

LISTE DES ABREVIATIONS

- **ADARPEF** : Association des anesthésistes-réanimateurs pédiatriques d'expression française
- **AG** : anesthésie générale
- **AL** : anesthésique local
- **ALR** : anesthésie locorégionale
- **APC** : âge post-conceptionnel
- **ASA** : American Society of Anesthesiologists
- **CHNEAR** : Centre Hospitalier National des Enfants Albert Royer
- **CHU** : Centre Hospitalier Universitaire
- **CNTS** : centre national de transfusion sanguine
- **DES** : diplôme d'étude spécialisées
- **ECG** : électrocardiogramme
- **FC** : Fréquence cardiaque
- **FR** : Fréquence respiratoire
- **G** : Gauges
- **HI** : hernie inguinale
- **HIB** : hernie inguinale bilatérale
- **HO** : hernie ombilicale
- **HOV** : hernie ovarienne
- **L1** : première vertèbre lombaire
- **L3** : troisième vertèbre lombaire
- **L4** : quatrième vertèbre lombaire
- **L5** : cinquième vertèbre lombaire
- **LCR** : Liquide céphalo-rachidien
- **NFS** : numération formule sanguine
- **NVPO** : nausées et vomissements postopératoires
- **PA** : Pression artérielle

- **PCA** : persistance du canal artériel
- **PH** : potentiel hydrogène
- **Pka** : Primary Knock-on Atom ou Premier Atome Frappé
- **PL** : ponction lombaire
- **PRAN** : Réseau Pédiatrique d'Anesthésie Régionale
- **S1** : première vertèbre sacrée
- **S4** : Quatrième vertèbre sacrée
- **S5** : Cinquième vertèbre sacrée
- **SA** : semaine d'aménorrhée
- **SFAR** : société française d'anesthésie-réanimation
- **SPO2** : saturation pulsée en oxygène
- **SPSS** : Statistical Package for the Social Sciences
- **SSPI** : salle de surveillance post-interventionnelle
- **T°** : Température
- **T1/2** : temps de demi-vie
- **T7** : septième vertèbre thoracique
- **TCA** : temps de céphaline activée
- **TP** : taux de prothrombine
- **UCAD** : université Cheikh Anta Diop de Dakar

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Rachis de l'enfant | 8 |
| Figure 2 : Dermatomes chez le nouveau-né | 11 |
| Figure 3 : Les dermatomes chez le nourrisson | 11 |
| Figure 4 : Nouveau-né mis et maintenu en position assise | 19 |
| Figure 5 : Enfant en décubitus latéral | 19 |
| Figure 6 : Plateau des drogues nécessaires à une AG et drogues d'urgence | 29 |
| Figure 7 : Plateau nécessaire à la rachianesthésie | 30 |
| Figure 8 : Nourrisson en décubitus dorsal après RA avec une tétine dans la bouche..... | 30 |
| Figure 9 : Répartition selon l'âge | 32 |
| Figure 10 : Répartition des patients en fonction du sexe | 33 |
| Figure 11 : Répartition selon le terme à la naissance | 33 |
| Figure 12 : Répartition selon le poids | 34 |
| Figure 13 : Répartition selon le type d'intervention | 34 |
| Figure 14 : Répartition selon le niveau de ponction | 36 |
| Figure 15 : Répartition selon la dose totale injectée | 37 |
| Figure 16 : Courbes de PA en Peropératoire | 38 |
| Figure 17 : Répartition selon les valeurs peropératoires de la FC | 39 |
| Figure 18 : Répartition selon les valeurs peropératoires de la SPO2 | 39 |
| Figure 19 : Répartition selon valeurs peropératoires de la FR | 40 |
| Figure 20 : Répartition selon la durée de la chirurgie | 41 |
| Figure 21 : Données postopératoires de la SPO2 | 42 |
| Figure 22 : Heure de la reprise alimentaire | 43 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau I : Répartition selon la classification ASA | 35 |
| Tableau II : Répartition selon la durée de réalisation de la rachianesthésie | 35 |
| Tableau III : Répartition selon le nombre de ponction | 36 |
| Tableau IV : Répartition selon la durée du bloc moteur | 37 |
| Tableau V : Répartition selon les valeurs postopératoires de la FR | 41 |
| Tableau VI : Répartition selon les valeurs postopératoires de la FC | 42 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 1 |
| PREMIERE PARTIE : REVUE DE LITTERATURE | 5 |
| 1. Particularités anatomiques de la rachianesthésie chez l'enfant..... | 6 |
| 1.1. Le rachis de l'enfant et du nouveau-né | 6 |
| 1.1.1. La structure ostéo-ligamentaire..... | 6 |
| 1.1.2. Contenu du canal ostéo-ligamentaire | 7 |
| 1.1.2.1. La moelle épinière | 7 |
| 1.1.2.2. L'espace sous-arachnoïdien | 8 |
| 1.1.2.3. Le liquide céphalo-rachidien..... | 8 |
| 1.1.2.4. les fibres nerveuses..... | 9 |
| 1.1.2.5. L'espace péri-dural | 10 |
| 1.2. Systématisation neurologique | 10 |
| 2. Particularités physiologiques de la rachianesthésie chez l'enfant..... | 12 |
| 3. Données pharmacologiques | 12 |
| 3.1. La bupivacaine | 13 |
| 3.1.1. Pharmacocinétique | 13 |
| 3.1.2. Mécanisme d'action..... | 13 |
| 3.1.3. Blocage anesthésique..... | 14 |
| 3.1.4. Avantages et inconvénients | 15 |
| 4. Quelques particularités physiologiques du nouveau-né prématuré..... | 15 |
| 5. La rachianesthésie en Pédiatrie..... | 17 |
| 5.1. Matériel de ponction..... | 17 |
| 5.2. Technique de ponction et choix des agents anesthésiques | 18 |
| 5.3. Indications et contre-indications | 20 |
| 5.4. Complications liées à la rachianesthésie chez l'enfant | 20 |
| DEUXIEME PARTIE : NOTRE ETUDE | 23 |
| 1. Objectif | 24 |
| 2. Cadre de l'étude | 24 |

| | |
|--|----|
| 2.1. Historique du CHNEAR..... | 24 |
| 2.2. Situation géographique..... | 24 |
| 2.3. Les missions..... | 24 |
| 2.4. Les services médicotechniques :..... | 24 |
| 2.5. Le service d'anesthésie-réanimation..... | 25 |
| 3. Matériel et méthodologie..... | 26 |
| 3.1. Type d'étude | 26 |
| 3.2. Population d'étude..... | 26 |
| 3.3. Critères d'inclusion | 26 |
| 3.4. Critères de non inclusion | 27 |
| 3.5. Procédure | 27 |
| 3.6. Collecte et saisie des données..... | 31 |
| 4. Résultats..... | 32 |
| 4.1. Paramètres démographiques | 32 |
| 4.1.1. Effectif | 32 |
| 4.1.1. Age..... | 32 |
| 4.1.2. Sexe..... | 33 |
| 4.1.3. Terme à la naissance..... | 33 |
| 4.1.4. Poids..... | 34 |
| 4.1.5. Le type d'intervention | 34 |
| 4.1.6. Classification ASA | 35 |
| 4.2. Paramètres de la rachianesthésie..... | 35 |
| 4.2.1. Durée de réalisation de la rachianesthésie..... | 35 |
| 4.2.2. Niveau de ponction..... | 36 |
| 4.2.3. Nombre de ponction | 36 |
| 4.2.4. Reflux de sang..... | 36 |
| 4.2.5. Dose totale de Bupivacaine | 37 |
| 4.2.6. Délai d'installation du bloc moteur | 37 |
| 4.2.7. Durée du bloc moteur | 37 |

| | |
|---|----|
| 4.3. Données peropératoires | 38 |
| 4.3.1. Pression artérielle | 38 |
| 4.3.2. Fréquence cardiaque | 38 |
| 4.3.3. SPO2 | 39 |
| 4.3.4. La fréquence respiratoire | 40 |
| 4.3.5. Evènement indésirable..... | 40 |
| 4.3.6. Durée de la chirurgie | 41 |
| 4.4. Données postopératoires..... | 41 |
| 4.4.1. Fréquence respiratoire | 41 |
| 4.4.2. Fréquence cardiaque | 42 |
| 4.4.3. SPO2 | 42 |
| 4.4.4. Evènement indésirable post-opératoire | 43 |
| 4.4.5. Complication | 43 |
| 4.4.6. Reprise alimentaire | 43 |
| DISCUSSION | 44 |
| 1. Paramètres démographiques | 45 |
| 2. Indications..... | 45 |
| 3. Rachianesthésie | 46 |
| 3.1. Technique..... | 46 |
| 3.2. Durée de réalisation de la rachianesthésie et niveau de ponction | 48 |
| 3.3. Choix de l'agent anesthésique | 48 |
| 3.4. Délai d'installation du bloc moteur..... | 49 |
| 4. Paramètres hémodynamiques et respiratoires | 49 |
| 5. Durées de la chirurgie et du bloc moteur | 51 |
| 6. Incidents et complications | 52 |
| CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 56 |
| BIBLIOGRAPHIE | 60 |
| ANNEXE | |

INTRODUCTION

La rachianesthésie est une ponction lombaire (PL) avec administration d'un anesthésique local (AL) dans le liquide céphalorachidien (LCR) réalisant un bloc des racines rachidiennes motrices, sensibles et sympathiques de la moelle. Décrite pour la première fois chez l'enfant en 1898 par August Bier, célèbre chirurgien allemand inventeur de l'anesthésie locorégionale intraveineuse, la rachianesthésie est l'une des plus vieilles techniques d'anesthésie [1]. Quelques années plus tard, Tyrell Gray, chirurgien britannique de renommée, publiait une série de près de 200 procédures chirurgicales sous-ombilicales réalisées sous rachianesthésie (RA) chez des nourrissons et jeunes enfants. Dès lors, la RA semblait pouvoir occuper une place importante en chirurgie pédiatrique [2]. Après quelques années, les progrès considérables des techniques d'anesthésie et le développement des connaissances pharmacologiques, mais aussi une plus grande expérience dans la gestion des voies aériennes supérieures et la ventilation mécanique vont entraîner une perte d'intérêt majeure pour les techniques d'anesthésie locorégionale (ALR).

