

Rachianesthésie chez les enfants de 6 à 12 ans notre expérience a propos de 36 cas colligés au cours de deux missions humanitaires

Spinal anaesthesia in children aged 6 to 12: our experience with 36 cases collected during two humanitarian missions

N'guessan YF, Mouafo EF, Touré WC, Ahouangansi SER, Njomo KW, Ayé YD, Koffi L, Nétro D

Service d'anesthésie- réanimation, CHU d'Angré, Abidjan, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant : florianemouafo@gmail.com

Résumé

Objectifs : décrire la pratique de l'Anesthésie Loco Régionale (ALR) médullaire en pédiatrie.

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude observationnelle, prospective, à visée descriptive réalisée aux Centres Hospitaliers Régionaux (CHR) d'Adzopé (312 interventions dont 40 enfants) et d'Aboisso (152 interventions dont 25 enfants) respectivement du 16 au 18 Septembre 2022 et du 14 au 15 Janvier 2023. Étaient inclus tous les patients de moins de 12 ans chez qui une chirurgie sous-ombilicale était réalisée sous rachianesthésie.

Résultats : Nous avons recensé 36 enfants dont l'âge moyen était de $7,31 \pm 3,28$ ans avec des extrêmes de 6 et 12 ans. On notait une prédominance masculine avec un sex-ratio à 11. Tous les patients étaient classés ASA I et avaient comme site opératoire l'abdomen. Plus de 47% des enfants ont accepté la ponction sans prémédication. L'anesthésie a été réalisée dans 33% par un médecin spécialiste, dans 36% par un médecin en stage de spécialité et dans 31% par un infirmier spécialiste en une ou deux tentatives. Les aiguilles de 25 à 27 G à biseau court tranchant (Quincke) ont été utilisées. L'induction a été faite en L4-L5. Notre préparation était constituée bupivacaïne 5% l'ampoule de 20 cc auquel nous avons ajouté 500 gammas de morphine (25gamma/cc) et 50 gammas de fentanyl (2,5gamma/cc). Nous avons administré 2 ml du mélange (10mg de bupivacaïne, 50gamma morphine et 5 gammas de fentanyl) dans 58% des cas chez les enfants dont le poids était inférieur à 20Kg et 2,1 ml dans 42% pour les autres. Des complications peropératoires sont survenues dans 14% des cas et les plus fréquentes étaient la somnolence (11%), la désaturation (3%). Pour ces patients nous avons administré de l'oxygène et maintenu le contact verbal. La durée moyenne des interventions était de $42,36 \pm 19,61$ min avec des extrêmes de 15 et 95 minutes. En post opératoire le bloc a été levé après une durée moyenne de $1,28 \pm 2,31$ H avec des extrêmes de 30mn et 4H21mn chez 35 enfants. Un enfant qui avait une craniosténose a eu des troubles du comportement et de la marche pendant un mois.

Conclusion : sous utilisée en pédiatrie sous nos cieux, l'ALR médullaire est de pratique simple et pourrait faciliter la prise en charge anesthésique des enfants.

Mots-clés : anesthésie caudale ; rachianesthésie ; pédiatrie.

Summary

Objectives: To describe the practice of spinal cord local anaesthesia (LRA) in paediatrics.

Methodology: This was an observational, prospective, descriptive study carried out at the Regional Hospital Centers (CHR) of Adzopé (312 procedures, including 40 children) and Aboisso (152 procedures, including 25 children) from September 16 to 18, 2022 and January 14 to 15, 2023, respectively. All patients under 12 years of age who underwent subumbilical surgery under spinal anesthesia were included.

