

Article Original

Pratique Anesthésique en Chirurgie Orthopédique: Étude Rétrospective Monocentrique à Brazzaville

Mahoungou Guimbi KC^{1,2}, Motoula Latou N^{2,3}, Massamba Miabaou D^{2,3}, Monka M^{2,4}, Ngatse Oko A^{2,4}, Moyikoua A^{2,4}

¹. Service d'anesthésie-réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville, BP 32 (Brazzaville, Congo)

². Département de chirurgie et maternité, Faculté de Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi, BP 29 (Brazzaville, Congo)

³. Service de chirurgie digestive, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville, BP 32 (Congo)

⁴. Service d'orthopédie et traumatologie, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville, BP 32 (Congo)

Auteur correspondant : Mahoungou Guimbi Kryste Chancel. Service d'anesthésie-réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville. Tél 00242055233281. E-mail : mahoungouguimbi@yahoo.fr/mahoungoukrvste@gmail.com.

ABSTRACT**OBJECTIVE**

To describe anesthetic practice in orthopedic surgery in adults in sub Saharan Africa...

METHODS

Retrospective monocentric study of 24 months (from January 2011 to December 2012), conducted at the University Teaching Hospital of Brazzaville on the anesthetic records of adult patients admitted for orthopedic surgery. Patients with incomplete anesthetic record, as well as pediatric age were excluded from the study. Recorded variables were: age, sex, comorbidities, ASA clas, anesthetic modalities, incidents, transfusion and surgical indications. The chi-square tests and Kruskal-Wallis were used to analyze the results. The significance level was set at 5%.

RESULTS

A total of 305 patients, mean age 44.2 ± 17.4 years (range : 15- 88ans) were included in the study. Age ≥ 65 patients represented 17% of the total workforce. The sex ratio [H / F] was 1.6. Hypertension (13.4%), diabetes mellitus (3.3 %) and history of stroke (2.3%) were the main coexisting disease. ASA class 1 included 229 (75.1 %) patients. The regional anesthesia was performed in 224 (73.4%) patients, 203 cases (90.6%) of conventional spinal anesthesia and 17 cases (7.6%) of peripheral nerve block. General anesthesia was used in 81 (26.5 %) patients. For perioperative monitoring, cardiac monitor and the pulse oximeter were used to respective frequencies of 65.2 % and 44.3 %. The blood transfusion rate was 25.6 %. Anesthesia was performed in the presence of an anesthesiologist in 25.7 % of cases.

CONCLUSION

The training of medical and paramedical personnel and equipment of the operative room on monitors are needed to improve practices.

KEYWORDS

anesthesia, peripheral nerve block , orthopedic surgery, spinal anesthesia

RÉSUMÉ**OBJECTIF**

Décrire la pratique anesthésique au cours de la chirurgie orthopédique de l'adulte dans un hôpital africain.

METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique de 24 mois (janvier 2011 à décembre 2012), menée au CHU de Brazzaville sur les dossiers anesthésiques des patients adultes admis pour une intervention de chirurgie orthopédique. Les patients ayant leur dossier anesthésique incomplet, ainsi que ceux d'âge pédiatrique ont été exclus de l'étude. Les variables étudiées étaient l'âge, le sexe, les comorbidités, la classification ASA, les techniques anesthésiques, les incidents per-opératoires, la transfusion de produits sanguins labiles et les aspects chirurgicaux. Les tests du khi-deux et du kruskal-wallis ont été utilisés pour l'analyse des résultats. Le seuil de signification a été fixé à 5%.