La fin du XX^e siècle a été marquée par une prise de conscience générale : c'est à la suite de la publication historique d'Anand et al [3], montrant qu'un défaut d'analgésie aggravait le pronostic postopératoire chez le prématuré opéré, que le débat sur la prétendue insensibilité du nouveau-né à la douleur a été définitivement clos. L'ALR connut alors un regain de popularité y compris chez l'enfant en complément d'une anesthésie générale (AG). Il faudra attendre 1984 et les travaux d'Abajian et al. de l'université de Vermont pour voir renaître la RA comme moyen sûr de limiter l'incidence des apnées et des bradycardies postopératoires chez les nouveau-nés prématurés [4]. Depuis, l'efficacité et la sécurité de la RA ont été largement établies chez l'enfant de tout âge, avec ou sans sédation associée et comme complément ou alternative à une AG.

L'intérêt de la rachianesthésie chez un nouveau-né vigile pour la chirurgie sous-ombilicale est rapporté depuis de nombreuses années comme une technique

permettant de réduire l'incidence des complications respiratoires et notamment le risque d'apnées post-opératoires [5]. La dernière mise à jour de la revue Cochrane, comparant AG versus RA pour cure de hernie inguinale chez le nouveau-né, faisait état d'une réduction de près de 47% du risque d'apnée postopératoire notamment en l'absence de toute administration associée d'agent sédatif [6].

Les enfants prématurés sont particulièrement vulnérables pendant l'AG en raison de leurs systèmes organiques immatures. Sur le plan respiratoire, les enfants d'âge corrigé ≤ 60 semaines sont à risque d'apnées postopératoire [7]. La cure d'une hernie inguinale est la chirurgie la plus fréquente du nourrisson [8] et la probabilité d'un canal péritonéo-vaginal symptomatique est significativement plus élevée chez les prématurés, qui peuvent présenter des hernies inguinales dans environ 20% des cas [9].

La rachianesthésie recèle plusieurs avantages notamment la fiabilité, la facilité, la rapidité d'installation et offre un relâchement musculaire important, tout ceci au moyen de faibles doses d'AL n'entraînant pas de toxicité systémique [10, 11, 12]. Les perturbations neurovégétatives en l'occurrence l'hypotension artérielle et la bradycardie liées au bloc sympathique, fortement redoutées chez l'adulte [13] sont rares chez l'enfant. Elles s'observent 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 nourrisson [14, 15, 16, 17].

L'anesthésie caudale est une des techniques d'ALR les plus pratiquées dans le monde en anesthésie pédiatrique. Elle constitue l'équivalent d'une anesthésie péridurale par voie sacrée basse à travers la membrane sacro-coccygienne et procure une analgésie allant de l'ombilic aux pieds. Cependant, l'anesthésie caudale est fréquemment associée à une AG. Elle a été mise en cause comme pourvoyeuse de complications chirurgicales postopératoires [18, 19]. Au

Sénégal, l'anesthésie caudale est pratiquée comme technique de préférence en anesthésie neuro-axiale chez l'enfant.

Notre étude a porté sur la pratique de la rachianesthésie au Centre Hospitalier National des Enfants Albert Royer (CHNEAR). L'objectif du travail était d'évaluer la pratique de la rachianesthésie chez le nouveau-né et le nourrisson de faible poids.

PREMIERE PARTIE : REVUE DE LITTERATURE

1. Particularités anatomiques de la rachianesthésie chez l'enfant

1.1. Le rachis de l'enfant et du nouveau-né

1.1.1. La structure ostéo-ligamentaire

Le rachis de l'enfant a les mêmes constituants ostéo-ligamentaires, vasculaires et nerveux que celui de l'adulte. Il est composé de trente-et-trois (33) vertèbres superposées dont sept (7) cervicales, douze (12) dorsales, cinq (5) lombaires, cinq (5) sacrés coalescents et quatre (4) coccygiens fusionnés. Le canal médullaire s'étend du foramen ovale au hiatus sacré. Il est délimité en avant par la superposition des corps vertébraux et des disques intervébraux. Le mur postérieur du canal est formé par les lames postérieures et le système ligamentaire de soutien qui unit les lames postérieures et les apophyses épineuses des vertèbres. Ce système ligamentaire est formé de dehors en dedans par le ligament sus-épineux, le ligament inter-épineux et le ligament jaune.

Latéralement, le canal médullaire communique avec l'espace para-vertébral par les trous de conjugaison ménagés entre les lames vertébrales antérieures et par lesquels sortent les racines rachidiennes.

Les courbures lombaire et thoracique apparaissent progressivement avec la position assise, la marche et le développement musculaire. Les angulations des apophyses épineuses sont moins marquées chez l'enfant. Tous ceux-ci rendent toujours possible l'abord médian péri-dural et sous-dural [20].

Les pièces vertébrales sont incomplètement ossifiées et soudées, en particulier au niveau sacré. Le hiatus en est un exemple, il résulte de la non fusion des lames postérieures de S5 (parfois S4) et il est formé par le ligament sacro-coccygien.

Le sacrum est plus haut situé chez le nouveau-né que chez l'adulte par rapport aux ailes iliaques. Le hiatus sacré est ainsi palpé près des ailes iliaques et plus loin de l'anus [21]. Les structures ligamentaires sont plus fines chez l'enfant et offrent moins de résistance à la ponction. La notion de perte de résistance est moins bien sensible [22].

1.1.2. Contenu du canal ostéo-ligamentaire

1.1.2.1. La moelle épinière

Au quatrième mois de la vie intra-utérine, la moelle occupe en hauteur tout le canal vertébral. Ce canal s'allonge plus vite que la moelle pendant que celle-ci garde un contact avec l'extrémité inférieure du canal par le filum terminal.

A la naissance, la moelle épinière occupe le canal médullaire depuis le bulbe jusqu'au niveau de L3. Il se produit progressivement une régression caudo-céphalique car les vitesses de croissance de la moelle et de la colonne vertébrale sont différentes. Celle de la colonne vertébrale est plus rapide. La moelle n'atteint sa position définitive adulte en L1 qu'à l'âge d'un an [20, 23].

La moelle épinière est enveloppée par les méninges qui sont constituées de trois feuillets conjonctifs [24, 25] : la dure-mère, la pie-mère et l'arachnoïde (figure 1).

La dure-mère est l'enveloppe la plus externe, elle est libre de toute attache sauf au niveau cervical. Elle est séparée des plans ostéo-ligamentaires du canal médullaire par un espace virtuel : l'espace péri-dural. La dure-mère se présente sous forme d'un sac dont l'extrémité inférieure, en fuseau, se termine en S4-S5 à la naissance. Le sac dural remonte progressivement au cours de la croissance pour se situer définitivement à la hauteur de la deuxième vertèbre sacrée à l'âge d'un an.

La pie-mère, plus fine, tapisse la moelle. Elle est très vascularisée et donne naissance au ligament dentelé qui amarre la moelle à la dure-mère et permet ainsi son centrage dans le canal rachidien quelle que soit l'inflexion du rachis.

L'arachnoïde est un réseau de fibres conjonctives qui baigne dans le liquide céphalo-rachidien et qui ouvre la face profonde de la dure-mère. Elle est séparée de celle-ci par un espace virtuel : l'espace sous-dural.

1.1.2.2. L'espace sous-arachnoïdien

Il est compris entre l'arachnoïde et la pie-mère, elle contient le liquide céphalo-rachidien (LCR). Cet espace est en continuité avec les ventricules cérébraux et les citernes de la base. Il contient les vaisseaux à destinée médullaire et les racines nerveuses. En dessous de la terminaison de la moelle, il contient la queue de cheval et le filum terminal et, se termine en cul de sac. Chez le nouveau-né, lors de la rachianesthésie, la ponction de cet espace ne comporte aucun risque traumatique pour la moelle, en dessous de L3.

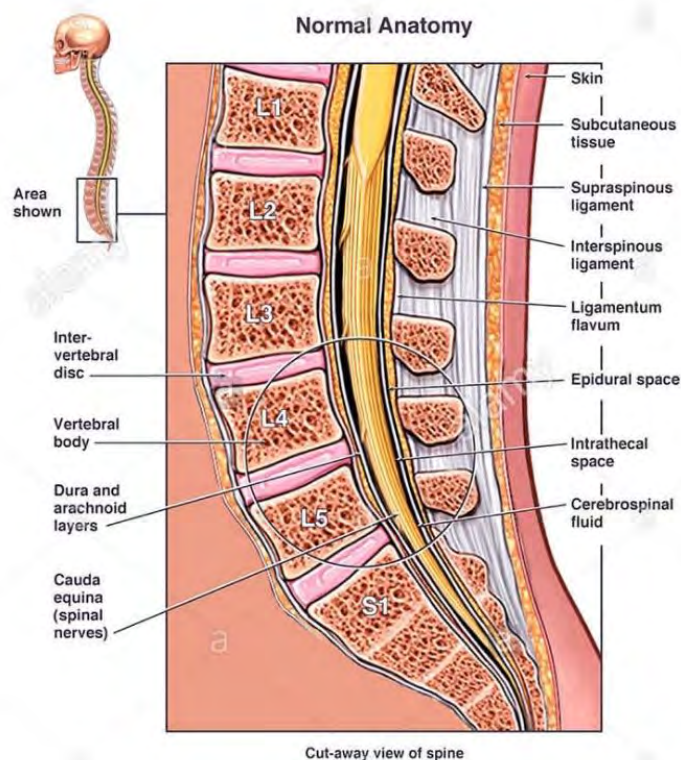


Figure 1 : Rachis de l'enfant

1.1.2.3. Le liquide céphalo-rachidien [23, 24, 25]

Son volume est deux fois plus important chez le nouveau-né que chez l'adulte pour se réduire au fur et à mesure avec la croissance. Ceci explique en partie la courte durée d'action des anesthésiques locaux par voie rachidienne chez l'enfant et le nouveau-né.

Il existe des zones de production et de résorption. La sécrétion a lieu au niveau des plexus choroïdes. Il s'agit d'un processus continu et sans régulation connue. Une partie du LCR provient également du drainage du liquide interstitiel, à l'image du drainage lymphatique, vers les liquides ventriculaires et les granulations arachnoïdes de PACCHIONI proches du sinus longitudinal supérieur. Il y'a une circulation du LCR entre ces zones.