Results: We identified 36 children with a mean age of 7.31 ± 3.28 years, ranging from 6 to 12 years. There was a predominance of males, with a sex ratio of 11. All patients were classified as ASA I and had the abdomen as their operative site. Over 47% of children accepted the puncture without premedication. Anesthesia was performed in 33% of cases by a specialist physician, in 36% by a specialty intern and in 31% by a nurse specialist in one or two attempts. Short-bevel Quincke needles (25 to 27 G) were used. Induction was performed at L4-L5. Our preparation consisted of bupivacaine 5% 20 cc ampoule to which we added 500 gammas of morphine (25gamma/cc) and 50 gammas of fentanyl (2.5gamma/cc). We administered 2 ml of the mixture (10mg bupivacaïne, 50gamma morphine and 5 gammas fentanyl) in 58% of cases in children weighing less than 20kg and 2.1 ml in 42% of the others. Intraoperative complications occurred in 14% of cases, the most frequent being somnolence (11%) and desaturation (3%). For these patients, we administered oxygen and maintained verbal contact. The average operating time was 42.36 ± 19.61 min, with extremes of 15 and 95 minutes. Postoperatively, the block was lifted after an average duration of 1.28 ± 2.31 H with extremes of 30mn and 4H21mn in 35 children. One child with craniostenosis had behavioral and gait problems for one month.

Conclusion: under-used in pediatrics in our country, spinal cord ALR is simple to perform and could facilitate anesthetic management of children.

Key words: caudal anesthesia; spinal anesthesia; pediatrics.

Introduction

Depuis quelques décennies, la rachianesthésie redevient la première technique locorégionale pour les interventions sous ombilicales [1-5]. Cette technique recèle plusieurs avantages : la fiabilité, la facilité, la rapidité d'installation et offre un relâchement musculaire important, tout ceci au moyen de faibles doses d'anesthésique local n'entraînant pas de toxicité systémique et de coût en consommables réduit [1,3,4]. Chez l'enfant par beaucoup d'anesthésistes sont peu enclins à changer leurs techniques habituelles que sont les anesthésies caudales et péridurales dont les résultats sont par ailleurs excellents depuis plusieurs années. De plus le bloc moteur intense, entraîné par la rachianesthésie est souvent source d'anxiété très marquée chez l'enfant éveillé ou quand il se réveille [1]. La seconde crainte de la pratique de la rachianesthésie chez l'enfant c'est l'extrémité de la moelle épinière qui est plus caudale que chez l'adulte et donc, le risque de lésions nerveuses et vasculaires est plus élevé. Enfin, chez l'enfant, cette technique a une durée limitée et n'offre qu'une médiocre analgésie post opératoire [1,5-8]. Par contre, les perturbations neurovégétatives en l'occurrence l'hypotension artérielle, la bradycardie liées au bloc sympathique, fortement redoutées chez l'adulte sont rares chez l'enfant et s'observent seulement au cours de la seconde enfance, plus souvent après l'âge de 8-10 ans [2]. Quel que soit le niveau du bloc sympathique, et malgré l'absence d'expansion volémique préalable, il existe une stabilité hémodynamique après la rachianesthésie chez le sujet jeune [9-12]. Les premières rachianesthésies (RA) en pédiatrie datent de 1909 mais cette technique n'a jamais été utilisée en pratique courante pour les raisons sus citées. Cette technique est réapparue dans les années 80 avec le développement de l'anesthésie locorégionale en pédiatrie [13]. A cette même période, des études réalisées chez d'anciens prématurés ont suggéré son utilisation comme alternative à l'anesthésie générale (AG) pour la cure de hernie inguinale afin de diminuer la fréquence des apnées postopératoires chez ces enfants. [12-15]. En dehors de cette indication classique, plusieurs auteurs ont montré l'intérêt réel de cette pratique en chirurgie pédiatrique [16-19].

Dans cette étude, nous rapportons la faisabilité et les complications de la rachianesthésie en chirurgie pédiatrique sous ombilicale dans deux hôpitaux régionaux de Côte d'Ivoire.