RESULTATS

Au total, 305 patients d'âge moyen 44,2±17,4 ans (extrêmes : 15-88 ans) ont été inclus dans l'étude. Les patients d'âge ≥ 65 ans représentaient 17% de l'effectif total. Le sex-ratio [H/F] était de 1,6. L'hypertension artérielle (13,4%), le diabète sucré (3,3%) et l'antécédent d'AVC (2,3%) étaient les principales comorbidités. La classe ASA 1 comptait 229 (75,1%) patients. L'anesthésie locorégionale était pratiquée chez 224 (73,4%) patients, dont 203 cas (90,6%) de rachianesthésie classique et 17 cas (7,6%) de blocs périphériques. L'anesthésie générale était utilisée chez 81 (26,5%) patients. Pour le monitoring péri-opératoire, l'électrocardioscope et l'oxymètre de pouls étaient utilisées à de fréquences respectives de 65,2% et 44,3%. Le taux de transfusion sanguine était de 25,6%. L'anesthésie a été réalisée en présence d'un médecin anesthésiste dans 25,7% des cas.

CONCLUSION

La formation continue du personnel médical et paramédical, ainsi que l'équipement du bloc en moniteurs sont nécessaires pour améliorer les pratiques.

MOTS CLES

Anesthésie, bloc nerveux périphérique, chirurgie orthopédique, rachianesthésie

INTRODUCTION

La chirurgie orthopédique couvre une part importante de l'activité chirurgicale [1, 2]. Elle implique de ce fait une activité anesthésique soutenue, dans l'optique de garantir la sécurité des patients opérés. L'anesthésie en chirurgie orthopédique a fait l'objet de nombreuses publications dans des pays développés [3-5]. Les travaux africains y relatifs sont rares. En outre, ils se focalisent le plus souvent sur des techniques anesthésiques appliquées en chirurgie des membres, et non sur une vue globale de l'activité anesthésique en chirurgie orthopédique [6-9]. Dans cette étude, qui se veut un retour d'expérience de notre équipe, nous rapportons la pratique de l'anesthésie au cours de la chirurgie orthopédique dans notre centre.

PATIENTS ET METHODES

Après accord du comité d'éthique, une étude rétrospective monocentrique a été menée sur 24 mois (janvier 2011 à décembre 2012). L'étude a concerné les dossiers anesthésiques des patients adolescents et adultes opérés pour une intervention de chirurgie orthopédique. Les dossiers incomplets ainsi que ceux des patients opérés en chirurgie orthopédique pédiatrique ont été exclus de l'étude. Les variables étudiées étaient l'âge, le sexe, les comorbidités, la classification ASA, les techniques anesthésiques, les incidents per-opératoires, la transfusion de produits sanguins labiles et les aspects chirurgicaux. Après une analyse portant dans un premier temps sur l'ensemble de l'effectif, deux groupes ont été secondairement constitués, le groupe membre inférieur et le groupe membre supérieur, permettant de caractériser et de comparer les patients des deux groupes. Pour l'analyse statistique, les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne et écart-type, les variables qualitatives en effectif et en pourcentage. La comparaison des groupes a fait appel au test du khi-deux et à celui du kruskal-wallis.

RESULTATS

Pendant la période d'étude, 2700 patients ont été opérés en chirurgie programmée. La chirurgie orthopédique occupait le troisième rang, après la chirurgie gynéco-obstétrique et la chirurgie pédiatrique. Un total de 305 (11,3%) patients d'âge moyen $44,2 \pm 17,4$ ans (extrêmes : 15-88 ans) ont été opérés en orthopédie pendant cette période. Les patients de moins de 40 ans étaient majoritaires (45,2%), alors que ceux d'âge supérieur à 65 ans représentaient 17,1% de l'effectif total (figure 1).

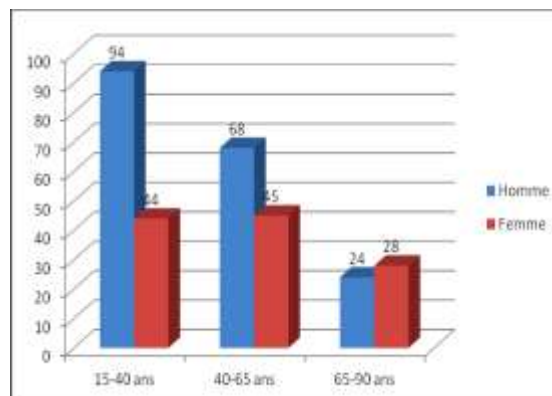


FIGURE 1 : RÉPARTITION DE LA POPULATION D'ÉTUDE SELON L'ÂGE ET LE SEXE

Le tableau I rapporte les caractéristiques démographiques des patients étudiés. Soixante-neuf (22,6%) patients présentaient au moins une comorbidité. L'HTA (13,4%), le diabète sucré (3,3%) et l'antécédent d'accident vasculaire cérébral (2,3%) occupaient les premiers rangs parmi les comorbidités.