Le circuit débute dans le carrefour ventriculaire, gagne le troisième puis le quatrième ventricule par l'aqueduc de SYLVIUS. L'issue par le trou de MAGENDIE et les trous latéraux de LUSHKA amorce le circuit sous-arachnoïdien qui est plus lent. On a constaté l'existence d'un courant ascendant qui fait migrer vers le haut le LCR déposé dans le cul de sac dural sacré. Ce phénomène est responsable, du moins en partie, de la migration des AL des espaces intrathécaux vers le centre supérieur.

Le LCR est un liquide transparent dont le PH est légèrement alcalin à 7,32 [24, 25], sa composition est proche de celle du plasma à l'exception de la concentration protéique. La densité varie de 1003 à 1010. Elle présente des valeurs basses chez l'enfant et augmente avec l'âge.

1.1.2.4. les fibres nerveuses [20, 24, 25]

Vu leur taille, les fibres nerveuses de l'enfant ont un diamètre moindre que chez l'adulte. La myélinisation des fibres est incomplète à la naissance et se poursuit au cours des quatre premières années. Les vitesses de conduction chez le nouveau-né sont lentes d'environ la moitié de celles chez l'adulte mais ce ralentissement est plus ou moins compensé par la plus courte distance entre les nœuds de RANVIERS. La myélinisation incomplète, la faible distance entre les nœuds de RANVIERS et le petit calibre des nerfs expliquent l'efficacité des AL à faible concentration mais également, la quasi-absence des blocs différentiels chez le nouveau-né [20]. De même, l'installation différentielle des blocs sensitivomoteurs est presque inaperçue chez l'enfant et le nouveau-né.

1.1.2.5. L'espace péri-dural

Il s'étend du foramen ovale au hiatus sacré. Il contient des racines nerveuses, des vaisseaux lymphatiques, des tissus graisseux, des artères et veines [24, 25].

Chez l'enfant et le nouveau-né, les tissus graisseux contiennent une faible proportion de lobules graisseux et sont facilement dissociables. Ceci expliquerait une meilleure diffusion des produits et la facilité de mise en place de cathéter [20]. Jusqu'à six mois, on peut faire avancer un cathéter introduit par voie caudale jusqu'au niveau thoracique. A partir de cet âge, l'espace lombaire constitue la limite [23].

L'espace péri-dural communique avec les espaces para-vertébraux par les trous de conjugaison. Cette communication est large chez le nouveau-né et occasionne une fuite importante des AL. Ce qui a pour avantage l'imprégnation complète et rapide des racines spinales mais nécessitant un volume plus important par rapport à la taille [24, 25].

1.2. Systématisation neurologique [20,23, 26]

La rachianesthésie est responsable d'un bloc de conduction au niveau des racines rachidiennes. Il s'agit d'une section pharmacologique de la moelle intéressant les contingents moteurs, sensitifs et sympathiques situés au-dessous du niveau choisi.

Les figures 2 et 3 illustrent la répartition des dermatomes et rend compte du bloc sensitif obtenu. La répartition des myotomes permet de comprendre la topographie du bloc moteur.

Quant à la systématisation végétative, elle ne suit pas une répartition métamérique parallèle à celle du revêtement cutané. Elle doit également être prise en considération pour choisir le niveau du blocage en fonction de la nature de l'intervention chirurgicale.

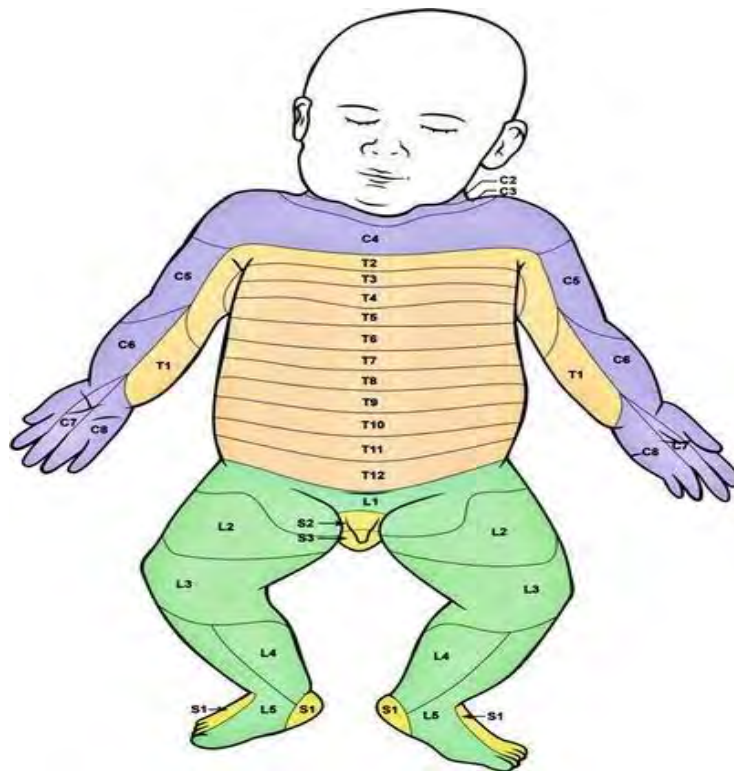


Figure 2: Dermatomes chez le nouveau-né

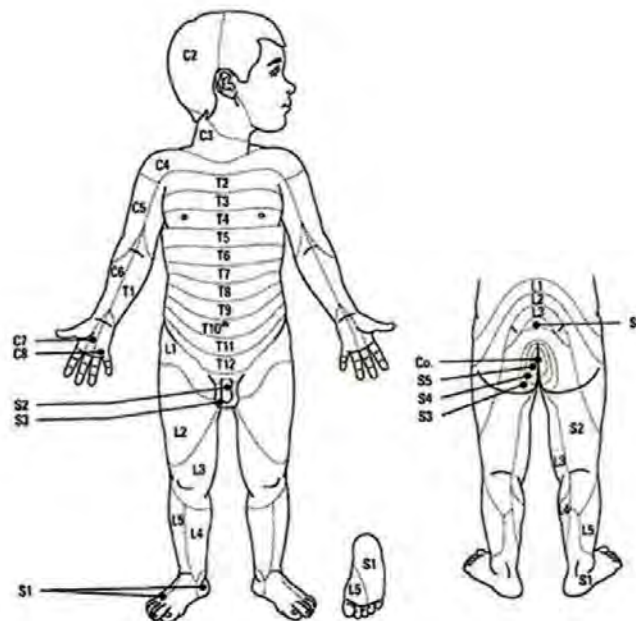


Figure 3 : Les dermatomes chez le nourrisson

2. Particularités physiologiques de la rachianesthésie chez l'enfant [26, 27, 28]

Sur le plan physiologique, les effets cardio-vasculaires de la rachianesthésie sont bien différents chez l'adulte et chez l'enfant. Le risque d'hypotension artérielle par bloc sympathique après rachianesthésie n'apparaît qu'au cours de la deuxième enfance et le plus souvent après l'âge de dix ans. Avant cet âge et quel que soit le niveau du bloc sympathique, il existe en l'absence de toute expansion volémique préalable une stabilité hémodynamique [29,30] qui pourrait s'expliquer par une hyperréactivité sympathique compensant la baisse de la pression artérielle.

Deux autres facteurs jouent également un rôle :

- ✓ Le fait que la volémie sous diaphragmatique soit plus réduite chez l'enfant que chez l'adulte ;
- ✓ La vasodilatation probablement moins importante chez l'enfant, dont les résistances vasculaires sont basses et constantes ; une hypotension artérielle peut cependant s'observer chez le petit nourrisson après rachianesthésie lorsque le jeune préopératoire a duré plus de quatre heures par le biais d'une hypovolémie modérée [31].

3. Données pharmacologiques [23, 30, 32, 33, 34]

La riche vascularisation et les forts débits sanguins régionaux accroissent l'absorption systémique des AL alors que l'addition de l'adrénaline la ralentit de manière plus marquée que chez l'adulte. Le volume de distribution de tous ces agents est très élevé chez le nouveau-né et le nourrisson à cause du secteur extracellulaire. A dose équivalente, le pic de concentration plasmatique est réduit, mais la demi-vie ($t_{1/2}$) d'élimination est augmentée, ce qui expose au risque d'accumulation en cas de réinjections. La toxicité aigüe des AL n'est cependant pas diminuée car les faibles taux circulants de alpha 1-glycoprotéine jusqu'à 9 mois réduisent les possibilités de liaison protéique, surtout pour les

agents à forte affinité protéique (bupivacaine) dont la fraction libre est élevée, même aux doses usuelles.

L'association d'autres agents pharmacologiques, en particulier anesthésiques, peut modifier sensiblement les effets des AL en élevant le seuil convulsivant des patients (benzodiazépines, thiopental) et en interférant avec les liaisons aux protéines de nombreux médicaments (diazépam, anesthésiques volatils) [25].

Les AL sont inactivés par les mêmes voies métaboliques quel que soit l'âge [30] mais l'efficacité de ces dernières est moindre chez le nourrisson. Les taux circulants de pseudocholineestérases qui assurent l'hydrolyse plasmatique des amino-esters sont bas avant un an. De même, la faible concentration des enzymes microsomiales hépatiques à la naissance affecte l'hydroxylation de la lidocaïne et surtout de la mépivacaine.

3.1. La bupivacaine

3.1.1. Pharmacocinétique [25, 35, 36]

Le chlorhydrate de Bupivacaine est hydrosoluble. Sa formule chimique présente un radical propyl sur le noyau pipéridine.

Le ph de la solution est compris entre 4,5 et 6. Le seuil plasmatique de toxicité est de 2 microgrammes/ml. La dose maximale est de 2mg/kg.

L'âge influence sur la distribution, la fixation et l'élimination des AL tel la Bupivacaine.

3.1.2. Mécanisme d'action

Les AL agissent en bloquant la transmission de l'influx nerveux le long de la membrane lipidique axonale, par blocage des canaux sodiques.

Après injection dans le LCR, la bupivacaine interrompt le passage de l'influx nerveux en empêchant la dépolarisation par fixation sur l'orifice interne des canaux perméables aux ions sodium, qu'ils obturent ainsi de façon transitoire et réversible. On parle de bloc non dépolarisant.

