

## Article Original

# La Rachianesthésie chez l'Enfant : Bilan d'une Année d'Expérience à l'Hôpital Central de Yaoundé

*Spinal Anesthesia in Children: Analysis of One Year Experience at the Yaounde Central Hospital*

Afone Ela A<sup>1</sup>, Ngayap G<sup>1</sup>, Owono Etoundi P<sup>1</sup>. ; Esiéné A<sup>1</sup> ; Bengono R<sup>1</sup> ; Mikoné A<sup>1</sup>

*1 Unité d'Accueil Anesthésie Réanimation et Urgences /Hôpital Central de Yaoundé.*

*Correspondant : Afane Ela A. Tel : 00237 77 63 07 99*

*E-mail : afaneelaa@yahoo.fr ; owonop@gmail.com*

## RÉSUMÉ.

**OBJECTIF:** L'objectif était d'évaluer la faisabilité, les indications et les complications de la rachianesthésie en chirurgie pédiatrique à l'Hôpital Central de Yaoundé.

**MÉTHODOLOGIE :** Il s'agissait d'une étude descriptive, prospective s'étalant sur 12 mois d'octobre 2009 à septembre 2010 à l'Hôpital Central de Yaoundé. Etaient inclus tous les patients de 1 jour à 16 ans devant subir une chirurgie sous ombilicale sous rachianesthésie.

**RÉSULTATS :** Cinquante cinq patients âgés de un jour à 16 ans ont été colligés dont 38 garçons (69,09%) et 17 filles (30,9%), soit un sex ratio de 2,23. Il y avait 81,8% de patients ASA1 et 18,2% de patients ASA2. 34,54% avaient entre 0 et 5 ans ; 21,81% entre 5 et 10 ans, et 46,35% au-dessus de 10 ans. 81,8% des chirurgies étaient programmées et 18,2% étaient en urgence. La rachianesthésie a été réalisée par les infirmiers anesthésistes dans 14,55% des cas. Dans 58,19% des cas, le niveau de ponction se situait entre L4 et L5. Les aiguilles G22 ont été utilisées dans 89,09% des cas. Les chirurgies les plus fréquentes étaient viscérales (49,1%), traumatologiques (36,36%) et urologiques (14,54%). Les indications les plus fréquentes étaient la cure d'hydrocèle, la hernie inguinoscrotale (48,15%) et l'ostéosynthèse du fémur (35%). La durée moyenne de toutes les interventions était de 63,76 ±19,39 minutes, la plus longue ayant duré jusqu'à 130 minutes. Aucune complication n'a été enregistrée.

**CONCLUSION :** La rachianesthésie est de plus en plus utilisée dans la pratique en anesthésiologie pédiatrique à Yaoundé. Ses indications couvrent en général les chirurgies abdominales sous-ombilicales et des membres inférieurs. Elle procure une anesthésie pouvant durer jusqu'à 130 mn. Elle est fiable, facile, sûre et semble n'avoir aucun effet secondaire.

**MOTS CLÉS :** *Rachianesthésie- Pédiatrie- Indications- Durée- Incidents.*

## SUMMARY

**OBJECTIVE:** The main objective was to evaluate the feasibility, indications and complications of pediatric spinal anesthesia at the Yaoundé Central Hospital.

**METHODOLOGY:** This was a descriptive and prospective study done in 12 months from October 2009 to September 2010 at the Yaoundé Central Hospital. All the patients aged one day to 16 years who had undergone surgery below the umbilicus with rachianaesthesia were included in that study.

**RESULTS:** Fifty-five patients age aged one day to 16 years were recruited, amongst which 38 boys (69.09%) and 17 girls (30.01%). The sex ratio male/female was 2.23. the patients in ASA1 were 81.8%, and those in ASA2 18.2%. 34.54% children were aged between 0 and 5 years, 21, 81% had 5 to 10 years and 46.35% were above 10 years. Emergency surgery represented 18.2% of cases. Rachianaesthesia was done by a anesthetist nurse in 14.15% of cases. 58.19% of patients had a puncture at the level of L4-L5. The needle size G22 was used for 89.09% of cases. The most frequent surgery was visceral (49.1%); traumatology (36.36%) and urology (14.54%). The most frequent indication was hydrocel in urologic surgery (37.5%), inguinoscrotal hernia in visceral surgery (48.15%) and osteosynthesis of the femur in traumatologic surgery(35%). The average duration of all these surgery was 63.76 ±19.39 minutes. Anesthesia administered stayed for up to 130minutes. No incident was noted.