TABLEAU I : CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

Caractéristique	Effectif	Pourcentage
Total	305	100
Age \geq 65ans	52	17,1
Sexe masculin	188	61,6
Co-morbidité	69	22,6
HTA	41	13,4
Diabète sucré	10	3,3
AVC	7	2,3
Obésité	6	1,9
Drépanocytose	5	1,6
Cardiopathie ischémique	5	1,6
Asthme	4	1,3
Epilepsie	4	1,3
Tabac	3	1,0
Cancer	3	1,0
BPCO	2	0,7
Insuffisance cardiaque chronique	2	0,7
Autres	4	1,3

L'évaluation préopératoire a montré que 233 (77%) patients étaient de classe ASA 1, la classe ASA 3 ne comptait quant à elle que six (2%) patients (figure 2).

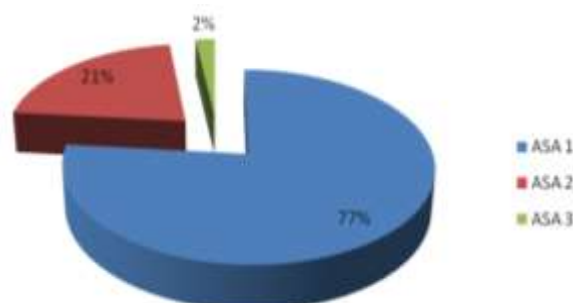


FIGURE 2 : RÉPARTITION DES PATIENTS SELON LA CLASSIFICATION ASA

Les principaux éléments utilisés dans le monitoring per-opératoire étaient la pression artérielle non invasive (97,4%), l'électrocardioscope (65,2%) et la saturation périphérique en oxygène (44,3%). Concernant la technique anesthésique, 224 (74,4%) patients ont bénéficié d'une anesthésie locorégionale contre 81 (25,6%) patients opérés sous anesthésie générale. Les techniques d'anesthésie locorégionale étaient essentiellement la rachianesthésie (204 cas, soit 91,1%), les blocs périphériques (17 cas, soit 7,6%) et l'anesthésie péridurale (3 cas, soit 1,3%). Le taux d'échec s'élevait à 4,9%. La dose moyenne de bupivacaïne hyperbare utilisée lors de la rachianesthésie était de $12,3 \pm 2,1$ mg (extrêmes : 5-15mg).

La sédation était complémentaire de l'anesthésie locorégionale chez 27 (12%) patients. Cette sédation était réalisée au cours de la rachianesthésie dans 19 cas (70,4%), et des blocs nerveux périphériques dans 8 cas (29,6%). La kétamine était l'agent de sédation le plus utilisé (tableau II).

TABLEAU II : TECHNIQUES ANESTHÉSIIQUES ET DROGUES UTILISÉES

	Effectif	Pourcentage
Anesthésie générale	81	26,5
Hypnotiques		
Propofol	43	53,1
Thiopental	39	48,1
Kétamine	2	2,4
Etomidate	1	1,2
Curares		
Pancuronium	36	44,4
Vécuronium	32	39,5
Atracurium	2	2,4
Suxaméthonium	12	14,8
Halogénés		
Halothane	66	81,5
Isoflurane	11	13,6
Anesthésie loco-régionale	224	73,5
Rachianesthésies	204	91,1
Blocs périphériques	17	7,6
Péridurale	3	1,3
Sédation	27	12,1
Kétamine	16	59,2
Benzodiazépines	14	51,8
Propofol	7	25,9
Fentanyl	9	33,3