Matériels et méthodes

Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective, à visée descriptive réalisée aux Centres Hospitaliers Régionaux (CHR) d'Adzopé (312 interventions dont 40 enfants) et d'Aboisso (152 interventions dont 25 enfants) respectivement du 16 au 18 Septembre 2022

et du 14 au 15 Janvier 2023. Étaient inclus tous les patients de moins de 12 ans chez qui une chirurgie sous-ombilicale programmée était réalisée sous rachianesthésie. Tout patient dont le parent ou le tuteur n'avait pas consenti à l'étude ou ayant 12 ans au plus ont été exclu.

Après l'accord du comité national d'éthique et le consentement éclairé du parent (ou du tuteur) de l'enfant, nous avons procédé par une consultation pré anesthésique. Elle a précisé la date, l'indication opératoire, l'identité du patient (noms, prénoms, âge, sexe), les antécédents du patient, l'examen physique (poids, pouls, pression artérielle, fréquence respiratoire, examen cardio-pulmonaire et abdominal, état du rachis, coloration), les critères d'intubabilité étaient recherchés. Le bilan para clinique avec au minimum la numération formule sanguine (NFS) et le bilan de coagulation (TP, TCK). Au terme de cette consultation, étaient évalués le risque opératoire (score ASA), le risque septique, et la technique d'anesthésie était adoptée. C'est au cours de la consultation d'anesthésie que les patients étaient sélectionnés sur la base du rapport bénéfice / risque évalué en fonction du patient et du type de chirurgie. Tous les patients devant subir une chirurgie sous ombilicale programmée ont été revus le jour de l'opération dans le cadre de la visite pré anesthésique. L'association Midazolam 5 mg et 10 mg de Kétamine diluée dans une seringue de 10ml de SSI était le produit de prémédication. Nous avons administré des bolus de 2 ml en titration sans dépasser les 10 ml. Pour réaliser une réanimation en urgence nous avons apprêté atropine, éphédrine ou adrénaline et le matériel nécessaire (drogues anesthésiques et plateau d'intubation).

La lidocaïne 1% a été utilisée pour l'anesthésie locale de la peau avec une aiguille G22. La bupivacaïne 0,5 % a été rendue hyperbare par l'adjonction de glucose à 5 à 10 %. Le fentanyl était associé à l'anesthésique local pour améliorer la qualité du bloc. Notre préparation était constituée bupivacaïne 5% l'ampoule de 20 cc auquel nous avons ajouté 250 mcg de morphine (soit 12,5mcg/cc) et 50 mcg de fentanyl (soit 2,5gamma/cc). Nous avons administré 2 ml du mélange (10mg de bupivacaïne, 25gamma morphine et 5 gammas de fentanyl) chez les enfants dont le poids était inférieur à 20Kg et 2,2 ml pour les enfants ayant un poids supérieur à 20Kg. Les aiguilles de 25 à 27 G à biseau court tranchant (Quincke) ont été utilisées. Un introducteur était nécessaire avec une aiguille 27 G. la ponction a été réalisée soit par le médecin spécialiste, le médecin en stage de spécialité ou l'infirmier spécialiste.

Cette ponction a été réalisée en décubitus latéral, mieux tolérée ou assise de réalisation plus facile au niveau L4-L5.

Puis le patient était installé en décubitus dorsal avec la tête surélevée. Tous les patients étaient monitorés avec (PA, SPO2, pouls, ECG). La compensation du jeûne était faite par le soluté polyionique à 5% selon la règle de Berry [3]. La pression artérielle et le pouls étaient notés toutes les 5 minutes, le temps de recoloration capillaire (TRC) et la fréquence respiratoire toutes les 15 minutes. Nous avons aussi recherchés et notés, la cyanose, les nausées, les

Résultats

Nous avons colligé 36 enfants soit 7,82% de l'effectif dont l'âge moyen était de $7,31 \pm 3,28$ ans avec des extrêmes de 6 et 12 ans. On notait une

vomissements et la rétention urinaire. Il était aussi noté dans les fiches, les informations suivantes : Les heures de l'induction de l'anesthésie, de l'incision, de la fin de l'intervention et de la sortie du bloc opératoire, les complications per opératoires. Toutes les données ont été collectées à l'aide d'une fiche de collecte de données, puis analysées avec le logiciel Epi info version 7.2.5.0. Les résultats sont exprimés en moyennes $\pm$ SD

prédominance masculine avec un sex-ratio à 3,62. Tous les patients étaient classés ASA I et avaient comme site opératoire l'abdomen. Plus de 47% des enfants ont accepté la ponction sans prémédication. (Tableau I)