**CONCLUSION:** Pediatric rachianaesthesia is sure, simple and efficient for surgery below umbilicus in our practice. The mean duration of the interventions was 63.76 ±19.39 minutes. Anesthesia administered stayed for up to 130 minutes.

**KEYS WORDS:** *Rachianaesthesia – Pediatric- Indication- Duration-Incidents.*

## INTRODUCTION

Depuis quelques décennies, la rachianesthésie redevient la première technique locorégionale pour les interventions sous ombilicales (1, 2, 3, 4, 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).

Les anesthésies caudales et périurales sont pratiquées depuis plusieurs années chez l'enfant par beaucoup d'anesthésistes peu enclins à changer leurs techniques habituelles dont les résultats sont par ailleurs excellents ;  
- 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) ;  
- chez l'enfant l'extrémité de la moelle épinière 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, 6, 7, 8.)

Par contre, les perturbations neurovégétatives en l'occurrence l'hypotension artérielle, la bradycardie liées au bloc sympathique, fortement redoutées chez l'adulte (2) sont rares chez l'enfant et s'observent seulement au cours de la seconde enfance, plus souvent après l'âge de 8-10 ans. Quelque 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, 10, 11, 12.).

Les premières rachianesthésies (RA) en pédiatrie datent de 1909 (13) 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. 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, 13, 14, 15.)

En dehors de cette indication classique, plusieurs auteurs ont montré l'intérêt réel de cette pratique en chirurgie pédiatrique (16, 17, 18, 19).

Dans cette étude, nous reportons la faisabilité, les indications et les complications de la rachianesthésie en chirurgie pédiatrique sous ombilicale à l'Hôpital Central de Yaoundé.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Type et lieu de l'étude

Il s'agit d'une étude descriptive, prospective allant du 1<sup>er</sup> octobre 2009 au 30 septembre 2010 à l'Hôpital Central de Yaoundé.

### Critères d'inclusion et d'exclusion

Etaient inclus dans l'étude les patients âgés de 4 mois à 16 ans devant subir une chirurgie sous ombilicale programmée ou en urgence à l'Hôpital Central de Yaoundé

Etait exclu tout patient dont le parent ou le tuteur n'avait pas consenti à l'étude.

### Procédure

Après l'accord du comité national d'éthique et le consentement éclairé du parent (ou du tuteur) de l'enfant, nous avons procédé ainsi :

### Consultation pré anesthésique

La date de la consultation, l'indication opératoire, 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.

**Visite pré anesthésique :** tous les patients devant subir une chirurgie sous ombilicale programmée ont été revus la veille.

### Prémédication

L'association atropine-diazépam était habituelle. L'administration d'atropine était systématique pour prévenir un malaise vagal. Elle était faite sur table en intraveineux direct. La kétamine (2-4 mg / kg) IM permettait la pose de la voie veineuse chez les patients non maîtrisables. La sédation qu'elle procurait permettait aussi de pouvoir faire la rachicentèse.

**Check List :** Les drogues - *atropine, éphédrine ou adrénaline* - et le matériel nécessaire (drogues anesthésiques et plateau d'intubation) pour une réanimation en urgence.

### Drogues utilisées et leur posologie

La lidocaïne 1% pour l'anesthésie locale de la peau avec une aiguille G22, la bupivacaïne 0,5 % rendue hyperbare par l'adjonction de glucose à 5 à 10 %.

Le fentanyl 12,5 mcg était associé à l'anesthésique local pour améliorer la qualité du bloc.

### - Doses utilisées

*Bupivacaïne* 5-15 kg (0, 4 mg / kg), > 15 kg (0, 3 mg / kg)

*Fentanyl* : 12,5 mcg

Les volumes obtenus étaient majorés de 0,1 ml pour tenir compte de l'espace mort de l'aiguille.