Des drogues diverses ont été utilisées lors de l'anesthésie générale. Ainsi, le propofol (43 cas, 49,4%) et le thiopental (39 cas, 44,8%) étaient les principaux hypnotiques intraveineux. L'entretien per-opératoire de l'hypnose était intraveineux, utilisant le propofol chez 10 (11,5%) patients, alors que l'halothane (66 cas, soit 75,6%) et l'isoflurane (11 cas, soit 12,6%) représentaient les seuls halogénés administrés. Les autres aspects des techniques anesthésiques sont résumés au tableau II. La

transfusion de culots érythrocytaires a concerné 78 (25,6%) patients, pour un nombre moyen de culots transfusés de $2,1 \pm 0,8$ unités (extrêmes : 1-6 culots érythrocytaires). Le taux moyen d'hémoglobine pré-opératoire était de $12,3 \pm 2,1$ g/dl (extrêmes : 6-17 g/dl), celui des plaquettes de $229,3 \cdot 10^9/l$ (extrêmes : $80-566 \cdot 10^9/l$). L'antibioprophylaxie limitée à la période per-opératoire administrée chez 270 (88,5%) patients était essentiellement constituée de céfuroxime (209 cas, soit 77,4%). Enfin, les incidents per-opératoires rapportés étaient évalués à 80 cas (26,2%). Ils étaient cardio-circulatoires dans 77 cas (96,3%), dont 66 cas (82,5%) d'hypotension artérielle, 6 cas (7,5%) de tachycardie sinusale, 3 cas (3,7%) d'hypertension artérielle et 2 cas (2,5%) de bradycardie. La fréquence de l'intubation difficile était de 3,7%, soit 3 cas. Par ailleurs, la comparaison entre le groupe membre inférieur et le groupe membre supérieur a mis en exergue une différence significative en faveur des patients opérés du membre inférieur pour les critères suivants : l'âge ≥ 65 ans ($p= 0,023$), le taux d'anesthésie loco-régionale ($p= 0,000$), le taux de transfusion sanguine ($p= 0,00001$) et le taux d'incidents per-opératoires ($p= 0,007$) (tableau III).

DISCUSSION

L'anesthésie en chirurgie orthopédique concernait dans notre travail des patients jeunes, d'âge moyen de 44,2 ans (extrêmes : 15-88ans), dont 45,2% sont âgés de moins de 40 ans, alors que les patients d'âge ≥ 65 ans représentent 17,1% de l'effectif (tableau I). Les patients de sexe masculin étaient les plus nombreux de façon globale (sex-ratio 1,6) et chez les patients de moins de 65ans (sex-ratio 1,8), comme le montre la figure 1. Le sexe féminin était prépondérant chez les patients d'âge ≥ 65 ans. La fréquence de la comorbidité a été trouvée à 22,6%, essentiellement représentée par l'HTA (13,4%), le diabète sucré (3,3%) et l'antécédent d'AVC (2,3%) (Tableau II). Les patients étaient majoritairement de classe ASA 1 (figure 2), et l'anesthésie locorégionale la technique anesthésique la plus utilisée. Cette anesthésie locorégionale consistait en des techniques périmédullaires (67,8%), alors que la part de l'anesthésie locorégionale périphérique est restée faible (5,6%).

TABLEAU III : CARACTÉRISTIQUES COMPARÉES DES PATIENTS OPÉRÉS DU MEMBRE SUPÉRIEUR /S MEMBRE INFÉRIEUR

	Membre supérieur N= 71	Membre inférieur N= 225	p
Age moyen (années)	40,11±13,77	45,44±18,50	0,71
Patients d'âge ≥ 65 ans	6 (11,8)	45 (88,2)	0,023
Sexe féminin	33 (28,7)	82 (71,3)	0,137
Comorbidité	13 (19,4)	54 (80,6)	0,317
Patients ASA 1	56 (25,1)	167 (74,9)	0,33
ALR	15 (6,8)	206 (93,2)	0,0000
AG	57 (69,5)	25 (30,5)	0,0000
Durée moyenne de la chirurgie	115,54±61,30	119,98±61,57	0,53
Transfusion sanguine	3 (4,2)	69 (95,8)	0,00001
Incidents peropératoires	10 (12,7)	69 (87,3)	0,007

Concernant l'anesthésie générale, le propofol et le thiopental étaient les hypnotiques intraveineux les plus utilisés. Le pancuronium et l'halothane étaient également assez utilisés (tableau III). Les principaux éléments de surveillance monitorés étaient la PANI (97,4%) et la saturation périphérique en oxygène (44,3%). Les incidents per-opératoires étaient essentiellement cardiovasculaires.