Tableau 1 : Paramètres préopératoires

Paramètres	Valeurs
Age moyen	$7,31 \pm 3,28$ ans)
<i>minimum</i>	6
<i>maximum</i>	12
Sexe (M/F)	29/8
Poids moyen (kg)	$7,31 \pm 3,28$ Kg (12 – 42)
ASA	
ASA 1	29
ASA 2	8

Dans cette série les indications opératoires étaient pour l'essentiel une cure de hernie inguinale unilatérale ou bilatérale. L'anesthésie a été réalisée dans 33% par un médecin spécialiste, dans 36% par un médecin en stage de spécialité et dans 31% par un infirmier spécialiste en une ou deux tentatives. Nous avons administré 2 ml du mélange (10mg de bupiv, 25gamma morphine et 5 gammas de fentanyl) dans 58% des cas chez les enfants dont le poids était inférieur à 20Kg et 2,2 ml dans 42% pour les autres. Des complications peropératoires sont survenues

dans 14% des cas et les plus fréquentes étaient la somnolence (11%), la désaturation (3%). Pour ces patients nous avons administré de l'oxygène et maintenu le contact verbal. La durée moyenne des interventions était de $42,36 \pm 19,61$ min avec des extrêmes de 15 et 95 minutes. En post opératoire le bloc a été levé après une durée moyenne de $1,28 \pm 2,31$ H avec des extrêmes de 30mn et 4H21mn chez 35 enfants. (Tableau II)

Tableau 1 : Paramètres opératoires

Paramètres	Effectif	Pourcentage
Site de ponction		
L3-L4	9	24,32
L4-L5	24	64,86
L5-S1	4	10,81
Nombre de ponctions		
Un	23	62,16
Deux	9	24,32
Trois et plus	5	13,51
Opérateur		
Medecins séniors	9	24,32
Infirmier anesthésiste	15	40,54
Médecins Stagiaires	13	35,13
Indications		
Hernie inguinale simple ou associée	32	86,40
Hernie Ombilicale	3	8,10
Hernie de l'Ovaire	3	5,40
Prémédications		
Non	13	35,13
Midazolam-Kétamine	21	56,75
Dexaméthazone	3	8,12
Aiguille de ponction		
25 Gauge	32	86,48
26 Gauge	2	5,40
27 Gauge	3	8,12
Doses bupivacaine		
moyenne 9,78±2,37mg		
10 mg	17	45,97
12 mg	20	54,05
Temps opératoires en minute		
Délai d'installation	10±3 (4-32)	
Durée de l'intervention	28±6 (15-76)	
Durée de l'analgésie	186±65 (121-251)	

Le seul paramètre ayant lien statistique avec les complications opératoires était la classe ASA. Nous avons également observé chez un enfant qui avait

une craniosténose des troubles du comportement et de la marche pendant un mois (**Tableau III**).

Paramètres	Complications		P	OR IC95%
	Oui(N=5)	Non(N=32)		
Age				
< 5ans	02	03	0,12	6,44 [0,75-55,21]
≥ 5 ans	03	29		
ASA				
I	01	28	0,00	0,03 [0,00-0,41]
II	04	04		
Prémédications				
Oui	03	22	0,53	0,68 [0,09-4,74]
Non	02	10		
Dose bupivacaine				
10 mg	03	14	0,03	1,92 [0,28-13,16]
12 mg	02	18		

Discussions

Au cours de cette étude 37 patients de 3 à de 11 ans ont été colligés soit une prévalence de 7,82% des patients opérés. Notre résultat est supérieur comparé aux travaux réalisés au Congo Brazzaville et au Gabon qui retrouvaient les proportions respectives de 1,1% et 3,2% [31,32]. Il était inférieur aux

résultats obtenus par Hmamouchi et al au Maroc, Bouh et al en Côte d'Ivoire et Sleth J et al au Bangladesh [33-35]. Ce taux faible de notre série s'explique la participation importante des adultes lors de notre campagne dû à la pauvreté de nos populations.