Outre cette théorie plus acceptée, d'ATHIS. F [37] a avancé d'autres hypothèses pour le mécanisme d'action des AL. La théorie de la compétition avec les ions calcium a été longtemps en faveur. En effet, les ions calcium jouent un rôle dans les phénomènes d'excitabilité en augmentant la charge externe de la membrane en période de repos. Comme les AL, ces ions calcium stabilisent la membrane, augmentent le seuil de potentiel d'action et bloquent la conduction de l'influx. On a d'ailleurs montré que la concentration en calcium module l'activité des AL mais leur site d'action est la surface externe de la membrane.

L'hypothèse de l'expansion membranaire fait intervenir une modification dans la structure de la membrane qui deviendrait plus fluide, obturant les canaux perméables aux ions sodium. Ceci explique l'efficacité des molécules de la bupivacaine non ionisées.

L'hypothèse de la répulsion de surface fait intervenir l'absorption par le pôle hydrophile anionique du squelette des molécules de bupivacaine ionisées et repoussant les ions sodium.

Les anti-inflammatoires, le taux plasmatique de potassium et l'hyperthermie modifient les sites d'action de la bupivacaine [36].

3.1.3. Blocage anesthésique

Blocage anesthésique différentiel :

La chronologie et l'intensité d'action de la Bupivacaine dépendent du diamètre et du degré de myélinisation. Les fibres nerveuses sont classées en trois catégories :

a) Les fibres A : somatiques myélinisées de plus gros diamètre 10 à 20 fois plus par rapport aux autres, subdivisées en quatre groupe par ordre décroissant de taille et de degré de myélinisation :

- ✓ A alpha plus larges et plus myélinisées, responsables de la motricité
- ✓ A bêta responsables de la sensibilité épicritique
- ✓ A gamma responsables de la sensibilité proprioceptive

✓ A delta responsables de la sensibilité thermo-algésique

b) Les fibres B sympathiques pré-ganglionnaires myélinisées

c) Les fibres C non myélinisées

L'ordre théorique du blocage est le suivant : les fibres neurovégétatives en premier, ensuite les fibres sensibles avec atteinte successive de la sensibilité thermo-algésique, la sensibilité proprioceptive et la sensibilité épicritique, enfin les fibres motrices sont les dernières à être affectées.

3.1.4. Avantages et inconvénients

La bupivacaine fait partie des AL de longue durée d'action permettant de couvrir le temps nécessaire pour la plupart des actes chirurgicaux. Cette durée d'action n'est pas modifiée par l'addition d'adrénaline [35, 36, 37] du fait de la forte affinité tissulaire de ce produit qui le rend peu sensible aux variations circulatoires locales.

Le pKa élevé explique la survenue des blocs différentiels (prépondérance du bloc sensitif sur le bloc moteur) et la longue durée de latence.

La Bupivacaine est aussi classée parmi les AL toxiques mais la dose infime en rachianesthésie (10 fois inférieure à la dose maximale) ne permet pas d'atteindre le taux plasmatique cardiotoxique tant redouté.

4. Quelques particularités physiologiques du nouveau-né prématuré [34]

La prématurité se définit par une naissance avant 37 semaines d'aménorrhée (SA). Selon l'organisation mondiale de la santé, une naissance est prématurée si elle a lieu avant le 259^{ième} jour suivant le premier jour des dernières règles, soit avant 37 SA révolues. L'âge gestationnel exprimé en SA est défini de façon chronologique à partir du premier jour des dernières règles jusqu'à la naissance. On parle de prématurité moyenne entre 33 à 36 SA, de grande prématurité entre 28 à 32 SA et d'extrême prématurité avant 28 SA.

Age post-conceptionnel=terme + nombre de semaines de vie extra-utérine

L'âge réel d'un enfant est établi à compter de sa date de naissance, c'est son âge officiel. Pour les enfants nés prématurément, on parle aussi d'âge corrigé. C'est l'âge qu'aurait l'enfant s'il était né à terme.

Age corrigé = âge chronologique – nombre de semaines de prématurité

Par exemple : un enfant de 4 mois né à 28 SA (40 semaines - 28 semaines= 12 semaines de prématurité soit 3 mois). L'âge corrigé est de 4 mois- 3 mois= 1 mois.

On prend en compte l'âge corrigé de l'enfant afin de suivre son évolution sur le plan staturo-pondéral mais aussi psychomoteur. Cet âge corrigé est pris en compte jusqu'à leur 2 ans, âge auquel la prématurité est généralement effacée.

Les nouveau-nés prématurés sont caractérisés par une immaturité des organes. L'incidence et la gravité des complications de la prématurité augmentent avec la diminution de l'âge gestationnel et du poids à la naissance. La plupart de ces complications sont liées à un dysfonctionnement des organes immatures. Dans certains cas, les complications se résolvent complètement alors que dans d'autres cas il persiste un dysfonctionnement organique résiduel.

Sur le plan cardiaque, l'incidence globale des malformations congénitales structurelles est basse. La plus courante est la persistance du canal artériel (PCA). Le canal artériel se ferme moins bien après la naissance chez les prématurés. La PCA est observée chez presque la moitié des enfants de poids de naissance <1750 grammes et environ 1/2 à 1/3 de ces enfants présentent un certain degré d'insuffisance cardiaque.

Sur le plan neurologique, l'immaturité des centres respiratoires du tronc cérébral est à l'origine des épisodes d'apnée (apnée centrale). L'apnée peut également être due à une obstruction hypopharyngée isolée ou une association des deux. Le risque d'apnée postopératoire augmente significativement après une anesthésie générale chez l'enfant prématuré. L'immaturité du système nerveux est

également responsable d'un mauvais réflexe de déglutition et de succion, d'hémorragie intraventriculaire et de retard de développement.

Sur le plan pulmonaire, la production de surfactant est inadaptée pour éviter le collapsus alvéolaire et l'atélectasie qui induisent un syndrome de détresse respiratoire (maladie des membranes hyalines).

Les prématurés ont un ratio surface corporelle/volume particulièrement grand. C'est pourquoi lorsqu'ils sont exposés à une température inférieure à la neutralité thermique, ils perdent rapidement et maintiennent difficilement la température corporelle. Ce phénomène explique l'hypothermie du nouveau-né prématuré. L'environnement thermique neutre est celui dont la température est telle que les besoins métaboliques pour maintenir une température normale du corps sont les plus faibles.

5. La rachianesthésie en Pédiatrie

La rachianesthésie est une anesthésie directe de la quasi-totalité des structures médullaires :

- Moelle épinière

- Racines nerveuses baignant dans le LCR

- Les racines rachidiennes dorsales

- Le ganglion rachidien

Il en résulte une interruption de toute transmission de l'influx nerveux qui devrait passer [34, 38, 39]

5.1. Matériel de ponction [20, 21, 39]

La rachianesthésie est habituellement réalisée à l'aide d'aiguilles à ponction lombaire de diamètre 22 G, particulièrement chez le prématuré. Toutefois, l'utilisation d'aiguilles de type Quincke 24 ou 25 G est préférable. Le choix d'une aiguille de diamètre inférieur entraîne un reflux de LCR retardé, rendu responsable d'une augmentation du taux d'échecs. La longueur doit être adaptée à l'âge de l'enfant et se situer entre 30 à 50mm chez les nourrissons, jusqu'à

100mm chez les adolescents. L'intérêt des aiguilles à pointe de crayon (de type Whitacre ou Sprotte) ne se justifie pas en raison de la faible incidence des céphalées post ponctions dures chez le jeune enfant. Toutes les aiguilles doivent être utilisées afin de prévenir le risque de tumeur épidermoïde.

5.2. Technique de ponction et choix des agents anesthésiques [25, 40, 41]

La rachianesthésie se pratique chez un enfant non sédaté, en position assise (figure 4) ou en décubitus latéral (figure 5). La position assise, en augmentant la pression du LCR permet un meilleur reflux. L'enfant est maintenu dos fléchi en faisant bien attention à éviter une flexion trop marquée du cou, ici aussi source d'obstruction des voies aériennes supérieures. Compte tenu de la proximité du cône médullaire qui se projette en L3 à la naissance, il est recommandé de réaliser la ponction le plus bas possible, à savoir au niveau des espaces L4-L5 ou L5-S1. La ligne reliant les épines iliaques postéro-supérieures correspond à L5-S1 chez l'enfant et à S1 chez le nouveau-né. L'aiguille est insérée dans un plan médian sur la ligne des épineuses, et avancée progressivement en cherchant régulièrement le reflux de LCR. La solution anesthésique est alors injectée à l'aide d'une seringue de 1cm. Après injection, l'enfant est maintenu en décubitus dorsal en plaçant un drap plié sous sa tête et ses épaules afin de limiter l'extension céphalique du bloc. Il est alors important d'éviter de soulever les membres inférieurs, notamment lors de l'installation pour la chirurgie.

L'installation du bloc est très rapide chez l'enfant et un bloc moteur profond est obtenu en général 60 secondes après l'injection. En revanche, la durée est également réduite par rapport à ce que l'on observe chez l'adulte. Compte tenu des cas de neurotoxicité rapportés à l'utilisation de lidocaïne, cet agent ne peut être recommandé pour les rachianesthésies. Les AL actuellement recommandés sont la tétracaine et la bupivacaine. La Bupivacaine est utilisée sous forme de solution isobare à 0,5% à la dose de 0,2ml/kg chez l'enfant. La durée du bloc est plus courte qu'avec la tétracaine, évaluée à environ 70 minutes.

L'adjonction de clonidine, 1 à 2 $\mu\text{g/kg}$ permet de prolonger la durée du bloc sensitif procuré par la bupivacaine intrathécale, sans modification du délai d'installation ni de l'extension métamérique. Les effets secondaires sont marqués par une fréquence accrue de l'hypotension artérielle et de la bradycardie. En revanche la sédation demeure rare.

Les opioïdes peuvent également être administrés par voie intrathécale à faible dose, notamment pour l'analgésie postopératoire. Quelques études ont montré la supériorité de la morphine dans cette indication, à la dose de 10 à 15 $\mu\text{g/kg}$. Elle permet une réduction du saignement peropératoire et une analgésie postopératoire prolongée. Le monitoring de la fonction respiratoire est nécessaire dans les 24 premières heures en raison de la possibilité de dépression respiratoire retardée. Ce risque n'est pas majoré dans la première année de vie.