### Matériel stérile nécessaire à la rachianesthésie :

- une aiguille à rachianesthésie : de 25 gauges G (2,5cm de long) à biseau de type Whitacre à pointe crayon pour prévenir les céphalées post ponction ou une aiguille de 22 G (longueur 3,5cm).

- un introducteur était nécessaire avec une aiguille 25 G.

### Personnel réalisant la rachianesthésie :

Médecin anesthésiste réanimateur, résident d'anesthésie réanimation, infirmier anesthésiste diplômé d'état.

### Niveau de ponction et position du patient

La ponction était réalisée en décubitus latéral, mieux tolérée ou assise de réalisation plus facile au niveau L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> ou L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> ou L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>. La ligne reliant les crêtes iliaques correspondant à L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> chez l'adulte, correspond à L<sub>5</sub>- S<sub>1</sub> chez l'enfant et à S<sub>1</sub> chez le nouveau né.

Le patient était installé en décubitus dorsal avec la tête surélevée.

### Monitoring per opératoire :

Tous les patients étaient monitorés avec (PA, SpO<sub>2</sub>, pouls, ECG). La compensation du jeûne était faite par le soluté polyionique à 5% selon le protocole. 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.

Étaient aussi recherchés et notés, la cyanose, les nausées, les 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 3.5.3. Les résultats sont exprimés en moyennes ± SD.

## RÉSULTATS

Cinquante cinq patients ont été colligés dont 38 (69,09%) patients de sexe masculin et 17 patientes (30,9%) de sexe féminin.

**Tableau I** : répartition des patients en fonction du sexe et de l'âge

Sexes	0-5	>5 ≤10	>10	Total (%)
Masculin	19	11	8	38 (69,09)
Féminin	0	13	4	17 (30,91)
Total (%)	19 (34,54)	24 (43,63)	12 (21,81)	55 (100)

Le sex-ratio H/F était de 2,23 et les patients de 5 à 10 ans étaient les plus nombreux (43,63%) (p=0,05).

### Répartition des patients

#### En fonction du poids

Cinq patients avaient un poids compris entre 5 et 15 kg soit 9,1%. Cinquante patients avaient un poids supérieur à 15 kg soit 90,9% (p<0,001)

**En fonction du score ASA**, 45 patients (81,8%) étaient ASA1, et 10 (18,2%) et étaient ASA2

**En fonction du degré d'urgence**, 45 (81,8%) des interventions étaient programmées.

Pour ce qui est du personnel ayant réalisé la rachianesthésie, 28 rachianesthésies (50,90%) ont été faites par des médecins anesthésistes réanimateurs ; 19 (34,55%) par des résidents d'anesthésie réanimation et 8 (14,55%) par des infirmiers anesthésistes diplômés d'état.

**Tableau II** : Niveau de ponction pour la rachianesthésie en fonction de l'âge.

Age NP*	Nombre	Age des patients	Pourcentage (%)
L3-L4	12	>10 ans	21,81
L4-L5	32	≥5 et ≤10 ans	58,19
L5-S1	11	< 5ans	20
Total	55	100	100

\*Niveau de ponction

32 patients (58,19%) avaient entre 5 et 10 ans et ont eu une ponction rachidienne au niveau L4-L5.

#### Type d'aiguille utilisée pour la rachianesthésie :

Les aiguilles de calibre G22 ont été utilisées chez 49 patients (89,09%) et les aiguilles G25 chez 6 patients (10,91%).

**En fonction des spécialités chirurgicales** recensées nous avons eu les résultats suivants :

Chirurgie viscérale 27 cas (49,1%) ; traumatologie 20 cas (36,36%) ; chirurgie urologique 8 cas (14,54%).

**Tableau III** : Indications en chirurgie urologique et durée de la chirurgie

Indications	Nb	%	Durée moyenne (min)	Durées extrêmes (min)
Hydrocèle	3	37,5	57	50 - 70
Cryptorchidie	1	12,5	55	55
Hydrocèle et cryptorchidie	1	12,5	70	70
Urétroplastie et circoncision	1	12,5	83	83
Hypospadias	1	12,5	77	77
Orchidopexie	1	12,5	90	90
Total	8	100	72 ± 14,56	50 - 90

L'indication la plus fréquente en chirurgie urologique était la cure d'hydrocèle (37,5%). La durée moyenne a été de 72 ± 14,56 minutes

La chirurgie la plus courte était la cure d'hydrocèle (50 min.) et la plus longue était l'orchidopexie (90 min.)