L'âge moyen de nos patients est de $7,16 \pm 2,51$ ans avec un sex-ratio de 3,62 en faveur du sexe masculin. Ce résultat est superposable à celui de Bouh $5,16 \pm 40$, obtenu au CHU de Yopougon [34]. Ces résultats sont proches de ceux retrouvés par plusieurs auteurs dans la littérature. (36, 37). Dans notre série 78,37% des patients étaient classés ASA1, ce résultat était superposable à d'autres études réalisées en Afrique ; notamment au Gabon et au Congo Brazzaville avec respectivement 76,80% et 78,30% [31,32]. Cela s'expliquait par le fait que les interventions étaient programmées et donc les patients recrutés ont eu le temps d'être bien préparés avant l'intervention chirurgicale. Les indications chirurgicales les plus représentées dans notre série peuvent s'expliquer par la prédominance de sexe masculin parmi nos patients. La hernie inguinale était l'indication chirurgicale la plus fréquente à 89,18%. Kouenkam, Otiobanda et Afané avaient retrouvé comme indication chirurgicale principale la hernie inguinale à ces proportions respectives 60%, 53,30% et 49,10% [31,38,39]. Nos résultats s'expliqueraient par la persistance fréquente du canal péritonéo-vaginal chez l'enfant. En effet comme le montre Galinier et al. [40] la persistance du canal péritonéo-vaginal chez l'enfant expose à deux complications que sont l'étranglement et l'engouement herniaires. La hernie inguinale est une pathologie fréquente puisque l'incidence globale varie de 0,8 à 4,4 % chez l'enfant, tous âges confondus et atteint près de 30 % chez l'enfant prématuré [35]. Ces résultats diffèrent de ceux de Hmamouchi et Bouh retrouvaient une prédominance des indications chirurgicales traumatologiques [33,34]. Nous avons recours la prémédication pharmacologique dans 78,36% des cas dans notre série ; Otiobanda et Ango ont également eu recours à la prémédication avant le geste anesthésique dans leurs études [31,41]. L'aiguille de Quincke a été utilisée en raison de son orifice distal qui permet d'éviter de réaliser une injection à cheval sur l'arachnoïde du fait de l'étroitesse du canal rachidien chez l'enfant [42]. Le calibre G25 dans 86,49% des cas ; par contre Afané avait recours aux aiguilles de calibre G22 dans 89,09% des cas car leur coût et leur disponibilité était favorable sur le marché [39].

Dans la présente étude 40,54 % des rachianesthésies ont été réalisées par les infirmiers anesthésistes diplômés d'État, contre 35,13% par les étudiants d'anesthésie réanimation, 24,31 les médecins anesthésistes réanimateurs. Par contre Afané rapporte que 50,9% faites par les médecins anesthésistes réanimateurs contre 34,55% pour les résidents et 14,55% pour les infirmiers anesthésistes diplômés d'état au cours de son étude [39]. Cette