Figure 4: Nouveau-né mis et maintenu en position assise

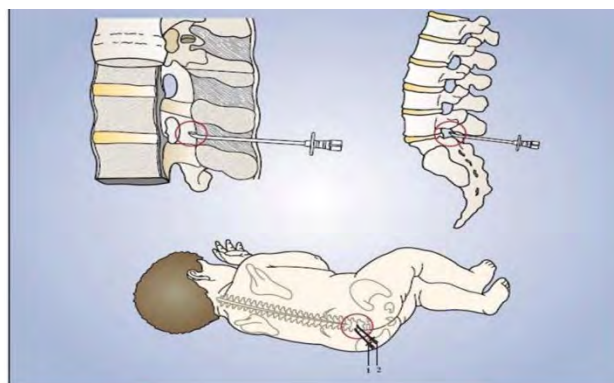


Figure 5 : Enfant en décubitus latéral

5.3. Indications et contre-indications [29, 31, 35, 39, 41,]

La rachianesthésie est principalement indiquée dans la chirurgie sous-méso colique, hernie inguinale essentiellement, réalisée chez l'ancien prématuré de moins de 60 semaines d'âge post conceptionnel surtout s'il a présenté une détresse respiratoire à la naissance. La réalisation de ces actes sous AG expose en effet au risque d'apnée post-opératoire.

L'analgésie post-opératoire peut être assurée par l'administration intrathécale de morphiniques, cette dernière n'est pas anodine et nécessite un monitoring respiratoire du fait des risques de dépression respiratoire retardée.

Les contre-indications sont les mêmes chez l'adulte auxquelles s'ajoute la durée de l'anesthésie. Plus jeune est l'enfant, plus brève est la durée du bloc. Chez le prématuré, elle n'excède pas 60-75 minutes avec la bupivacaine.

Contre-indications :

- ✓ Trouble de l'hémostase
- ✓ Infection cutanée au niveau du point de ponction et sepsis
- ✓ Etat de choc et hypovolémie non corrigée
- ✓ Insuffisant respiratoire si le niveau nécessaire du bloc est supérieur à T7
- ✓ Cardiomyopathie obstructive, rétrécissement aortique et rétrécissement mitral serrés, insuffisance cardiaque décompensée
- ✓ Hypertension intracrânienne avérée ou suspectée
- ✓ Spina Bifida

5.4. Complications liées à la rachianesthésie chez l'enfant

L'incidence des complications liées à la réalisation d'une anesthésie locorégionale rachidienne chez l'enfant est faible. En 1993, une étude prospective par l'Association des anesthésistes-réanimateurs pédiatriques d'expression française (ADARPEF) a rapporté 23 complications au cours de 24409 anesthésies locorégionales dont 15013 blocs centraux. Il ressort de cette étude que la moitié des effets secondaires rencontrés sont dus à une faute

technique ou un matériel inadapté [42]. Toutes les complications sont survenues chez des enfants bien portants et sans facteur de risque anesthésique.

Toutes les anesthésies locorégionales exposent à un risque de lésion tissulaire, particulièrement lors de l'utilisation de matériel inadapté. Dans le cas d'anesthésies locorégionales rachidiennes, des lésions vasculaires peuvent générer un hématome compressif avec risque de paraplégie définitive. Les symptômes peuvent n'apparaître que plusieurs heures après la réalisation du geste. Dès qu'il est suspecté, le diagnostic d'hématome doit rapidement être établi par imagerie (tomodensitométrie ou imagerie par résonance magnétique), et le traitement neurochirurgical doit être entrepris sans délai.

L'une des complications les plus fréquentes des anesthésies locorégionales rachidiennes est l'injection intravasculaire d'AL. La toxicité systémique de ces produits atteint le système nerveux central et le myocarde, ce d'autant plus qu'un shunt droit-gauche existe. Les signes cliniques sont des convulsions, un collapsus cardiovasculaire et un arrêt respiratoire. En cas d'injection intravasculaire accidentelle, les convulsions surviennent précocement.

La toxicité cardiaque met en jeu le pronostic vital, tout particulièrement en cas d'utilisation de la bupivacaine. Les signes d'intoxication sont une arythmie par bloc de conduction, un élargissement du QRS évoluant vers des torsades de pointe ou une fibrillation ventriculaire en raison des phénomènes de réentrée. Par ailleurs, la diminution de la contractilité myocardique induit un collapsus cardiovasculaire. Cette toxicité est majorée par l'hypothermie et la stimulation parasympathique.

L'hypotension artérielle, habituellement constatée lors de la réalisation d'une anesthésie locorégionale rachidienne chez l'adulte, est absente chez l'enfant avant 8 ans en raison de l'hyperactivité du système sympathique. Elle reste très modérée chez l'adolescent.

Depuis plusieurs années, les discussions autour d'une éventuelle neurotoxicité des agents anesthésiques sur le cerveau en développement soulignent un autre

avantage théorique de la RA, à savoir éviter toute exposition des nourrissons aux agents anesthésiques inhalés et intraveineux. À titre d'exemple, deux travaux ont tenté de définir les conséquences neurocognitives de l'exposition à une anesthésie dans la première année de vie pour deux types de procédures chirurgicales mineures (pylorotomie extramuqueuse et herniorraphie) : la première, publiée par Block et al. [43], retrouvait une incidence « de très faible réussite scolaire » plus élevée chez les enfants exposés à une AG par rapport à la norme de la population contrôle non exposée. Deux ans plus tard, Williams et al. [44] ont cherché à isoler l'effet de la chirurgie de celle de l'AG ; sur la base du registre du Vermont Children's Hospital, 356 nourrissons ayant bénéficié d'une RA pour les même types de chirurgie ont été sélectionnés et appariés avec une population contrôle d'enfants scolarisés. Aucune association n'a alors été retrouvée entre l'exposition à une RA (sans aucune autre exposition anesthésique durant leurs 5 premières années) et de faibles scores aux tests de performances scolaires. Un lien de causalité directe entre la neurotoxicité théorique des agents anesthésiques et le développement neurologique à long terme ne peut aujourd'hui être établi sur la seule base de données expérimentales ou de données cliniques issues de registres ou d'études de cohorte rétrospectives. De plus, les résultats demeurent contradictoires et controversés, tandis qu'il existe de nombreux facteurs confondants à prendre en compte (modalités anesthésiques, procédure chirurgicale, comorbidités, outils d'évaluation. . .).

DEUXIEME PARTIE : NOTRE ETUDE

1. Objectif

L'objectif de notre étude était d'évaluer la pratique de la rachianesthésie chez le nouveau-né et le nourrisson de faible poids au CHNEAR.

2. Cadre de l'étude

2.1. Historique du CHNEAR

Le CHNEAR a été créé en 1981 sur des fonds canadiens avec l'initiative d'un pédiatre dont il porte le nom. Il a été mis en service en février 1982. Au début c'était un pavillon de l'hôpital Fann. Pour son fonctionnement, les canadiens lui allouaient un budget qui était dilué dans les fonds de l'hôpital Fann. Alors les canadiens ont exigé son autonomie et c'est ainsi, en 1983 que son premier directeur fut nommé. Il est érigé en Etablissement de santé en 1999.

2.2. Situation géographique

Le CHNEAR est situé dans l'enceinte de l'hôpital Fann sur l'avenue Cheikh Anta Diop entre le centre national de transfusion sanguine (CNTS) et l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD).

2.3. Les missions

Le CHNEAR est un hôpital pédiatrique autonome de niveau 3, sa vocation est triple :

- Une vocation de structure de soins
- Une vocation de centre de formation
- Une vocation de centre de recherche

2.4. Les services médicotechniques :

Le CHNEAR est composé d'un service de Pédiatrie, d'un service de chirurgie pédiatrique et d'un service d'anesthésie-réanimation.

Le service de pédiatrie comprend :

- La clinique externe où sont assurées les consultations
- Le pavillon des soins d'urgence ou pavillon K
- Le pavillon d'hospitalisation des grands enfants ou pavillon O (2-15 ans)
- Le pavillon des nourrissons ou pavillon M (1 mois-2 ans)
- Le pavillon des nouveau-nés ou pavillon N (0-1 mois)
- Un service de réanimation médicale
- Un centre spécialisé de suivi des patients drépanocytaires
- Une unité de radiologie
- Une unité de laboratoire
- Une pharmacie

Le service de chirurgie pédiatrique comprend des salles de consultation externe et consultation d'urgence, des salles d'hospitalisation pour nouveau-nés, nourrissons et enfants et un bloc opératoire.

2.5. Le service d'anesthésie-réanimation

Le service d'anesthésie-réanimation se trouve dans le bâtiment du service de chirurgie pédiatrique au rez-de-chaussée et à proximité du bloc opératoire. C'est une unité de réanimation chirurgicale qui comporte des couveuses et des lits. Le service dispose de plusieurs respirateurs artificiels, des moniteurs multiparamétriques fixes au chevet de chaque couveuse et chaque lit, d'un moniteur de transport, d'un appareil de radiographie mobile, d'un défibrillateur et des poussettes seringues électriques. Chaque lit est équipé d'une prise d'oxygène, d'air, de vide et d'électricité. Le fonctionnement du service est assuré par une équipe médicale et paramédicale sous la direction d'un chef de service qui est professeur des universités et affilié à la faculté de médecine de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD).

Outre le chef de service, le personnel médical est composé d'un maître de conférences agrégés, de deux médecins anesthésiste-réanimateurs, d'internes des hôpitaux et d'étudiants du diplôme d'études spécialisées (DES) d'Anesthésie-Réanimation. Le personnel paramédical comporte un infirmier major de service, trois techniciens supérieurs en anesthésie-réanimation, plusieurs infirmiers diplômés d'état et des aides infirmiers.

Le service de garde et la visite quotidienne sont assurés par :

- Le chef de service, le maître de conférences agrégé ou un des médecins anesthésistes, qui effectue une astreinte journalière ;
- 1 interne des hôpitaux ou 1 médecin en spécialisation en anesthésie - réanimation ;
- Un technicien supérieur en anesthésie-réanimation
- 2 infirmiers ; 1 brancardier.