L'antibioprophylaxie par céfuroxime était pratiquée chez 209 (68,5%) patients ; et la chirurgie du membre inférieur était l'indication la plus répandue.

L'âge jeune de nos patients ne diffère guère de celles des populations d'autres auteurs de la région tropicale africaine [2, 10, 11]. Ce fait serait en rapport avec la croissance démographique observée dans cette partie du monde. La prédominance du sexe masculin relevée dans notre travail pourrait trouver son explication par le caractère actif de cette population jeune, et serait la conséquence des accidents de la voie publique, comme mentionné par certains auteurs [12-15], bien que dans notre étude le mécanisme des traumatismes ne soit pas étudié.

En outre, ce travail relève que la rachianesthésie représente la technique anesthésique la plus utilisée lors des actes chirurgicaux, tenant compte de sa simplicité dans la réalisation, de son coût faible, de la préservation du risque de d'inhalation pulmonaire lié à la phase de réveil au cours des anesthésies générales, de la possibilité d'alimentation dès le retour en chambre d'hospitalisation, et des conditions opératoires idéales procurées [16, 17]. Toutes ces caractéristiques font de la rachianesthésie une technique de choix pour les hôpitaux situés dans les zones dites à moyens économiques limités, comme l'est notre centre hospitalier. L'utilisation accrue d'halothane trouverait là aussi son explication. L'administration préférentielle de propofol, réputé hypnotique intraveineux onéreux serait liée au besoin de sécurité et de qualité de soins péri-opératoires pour le patient; alors que l'absence de politique claire et efficace sur la gestion du médicament au sein de l'hôpital serait responsable de la mise à disposition des drogues anesthésiques d'ancienne génération, comme le thiopental et le pancuronium qui sont de moins en

moins utilisées dans les pays développés [18, 19]. D'autres auteurs en Afrique tropicale présentent des résultats similaires [2, 20]. Dans l'enquête sur la pratique de l'anesthésie au Maroc, le thiopental était l'hypnotique intraveineux le plus utilisé, et le vécuronium le curare non dépolarisant de choix [21]. Ces auteurs Marocains rapportent en outre que l'électrocardioscope (65%), l'oxymètre (37%) et le capnographe (10%) étaient les principaux moyens du monitoring péri-opératoire. La pression artérielle non invasive (97,4%), l'électrocardioscope (65,2%), et l'oxymètre (44,3%) étaient l'essentiel du monitoring per-opératoire dans notre travail. L'hypotension artérielle représente le principal incident anesthésique comme l'ont relevé d'autres auteurs [22, 23]. La prépondérance de l'anesthésie loco-régionale ne permet pas pour autant la disparition du risque d'intubation difficile dont la fréquence en chirurgie orthopédique est estimée à 1% dans un hôpital de niveau 2 au Togo contre 3,7% dans notre série [22]. Par ailleurs, la démographie en médecin anesthésiste en Afrique reste faible, posant le problème de la supervision des anesthésies et donc la sécurité péri-opératoire des patients [9, 24, 25, 26]. Ainsi, dans notre étude, le taux de supervision médicale était de 25,7%, proche de 26,5% rapporté au Cameroun [27], mais nettement inférieur à ceux des études menées au Sénégal [28] et au Maroc [21].

Enfin, la majorité de nos patients sont opérés du membre inférieur (225, soit 73,7%), ce groupe membre inférieur comptait 88,2% de l'ensemble des patients d'âge ≥ 65 ans, la proportion des patients de sexe féminin est de 71,3%, la fréquence de l'anesthésie loco-régionale de 93,2%, celle des incidents per-opératoires de 87,3%. Sabaté et al. en Catalogne évaluent à 66,8% le taux de femmes opérées du membre inférieur, dont 16,6% des patients de classe ASA ≥ 3 et 78,7% des chirurgies du membre inférieur réalisées sous anesthésie régionale [26].

