à la technique et le patient par rapport au coût et au confort sans toutefois intervertir sur l'acte chirurgical.

REFERENCES

1. Dufeu N, Gentili M. La rachianesthésie unilatérale. *Prat Anesth Reanim* 2008;12(6):429-34 .
2. Ben Salem F, Grati L, Ghabiche M. Rachianesthésie unilatérale et bénéfique hémodynamique des faibles doses de bupivacaine hyperbare. *Ann Fr Anesth Reanim* 2003;22(2):145.
3. Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Kortilla KT. A comparison of selective spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine and general anesthesia with desflurane for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2004;99(6):1668-73.
4. Khatouf M, Loughnane FJ, Boini S, et al. Rachianesthésie hypobare unilatérale chez le sujet âgé pour la chirurgie traumatique de la hanche : étude pilote. *Ann Fr Anesth Reanim* 2005;24(3):249-54.
5. Adam F, Bonnet F. Technique des blocs centraux chez l'adulte. In : Dalens B. *Traité d'anesthésie générale*. Paris: Arnette 2004;6: 6-13.
6. Ornek E, Ornek D, Alkent ZP, Ekin A, Basaran M, Dikmen B. The effects of volatile induction and maintenance of anesthesia and selective spinal anesthesia on QT interval, QT dispersion, and arrhythmia incidence. *Clinics* 2010;65(8):763-7.
7. Palomba R, Sica G, Liardo A, Bardari G, De Robertis E, Tufano R. Selective spinal anesthesia in ambulatory surgery. *Ambulatory Surgery* 1997;4(3-4):109-12.
8. Sumi M, Sakura S, Koshikazi M, Saito Y, Kosaka Y. The advantages of the lateral decubitus position after spinal anesthesia with hyperbaric tetracaine. *Anesth analg* 1998;87(4):879-84.
9. Ferré F, Martin C, Minville V. Contrôle de la pression artérielle en rachianesthésie. *Anesthésie et Réanimation* 2017;3(2):147-155.
10. Favarel-Garrigues JF, Sztark F, Petitjean ME, Thicoïpé 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.
11. Casati A, Fanelli G, Aldegheri G, et al. Frequency of hypotension during conventional or asymmetric hyperbaric spinal block. *Reg Anesth Pain Med* 1999;24(3):214-9.
12. Bergmann I, Hesjedal B, Crozier TA, et al. Selective unilateral spinal anaesthesia for outpatient knee arthroscopy using real-time monitoring of lower limb sympathetic tone. *Anaesth Intensive Care* 2015;43(3):351-6.
13. Donati A, Mercuri G, Iuorio S, et al. Haemodynamic modifications after unilateral subarachnoid anaesthesia evaluated with transthoracic echocardiography. *Minerva Anestesiologica* 2005;71(3):75-81.
14. Chevaleraud E, Bouyer L. Rachianesthésie latéralisée. *Prat Anesth Reanim* 2008;12(3):182-186.
15. Watson B, Howell V. Spinal anaesthesia : the saviour of day surgery? *Curr Anaesth Crit Care* 2007;18(4):193-99.
16. Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkänen MT. A low-dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25(6):605-10.
17. Kaya M, Oğuz S, Aslan K, Kadioğulları N. A low-dose bupivacaine: a comparison of hyperbaric and hypobaric solutions for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(1):17-22.
18. Kiran S, Upma B. Use of small-dose bupivacaine (3mg vs 4mg) for unilateral spinal anesthesia in the outpatient setting. *Anesth Analg* 2004;99(1):302-3.
19. Valanne JV, Korhonen AM, Ravaska P, Korttila KK. Selective spinal anesthesia: a comparison of hyperbaric bupivacaine 4 mg versus 6 mg for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2001;93(6):1377-9.
20. Meyer J, Enk D, Penner M. Unilateral spinal anesthesia using low-flow injection through a 29-gauge Quincke needle. *Anesth Analg* 1996;82(6):1188-91.