3. Matériel et méthodologie

3.1. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive et analytique. Elle a été menée sur une période d'un an du 1^{er} janvier au 31 Décembre 2020.

3.2. Population d'étude

Notre étude a été réalisée chez les nouveau-nés prématurés ou non et les nourrissons de faible poids devant bénéficier d'une chirurgie sous ombilicale au niveau du CHNEAR.

3.3. Critères d'inclusion

Tous les nouveau-nés et nourrissons de poids ≤ 6 kgs devant bénéficier d'une chirurgie sous ombilicale d'une durée ≤ 1 heure étaient inclus dans notre étude.

3.4. Critères de non inclusion

Les enfants présentant une contre-indication à la rachianesthésie et ceux dont les parents n'ont pas donné d'accord favorable étaient non inclus dans cette étude.

3.5. Procédure

Elle consistait à faire :

- Une Consultation pré anesthésique : la date de la consultation, l'indication opératoire, l'identité du patient (noms, prénoms, âge, sexe), les données du carnet (terme de la grossesse à la naissance, accouchement, vaccination), les antécédents du patient, l'examen physique (poids, pouls, pression artérielle, fréquence respiratoire, examen cardio-pulmonaire et abdominal, état du rachis, coloration des muqueuses), les critères d'intubation et les facteurs de risque d'apnée postopératoire étaient recherchés. Le bilan paraclinique avec au minimum la numération formule sanguine(NFS) et le bilan de coagulation (TP, TCA) étaient réalisés. Au terme de cette consultation, étaient évalués le risque opératoire (score ASA), le risque septique (classification d'Altemeir) et la technique d'anesthésie était choisie. 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. A la fin, un consentement libre et éclairé était recueilli de la part d'un des parents ou du titulaire de l'autorité parentale.
- Check List : les drogues d'urgence (atropine, éphédrine et adrénaline) et le matériel nécessaire (drogues pour anesthésie générale et plateau d'intubation) pour une réanimation en urgence étaient disponibles (figure 6). Pour la rachianesthésie, les AL utilisés étaient la Lidocaïne et la bupivacaïne 0,5% isobare. La lidocaïne diluée à 1% avec une aiguille G22 ou sous forme de crème (Emla 5%) a été utilisée pour l'anesthésie locale de la peau. La crème Emla était posée au moins 30min avant l'entrée en

salle opératoire. La Clonidine $1\mu\text{g/kg}$ était parfois associée à l'AL pour améliorer la qualité et prolonger la durée du bloc.

- Doses des AL : la bupivacaïne 0,5% isobare était utilisée à la dose de $0,2\text{ml/kg}$. La clonidine $1\mu\text{g/kg}$ était utilisée comme adjuvant lorsque l'incision était bilatérale. Les volumes obtenus étaient majorés de $0,1\text{ ml}$ pour tenir compte de l'espace mort de l'aiguille.
- Déroulement : le matériel stérile nécessaire à la rachianesthésie (figure 7) était composé d'une aiguille à rachianesthésie de 25G (3,5cm de long) ou une aiguille de 22G (longueur 3,5cm). Le personnel réalisant la rachianesthésie était un médecin anesthésiste réanimateur sénior. Le patient était installé sur table opératoire et les premiers paramètres étaient pris à partir d'un cardioscope permettant de monitorer la pression artérielle (PA), la fréquence cardiaque (FC), la fréquence respiratoire (FR), la température (T°) et la saturation pulsée en oxygène (SPO2). Une tétine plus sucrage était mise dans la bouche de l'enfant pour le calmer (figure 8). Un abord veineux était pris, le patient était ensuite mis et maintenu en position assise avec l'aide d'une autre personne. Un badigeonnage chirurgical de la région lombaire était fait à trois temps à l'aide d'une solution moussante antiseptique, une solution alcoolique et de la Bétadine dermique à 10%. Une anesthésie cutanée était assurée soit avec une injection de lidocaïne diluée ou une crème à base de lidocaïne (Emla 5%) appliquée au moins 30 minutes avant l'entrée en salle opératoire. Les niveaux de ponction étaient plus bas possibles après repérage de la ligne de TUFFIER en L4-L5 ou L5-S1. Après injection de l'AL, le patient était installé en décubitus dorsal avec la tête surélevée. Le bloc sensitif était apprécié par l'utilisation d'une compresse imbibée d'éther à hauteur du niveau de bloc souhaité et la recherche d'une réaction douloureuse chez l'enfant. Une absence de réaction était en faveur d'un bloc sensitif.

- **Monitoring per opératoire :** tous les patients étaient monitorés à l'aide d'un cardioscope (PA, SPO2, FC, Température, ECG). La compensation du jeûne préopératoire était faite avec du Sérum salé isotonique à raison de 20ml/kg sur 15 minutes. La notion de sédation juste après l'injection de l'AL est un bon critère traduisant l'installation du bloc. La pression artérielle, la FC, la fréquence respiratoire, la température et la SPO2 étaient notées toutes les 5 minutes puis toutes les 10 minutes. Étaient aussi recherchés et notés, les nausées, les vomissements ou un autre événement indésirable. L'heure et la durée de réalisation de la rachianesthésie, le délai d'installation et la durée du bloc moteur, l'heure de l'incision, de la fin de l'intervention, de la sortie du bloc opératoire et les complications peropératoires étaient également notés sur la fiche d'anesthésie.
- **Monitoring postopératoire :** à la sortie du bloc, les patients étaient monitorés en salle de surveillance post interventionnelle (SSPI). La PA, la FC, la SPO2, la FR étaient surveillées et les complications étaient recherchées et notées sur la fiche. Après la levée du bloc moteur ils étaient ensuite transférés en salle d'hospitalisation où la surveillance continuait.



Figure 6 : Plateau des drogues nécessaires à une AG et drogues d'urgence



Figure 7 : Plateau nécessaire à la rachianesthésie



Figure 8: Nourrisson en décubitus dorsal après RA avec une tétine dans la bouche

3.6. Collecte et saisie des données

Les données ont été collectées à partir des dossiers d'anesthésie et reportées sur une fiche d'exploitation (voir annexes). Elles ont été secondairement saisies sur le logiciel Excel version 2019. Leur analyse a été effectuée à l'aide du programme statistique SPSS (SPHINX©) et le logiciel Excel.

4. Résultats

4.1. Paramètres démographiques

4.1.1. Effectif

Notre étude a concerné 15 nouveau-nés et nourrissons au total.

4.1.1. Age

Les patients étaient âgés de 2 semaines à 6 mois. Les patients âgés de 3 à 4 mois étaient les plus représentés avec 40% (figure 9). La moyenne était de 3,28 mois.

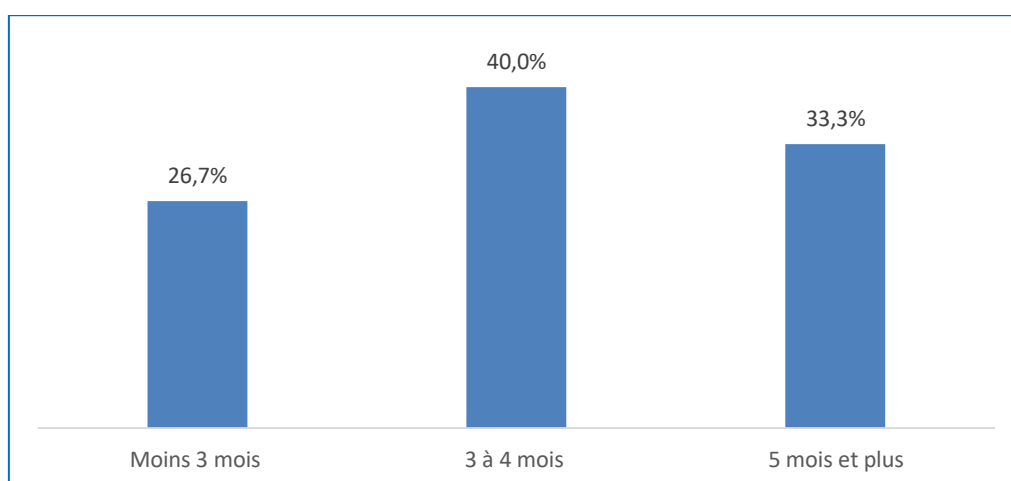


Figure 9 : Répartition selon l'âge

4.1.2. Sexe

Dans notre population d'étude de 15 patients, on notait une prédominance masculine dans 66,7% des cas. Le sexe ratio était de 2 (figure 10).

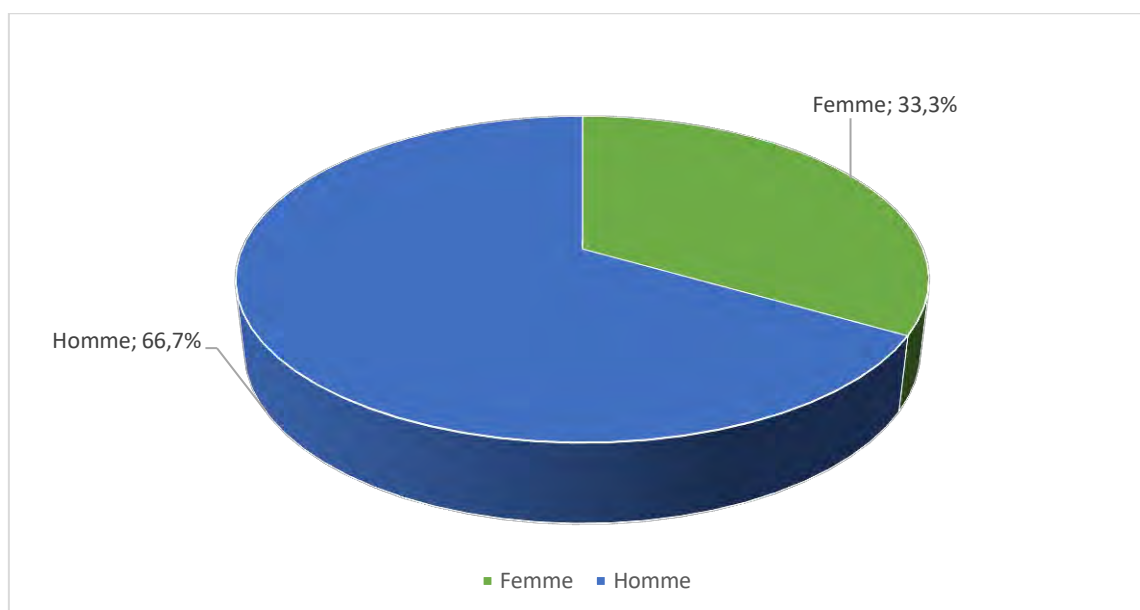


Figure 10 : Répartition des patients en fonction du sexe

4.1.3. Terme à la naissance

Dans notre population d'étude, trois (3) patients étaient nés avant terme à 30 SA, 33 SA et 36 SA. Les patients nés à 38 SA étaient les plus représentés dans 53,3% des cas (figure 11).