L'analyse des résultats de cette étude a permis de ressortir les aspects de la pratique de l'anesthésie en chirurgie orthopédique dans notre service. Cependant, le caractère rétrospectif du travail lui ampute un certain

degré de pertinence, notamment pour les données qui n'ont pu être recueillies. Toutefois, l'anesthésie en milieu tropical africain est appelée à se développer, ce qui fait des études rétrospectives d'état de lieu des référentiels permettant de bâtir des stratégies efficaces de développement à partir des situations de base qui sont alors connues.

CONCLUSION

En définitive, la pratique de l'anesthésie en chirurgie orthopédique concerne les patients jeunes souvent sans antécédents médicaux. La chirurgie du membre inférieur est la plus réalisée et la rachianesthésie la technique de référence. La part des blocs périphériques est encore marginale et environ un quart des patients sont transfusés. Le monitoring péri-opératoire n'est pas effectif, et seule une anesthésie sur quatre est supervisée par un médecin anesthésiste. L'apport en ressources humaines et matérielles et la formation continue pour le personnel tant médical que paramédical sont le gage de l'amélioration future de la pratique de l'anesthésie en chirurgie orthopédique dans notre service.

REFERENCES

- [1] 1-Auroy Y, Clergue F, Laxenaire MC, Lienhart A, Pequignot F, Jouglu E. Anesthésie en chirurgie. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998 ;17 :1324-1341
- [2] 2-Tomta K, Mouzou T, Sama H, Ahouangbévi S. Pratique anesthésique au Togo. *Rev Afr Anesth Med Urg* 2012 ;1:16-20
- [3] 3-Auroy Y, Clergue F, Laxenaire MC, Lienhart A, Pequignot F, Jouglu E. Anesthésie en chirurgie. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998;17 :1324-1341
- [4] 4-Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, Jouglu E. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006;105:1087-1097
- [5] 5-Arbous MS, Meursing AE, Van Kleef JW, de Lange JJ, Spoormans HH, Tonw P, Werner FM, Grobbee DE. Impact of anesthesia management characteristics on severe morbidity and mortality. *Anesthesiology* 2005;102:257-268
- [6] 6-Rizman HR, Adil AS, Amarah S, Shahryar N. Hip fracture surgery: does type of anesthesia matter? *Biomed Research International* 2013, article ID 252356, 5 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/252356>
- [7] 7-Memtsoudis SG, Sun X, Chiu YL, Stunder O, Liu SS, Baberjee S, Mazumbar M, Sharrock NE. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technic in orthopedic patients. *Anesthesiology* 2013 ;118 :1046-1058
- [8] 8-Beye MD, Ndiaye PI, Ndiaye Diop M, Diouf E, Fall L, Leye PA, Sall Ka B. Evaluation de la pratique de l'anesthésie locorégionale périphérique au bloc des urgences de l'hôpital Aristide Le Dantec. *Rev Afr Anesth Med Urg* 2007 ;12 :27-37
- [9] 9-Dubowitz G, Detlefs S. Global anesthesia workforce crisis: a preliminary survey revealing shortages contributing to undesirable outcomes and unsafe practices. *World J Surg* 2010 ;34 :438-444
- [10] 10-Rabemazava AZLA, Solofomalala GD, Tsiaviry P, Razafimahandry HJC. Prise en charge des fractures du fémur proximal chez l'adulte au Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo. *Med Afr Noire* 2011 ;58 :567-574
- [11] 11- Bercion R, Gaudeuille A, Mapouka PA, Behoune T, Guetahoun Y. Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République centrafricaine. *Bull Pathol Soc Exot* 2007 ;100 :197-200