différence des données s'expliquerait par la participation importante des infirmiers au cours des campagnes. En somme cette technique peut bien être utilisée par tout personnel qualifié. En ce qui concerne le niveau de ponction, 64,86% des ponctions ont été faites entre L4 et L5 chez les patients de 5 à 10 ans qui, dans cette étude sont les plus nombreux. Cette proportion est identique à celui d'Afané [39]. Cela s'explique par le fait qu'à cet âge l'extrémité caudale de la moelle se projette entre L1 L3. La ponction entre L4 et L5 éviterait donc toute atteinte de l'artère d'Adamkiewicz (artère vascularisant la moelle lombaire) dont la lésion conduirait à une ischémie spinale suivie d'une paraplégie définitive [43-45]. Les variations hémodynamiques que nous avons relevées pendant les rachianesthésies au cours de notre étude étaient de moins de 20% par rapport aux valeurs initiales. Le constat était le même dans la série de Maïmouna [46]. Malgré ces variations, les différents paramètres restaient dans les normes physiologiques et ce, sans qu'on ait recours aux vasoconstricteurs ou à un remplissage. Le délai moyen de survenue d'un bloc moteur complet était à 10 ± 3 minutes avec des extrêmes de 5 à 32 minutes. Nos résultats étaient conformes à ceux de Bouh et Ndiaye avec respectivement $9,19 \pm 3,23$ minutes et 10 minutes. Ces données sont identiques à ceux de la littérature [34,47]. La durée d'intervention la plus courte était de 15 minutes et la plus longue était de 76 minutes. Ce qui veut dire que 76 minutes après l'incision, la qualité de l'anesthésie permettait à la chirurgie de se poursuivre. Force est de constater si après 76 minutes (1 heures 16 min), la chirurgie restait possible, le bloc moteur et encore plus le bloc sensitif (d'où l'analgesie) s'étendraient bien plus au-delà. De ce fait La durée moyenne de toutes les interventions était de 28 ± 6 min. Cette durée était différente dans certaines études Africaines notamment ceux de Hmamouchi, Kouenkam et Afané avec respectivement 73 minutes, 65 minutes et $63,76 \pm 19,39$ minutes [33,38,39]. L'importance de différence de temps pourrait s'expliquer par le fait que notre étude s'est déroulée au cours d'une campagne chirurgicale, les actes chirurgicaux étaient réalisés par des spécialistes expérimentés. La durée moyenne de l'analgesie était de 186 ± 65 min avec les extrêmes de 121-251 minutes. Ces constatations étaient superposables à celles de Kaabachi et al qui retrouvaient dans leur étude une durée moyenne d'analgesie de 190 ± 42 minutes [37]. Hmamouchi et Traoré retrouvaient dans des durées moyennes inférieures de 120 minutes et 60 minutes dans leurs études respectives [33, 48].

Les complications en per opératoires étaient marquées par la survenue des 3 cas de somnolences, 1 cas de rachi total et nausées et vomissements. Ces cas somnolences qui survenaient après la 10^e minutes correspondrait à un pic d'absorption systémiques de l'anesthésique local, parcontre Afané

Conclusion

La rachianesthésie peut faire partie de notre pratique en anesthésiologie pédiatrique. Ses indications couvrent avant tout les chirurgies sous-ombilicales. Elle est réalisable en urgence ou en chirurgie programmée. Elle procure une anesthésie pouvant durer jusqu'à 95 min et permet des interventions de durée moyenne de 42,36±19,61 min. Elle est fiable, facile et sûre. Les perturbations neurovégétatives (hypotension artérielle, bradycardie) liées au bloc sympathique très redoutées chez l'adulte sont rares chez l'enfant à condition d'utiliser les posologies et matériel adapté à l'âge de l'enfant, de respecter les indications et contre-indications et d'avoir un monitoring rigoureux.