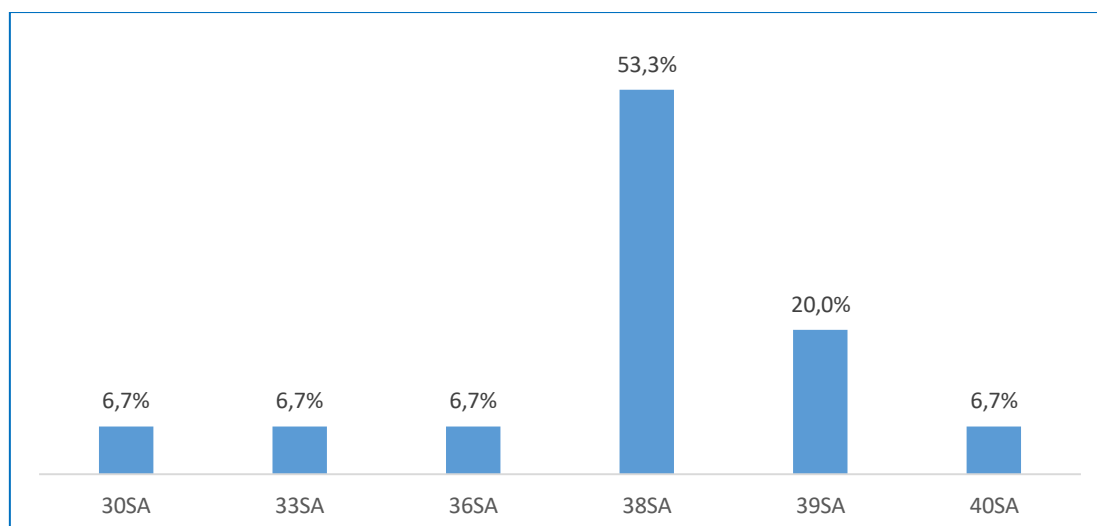


Figure 11 : Répartition selon le terme à la naissance



4.1.4. Poids

Les enfants pesaient de 2,9 à 6kgs. Les enfants pesant plus de 5kgs étaient les plus représentés dans 60% des cas (figure 12). La moyenne était 5,16kgs.

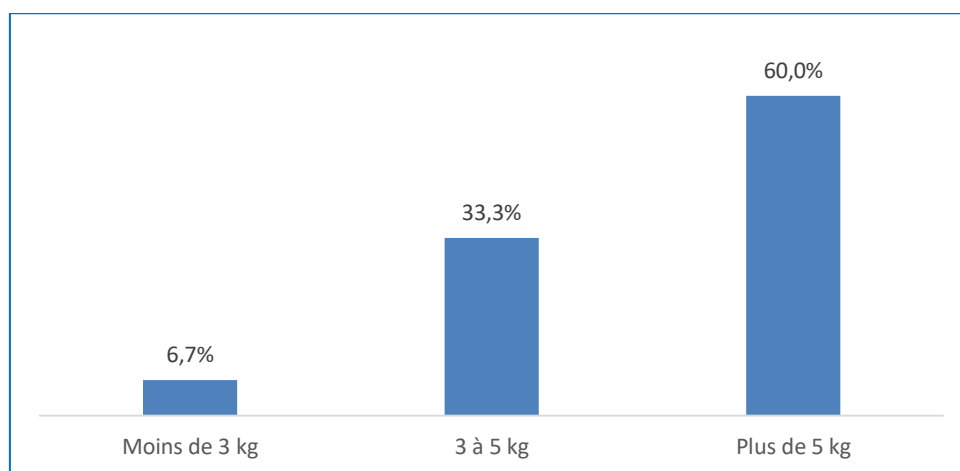


Figure 12 : Répartition selon le poids

4.1.5. Le type d'intervention

Dans 46,66% des cas, les patients ont bénéficié d'une cure de hernie inguinale simple ; 2 patients ont bénéficié d'une cure de hernie inguinale bilatérale soit 13,30% (figure 13).

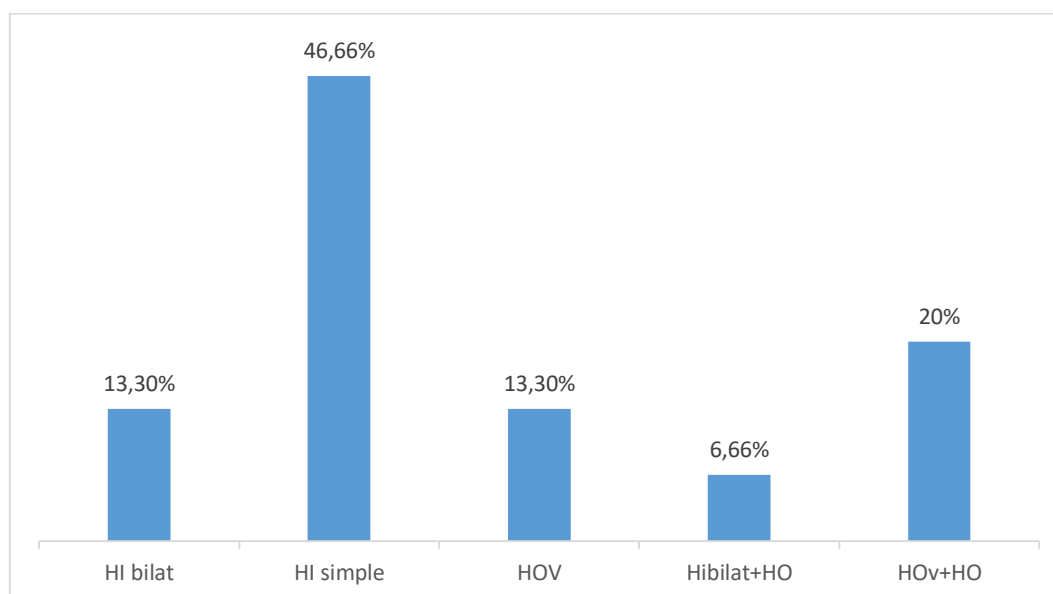


Figure 13 : répartition selon le type d'intervention

4.1.6. Classification ASA

Les patients classés ASA 1 représentaient 53,3% (tableau I).

Tableau I : Répartition selon la classification ASA

| ASA | Effectif | pourcentage |
|---------------|-----------------|--------------------|
| ASA 1 | 8 | 53,3% |
| ASA 2 | 7 | 46,7% |
| Totaux | 15 | 100% |

4.2. Paramètres de la rachianesthésie

4.2.1. Durée de réalisation de la rachianesthésie

La durée de réalisation de la rachianesthésie était de 3-5 minutes dans 73,3% des cas (tableau II).

Tableau II : Répartition selon la durée de réalisation de la rachianesthésie

| Durée de réalisation | Effectif | Pourcentage |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| 3-5min | 11 | 73,3% |
| Plus de 5 min | 4 | 26,7% |
| Total | 15 | 100,0% |

4.2.2. Niveau de ponction

La ponction était faite au niveau de L4-L5 dans 86,7% des cas (figure 14).

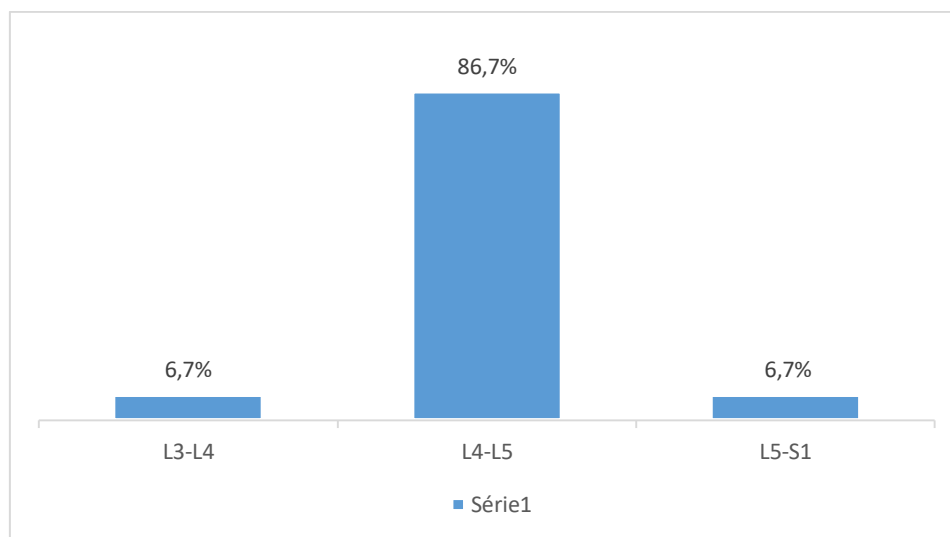


Figure 14 : Répartition selon le niveau de ponction

4.2.3. Nombre de ponction

La ponction a été faite une seule fois dans 66,7 % des cas. Le nombre maximal de ponction était de 2 (tableau III).

Tableau III : Répartition selon le nombre de ponction

| Nombre de ponction | Effectif | Pourcentage |
|--------------------|----------|-------------|
| 1 ponction | 10 | 66,7% |
| 2 ponctions | 5 | 33,3% |
| Total | 15 | 100,0% |

4.2.4. Reflux de sang

Dans 13,3% des cas nous avons noté un reflux de sang.

4.2.5. Dose totale de Bupivacaine

La dose totale injectée de Bupivacaine était de 5-6 mg dans 66,7% des cas (figure 15). La plus petite dose injectée était 2,5mg.