**Tableau IV** : chirurgie viscérale : indications et durée de la chirurgie

	N	(%)	Moyenne (min)	Extrêmes (min)
HI droite et gauche	2	7,5	55	55
HI droite ou gauche	10	37,04	48,8	35- 65
HIS droite ou gauche	13	48,15	54,7	30- 65
HI droite et gauche + circoncision	1	3,7	78	78
Appendicectomie	1	3,7	25	25
Total	27	100	52,3 ± 18,91	25 -78

HI : hernie inguinale. HIS : hernie inguinoscrotale

L'indication la plus fréquente en chirurgie viscérale était la cure de la hernie inguinoscrotale (48,15 %).

La durée moyenne a été de **52,3 ± 18,91 minutes**.

La chirurgie la plus courte était l'appendicectomie (25 min.) et la plus longue était la cure de hernie inguinale bilatérale avec circoncision (78 min).

**Tableau V** : chirurgie traumatologique : indications et durée de la chirurgie

	Nb	%	Moyenne (min)	Extrêmes (min)
OMC fémur	3	15	47,33	42- 50
OMC jambe	5	25	56	55 -70
OMC cheville	2	10	85	85
Coxarthrite septique	1	5	45	45
ORIF fémur	7	35	105,71	60- 130
ORIF cheville	1	5	45	45
Fibromatose jambe	1	5	85	85
Total	20	100	67 ±24,57	42- 130

OMC : ostéomyélite chronique

ORIF : ostéosynthèse par réduction interne fermée.

L'indication la plus fréquente en chirurgie traumatologique était l'ostéosynthèse du fémur (35 %) suivie des ostéomyélites des jambes (25%) et fémurs (15%)

Moyenne des durées : 67 ± 24,57

La chirurgie la plus courte était la saucérisation du fémur (42 min) et la plus longue était l'ostéosynthèse du fémur (130 min)

La durée moyenne de toutes les interventions (viscérale, traumatologique, et urologique) était de 63,76 ± 19,39

#### Incidents et accidents per opératoire

Aucune complication n'a été retrouvée dans l'étude.

## DISCUSSION

### Patients

55 patients de 4 mois à 16 ans ont été colligés au cours de cette étude. Le sex-ratio était de 2,23 en faveur des patients de sexe masculin. Ces résultats sont proches de ceux retrouvés par plusieurs auteurs dans la littérature (20,21.).

Dans cette étude 81,8% des patients étaient ASA1. Ceci s'expliquerait par le fait que 81,8% des interventions étaient programmées et donc les patients concernés ont eu le temps d'être bien préparés avant l'intervention chirurgicale.

### Indications

Les chirurgies viscérales et traumatologiques avaient les indications les plus fréquentes avec respectivement 49,1% et 36,3%. Ces résultats s'expliqueraient par la persistance fréquente du canal péritonéo-vaginal chez l'enfant et la prédominance des patients de sexe masculin plus agités et plus enclins aux jeux à risque ; sources de nombreux traumatismes. En effet comme le montre

Galinier et al. (22) 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 (22). Elle représente, avec les fractures du fémur, les indications les plus fréquentes en urgence.

### La rachianesthésie

Dans la présente étude 50,9% des rachianesthésies ont été réalisées par les médecins anesthésistes réanimateurs, contre 34,55% par les résidents d'anesthésie réanimation et 14,55% par les infirmiers anesthésistes diplômés d'État. Ceci montre que cette technique peut bien être utilisée par tout personnel qualifié.

En ce qui concerne le niveau de ponction, 58,19% 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. A 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 (5, 6,8.).