- [12] 12-Hoekman P, Oumarou MT, Djia A. Les traumatismes dus aux accidents motorisés : un problème de santé publique à Niamey, Niger. *Med Afr Noire* 1996 ;43 :596-601
- [13] 13-Raherinantenaina F, Ralahy MF, Rabemazava A, Rambel AH, Rajaonahary TMA, Solofomalala GD, Razafimahandry HJC. Les fractures bimalléolaires vues au CHU Joseph Ravoahangy Adrianavalona. *Med Afr Noire* 2012 ;59 :327-335
- [14] 14-Mather's CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *Plos Med* 2006 ;3 :e442
- [15] 15-Thanni LO. Epidemiology of injuries in Nigeria-a systematic review of mortality and etiology. *Prehosp Disaster Med* 2011 ;26 :293-298
- [16] 16-Mianfoutila S, Bahamboula Mpassi-Abdelsemed R. Anesthésie locorégionale en chirurgie générale à propos de 464 cas. *Med Afr Noire* 1993 ;40 :594-596
- [17] 17-Tchouane S, Simo moyo J, Binam F, Matuzak. La rachianesthésie en orthopédie-traumatologie. *Med Afr Noire* 1992;39 :816-820
- [18] 18- Servin F. Pharmacologie des anesthésiques intraveineux. In : *Traité d'anesthésie et de réanimation* 4e édition. Fourcade O, Geeraerts T, Minville V, Samii K. Editions Lavoisier, Paris 2014, p111-127
- [19] 19-Donati F, Meistelman C, Plaud B. Curares et antagonistes. In : *Traité d'anesthésie et de réanimation* 4e édition. Fourcade O, Geeraerts T, Minville V, Samii K. Editions Lavoisier, Paris 2014, p152-163
- [20] 20-Adnet P, Diallo A, Sanou J, Chobli M, Murat I, Fian E. Pratique de l'anesthésie par les infirmier(e)s en Afrique francophone subsaharienne. *Ann Fr Anesth Reanim* 1999 ;18 :636-641
- [21] 21-Belkrezia R, Kabbaj S, Ismaili H, Maazouzi W. Enquête sur la pratique de l'anesthésie au Maroc. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002 ;21 :20-26
- [22] 22-Ouro-Bang'Na Maman AF, Egbouh P, Sama H, Tomta K, Ahouangbi S, Chobli M. Pratique anesthésique dans un hôpital régional (niveau 2) au Togo. Etude rétrospective à propos de 1100 cas. *Med Afr Noire* 2009 ;56 :645-651
- [23] 23-Capentier JP, Banos JP, Brau R, Malgras G, Boye P, Dubicq J, Angel G, Roth C. Pratique et complication de la rachianesthésie en milieu tropical africain. *Ann Fr Anesth Reanim* 2001 ;20 :16-22
- [24] 24-Sanou I, Vilasco B, Obey A, Binam F, Chobli M, Touré MK, Adnet P. Evolution de la démographie des praticiens d'anesthésie en Afrique francophone au sud du sahara. *Ann Fr Anesth Reanim* 1999 ;18 :642-646
- [25] 25-Notica MR, Evans FM, Knowlton LM, McQueen KAK. Rwandan surgical and anesthesia infrastructure: a survey of district hospitals. *World J Surg* 2011;35: 1770-1780
- [26] 26-Knowlton LM, Chackungal S, Dahn B, Lebrun D, Nickerson J, McQueen K. Liberian surgical and anesthesia infrastructure: a survey of county hospitals. *World J Surg* 2013; 37: 721-729
- [27] 27-Binam F, Lemardeley P, Blatt A, Arvis T. Pratique anesthésique à Yaoundé (Cameroun). *Ann Fr Anesth Reanim* 1999 ;18 :647-656
- [28] 28-Ka Sall B, Diatta B. Bilan des activités anesthésiques à l'hôpital régional de Saint Louis (Sénégal) de juillet à décembre 2000. *Rev Afr Anesth Med Urg Reanim* 2001 ;6 :63-70
- [29] 29-Sabaté S, Canet J, Gomar C, Castillo J, Villalonga A. Etude transversale de la pratique de l'anesthésie en Catalogne, Espagne. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008 ;27 :371-383