Références

1. **Fanard L.** Rachianesthésie chez le sujet jeune. E.S.R.A. Symposium : Locoregional Anesthesia Maison de la culture Tournai 1991. P 23.
2. **Saint –Maurice.** Rachianesthésie E.M.C. Anesthésie-Réanimation, 36324 A10, tome1.
3. **Scott B.** Indications de l'anesthésie extra et intrarachidienne. In Lecron L. Anesthésie locorégionale. J.E.P.U. d'Anesthésie et de Réanimation. Édition Arnette Paris 1986 pp.739-765.
4. **Guegen G.** Mise au point. La rachianesthésie en Afrique : Risque, Précautions à prendre. Méd Afr Noire : 1994 ; 41(2).
5. **Gorce P.** Anesthésies rachidiennes de l'enfant : EMC – Anesthésie Réanimation 2004, 1, 2 : 89-101
6. **Dalens B.J.** Anesthésie locorégionale en pédiatrie. In Miller R.D. Anesthésie édition Médecine-Sciences Flammarion Paris : 1565-1594.
7. **Lienhart A.** Les accidents des rachianesthésies et des anesthésies péridurales utilisant les anesthésiques locaux. In Lecron L. Anesthésie loco-Régionale. J.E.P.U. d'Anesthésie et de Réanimation. Édition Arnette Paris 1986 : 873-927.
8. **Brown D.L.** Anesthésies rachidienne, péridurale et caudale. In Miller R.D. Anesthésie édition Médecine-Sciences Flammarion Paris pages 1505-33.
9. **Dohi S., Naito H., Takahashi T.** Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. Anesthesiol, 1979; 50: 319-23.
10. **Oberlander T.F., Berck C.B., Lam K.H.** Infants tolerate spinal anesthesia with minimal overall autonomic changes: analysis of heart rate variability in former preterm infants undergoing hernia repair. Anesth. Analg., 1995; 80: 20-27.
11. **Payen D., Ecoffey C., Carli P., Dubouset A.M.** Pulsed doppler ascending aortic carotid, brachial and femoral artery blood flows during caudal anaesthesia in infants. Anesthesiology, 1987; 67: 681-685
12. **Ecoffey C.** La rachianesthésie en pédiatrie, Cahier d'anesthésiologie 1995, 43, 3 : 277-80
13. **R. Troncin, Dadure C.** Rachianesthésie en pédiatrie. Méd Afr Noire 2009, 5613 :699
14. **Abajian J.C., Mellish R.W.P., Browne A.F., Perkins F.M., Lambert D.H., Mazuzan J.E.** - Spinal anesthesia for surgery in the high-risk infant. Anesth. Analg., 1984; 63: 359-62.
15. **Gerber A.C.H., Baitella L.C., Dangel P.H.** Spinal anaesthesia in former preterm infants. Paediatr. Anaesth., 1993; 3: 153-56.
16. **Tobias J.D., Mencia G.A.** Regional anesthesia for clubfoot repair in children. Am. J.T herapeutics, 1998; 5: 273-77.
17. **Blaise G., Roy W.L.** Spinal anesthesia in children. Anesth. Analg., 1984; 63: 1140-114
18. **Abajian J.C., Mellish R.W.P., Browne A.F., Perkins F.M., Lambert D.H., Mazuzan J.E.** Spinal anesthesia for surgery in the high-risk infant. Anesth. Analg. 1984 ;
19. **Nganga J.L., Bikandou G., Massengo R., Mbemba M., Guo X.** Le choix d'une anesthésie pratique adaptée à notre environnement chirurgical. Méd Afr Noire 1997, 44, 2 : 108-12
20. **Afane Ela et al.** La Rachianesthésie chez l'Enfant : Bilan d'une Année d'Expérience à l'Hôpital Central de Yaoundé. Health Sci Dis. 2013; 14 (4)
21. **Agumon A. R. ; Terrier g. ; Lansade A. ; Favereau J. P. Nathan N. ; Feiss P.** Anesthésie caudale et rachianesthésie dans la chirurgie sous-ombilicale chez l'enfant : A propos de 1 875 cas Cahiers d'anesthésiologie 1996, 44, 5, 455-63

1. **Kaabachi O., Ben Rajeb A., Mebazaa M., Safi H. et al.** La rachianesthésie chez l'enfant : étude comparative de la bupivacaïne hyperbare avec et sans clonidine. Annales françaises d'anesthésie et de réanimation 2002, 21, 8 : 617-21
2. **Lecron L.** Anesthésie locorégionale en pédiatrie : Conclusions pratiques. In Lecron L. Anesthésie loco-Régionale. J.E.P.U.d'Anesthésie et de Réanimation. Édition Arnette Paris 1986 : 865-71.