Les aiguilles utilisées ont été les aiguilles de calibre G22 dans 89,09% des cas contre 10,91 % pour les aiguilles G25 qui préviennent les céphalées post ponction(23). en effet, les aiguilles G22 sont plus disponibles, moins onéreuses et facilement utilisables (plus rigides et entraînant un retour de LCR plus rapide) alors que les aiguilles G25 et G24 plus flexible nécessitent l'usage d'un introducteur.

### Durée de l'anesthésie et de la chirurgie

La durée la plus courte était de 25 minutes (appendicectomie) et la plus longue était de 130 minutes (ostéosynthèse fémur droit). Ce qui veut dire que 130 minutes après l'incision, la qualité de l'anesthésie permettait à la chirurgie de se poursuivre. Ceci veut dire que si après 130 minutes (2 heures 10 min), la chirurgie restait possible, le bloc moteur et encore plus le bloc sensitif (d'où l'analgésie) s'étendraient bien plus au-delà. La durée moyenne de toutes les interventions était de 63,76±19,39 min. Toutefois, Aguemon avait retrouvé en utilisant la bupivacaïne 0,5% isobare pour la rachianesthésie chez les enfants de un jour à 17 ans, une durée d'anesthésie de 95 ± 2,5 min(20).

Kaabachi et al (21) avaient trouvé chez 45 enfants âgés entre 6 et 15 ans randomisés en deux groupes (Groupe B = rachianesthésie à la bupivacaïne 0,5 % hyperbare et Groupe B + C = bupivacaïne 0,5 % hyperbare à la clonidine 2 µg·kg<sup>-1</sup>) que l'adjonction de la clonidine était associée à une prolongation du bloc moteur, 190 ± 42 min vs 150 ± 40 min (m ± DS). L'analgésie postopératoire était significativement plus prolongée dans le groupe clonidine, 490 ± 35 min vs 200 ± 50 min (m ± DS) (p < 0,001). Ces résultats montrent que la



qualité du bloc est renforcée par l'hyperbaricité de l'anesthésique local et l'adjonction d'adjuvants (fentanyl ou clonidine).

### **Incidents et complications**

Aucune complication n'a été enregistrée au cours de cette étude où la bupivacaïne et le fentanyl seuls ont été utilisés. Cela est conforme aux données de la littérature. En effet les perturbations neurovégétatives en l'occurrence l'hypotension artérielle, la bradycardie liées au bloc sympathique après la rachianesthésie très 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). 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 (1, 5,12,24.). Les complications retrouvées par Kaabachi (12) seraient dues à l'adjonction de la clonidine dans le mélange anesthésique.

### **CONCLUSION**

La rachianesthésie peut faire partie de notre pratique en anesthésiologie pédiatrique. Ses indications couvrent avant tout les chirurgies abdominales sous-ombilicales et des membres inférieurs. Elle est réalisable en urgence ou en chirurgie programmée. Elle procure une anesthésie pouvant durer jusqu'à 130 min et permet des interventions de durée moyenne de  $63,76 \pm 19,39$  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. *Médecine d'Afrique 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 pages1505-1533.
9. Dohi S., Naito H., Takahashi T. Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 1979; 50: 319-323.
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., Dubousset 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 : 277-280
13. R. Troncin, Dadure C. Rachianesthésie en pédiatrie . *Médecine d'Afrique 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 : 359-362.
15. Gerber A.C.H., Baitella L.C., Dangel P.H. Spinal anaesthesia in former preterm infants. *Paediatr. Anaesth.*, 1993 ; 3 : 153-156.
16. Tobias J.D., Mencia G.A. Regional anesthesia for clubfoot repair in children. *Am. J.T herapeutics*, 1998; 5 : 273-277.
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. *Médecine d'Afrique Noire* 1997, 44, 2 : 108-112
20. 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, 455-463
21. 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 : 617-621
22. Galinier P., Bouali O., Juricic O., Smail N. Hernie inguinale chez l'enfant : mise au point pratique *Archives de Pédiatrie*, 14, 4 : 399-403.
23. Eledjam J.J., Viel E., Bruelle P. Céphalées après rachianesthésie chez l'enfant. In *Société Française d'Anesthésie Réanimation*, Conférence d'actualisation, Masson Paris 1991 : 193-208.
24. 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 : 865-871.