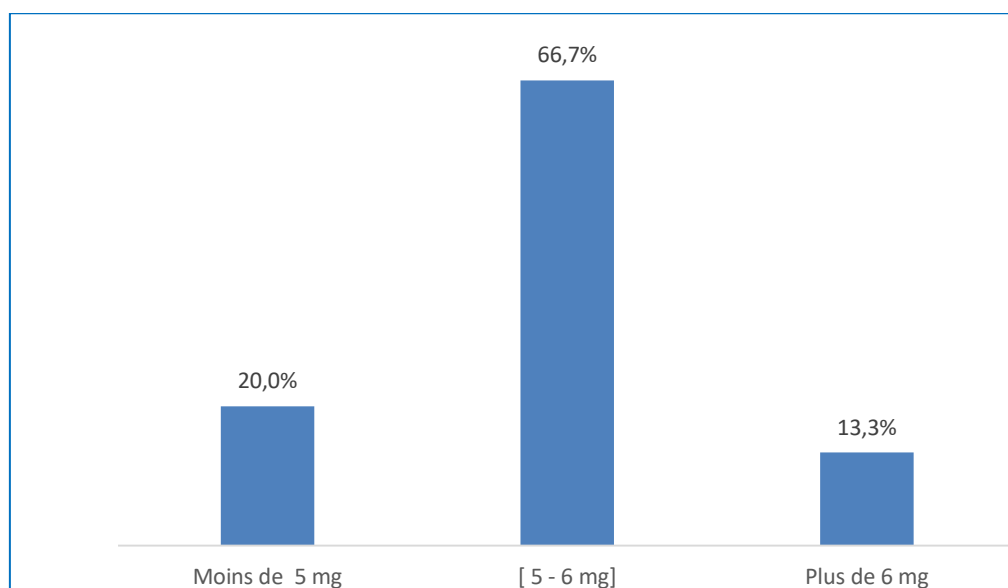


Figure 15 : Répartition selon la dose totale injectée

4.2.6. Délai d'installation du bloc moteur

Le délai d'installation du bloc moteur était de 1-5minutes dans 93,3% des cas.

4.2.7. Durée du bloc moteur

Le bloc moteur se levait au bout de 90minutes dans 53,33% des cas (Tableau IV). La durée minimale du bloc moteur était 50 minutes.

Tableau IV : Répartition selon la durée du bloc moteur

| Durée du bloc | Nombre | Pourcentage |
|---------------|--------|-------------|
| ≤60min | 4 | 26,66 |
| 60-90min | 3 | 20% |
| ≥90min | 8 | 53,33% |
| Total | 15 | 100% |

4.3. Données peropératoires

4.3.1. Pression artérielle

Durant toute la PA est restée autour de 100/60mmhg (figure 16).

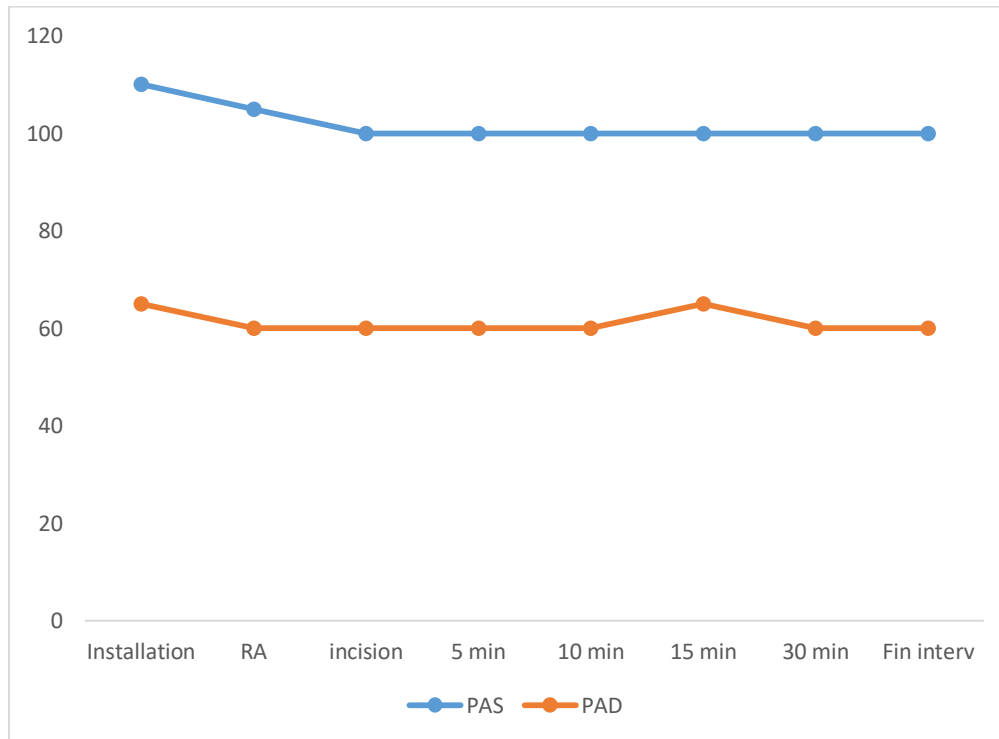


Figure 16: Courbes de PA en Peropératoire

4.3.2. Fréquence cardiaque

A l'installation et après la rachianesthésie, les patients avaient une FC de 135-140bpm dans 33% des cas. La plus basse FC après rachianesthésie était 130bpm avec 20%.

La FC était inférieure à 135bpm avec 60% à l'incision et 80% à M15.

Enfin d'intervention, la FC était supérieure ou égale à 151bpm dans 6,7% des cas (figure 17).

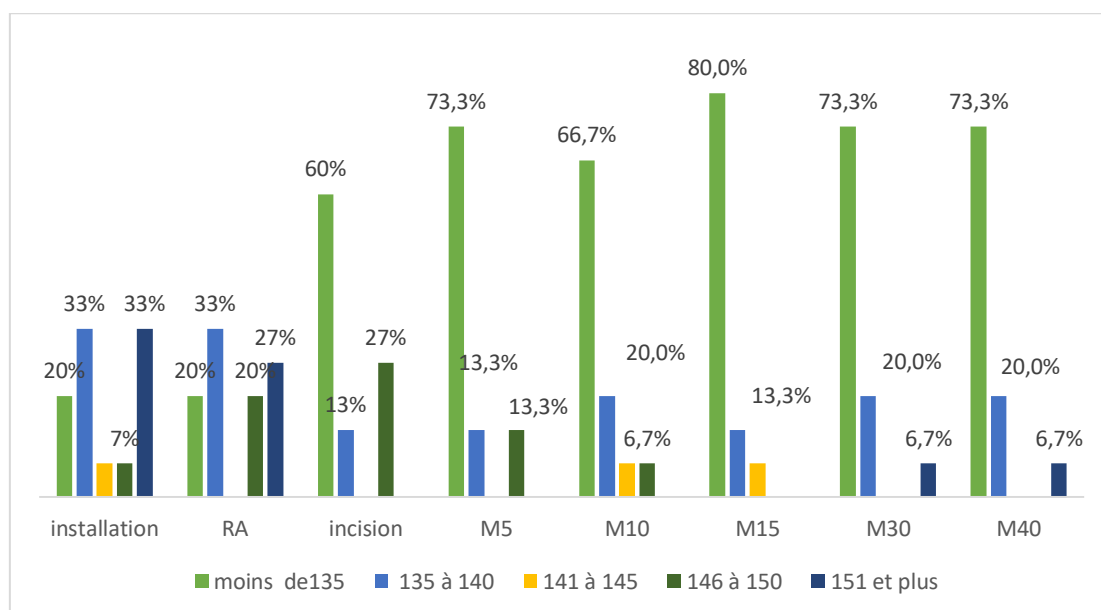


Figure 17 : Répartition selon les valeurs peropératoires de la FC

4.3.3. SPO2

La SPO2 était à 100% dans 46,7% des cas à l'installation et en fin d'intervention (figure 18).

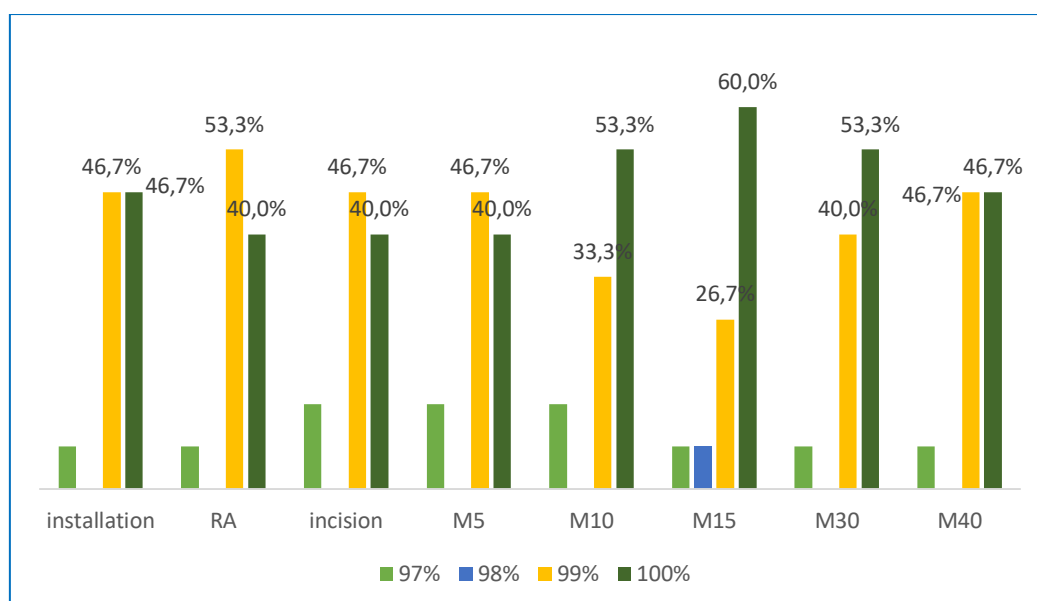


Figure 18 : Répartition selon les valeurs peropératoires de la SPO2

4.3.4. La fréquence respiratoire

La FR était de 24 à 27cpm dans 40% des cas à l'installation et 53,3% le reste de l'intervention (figure 19).

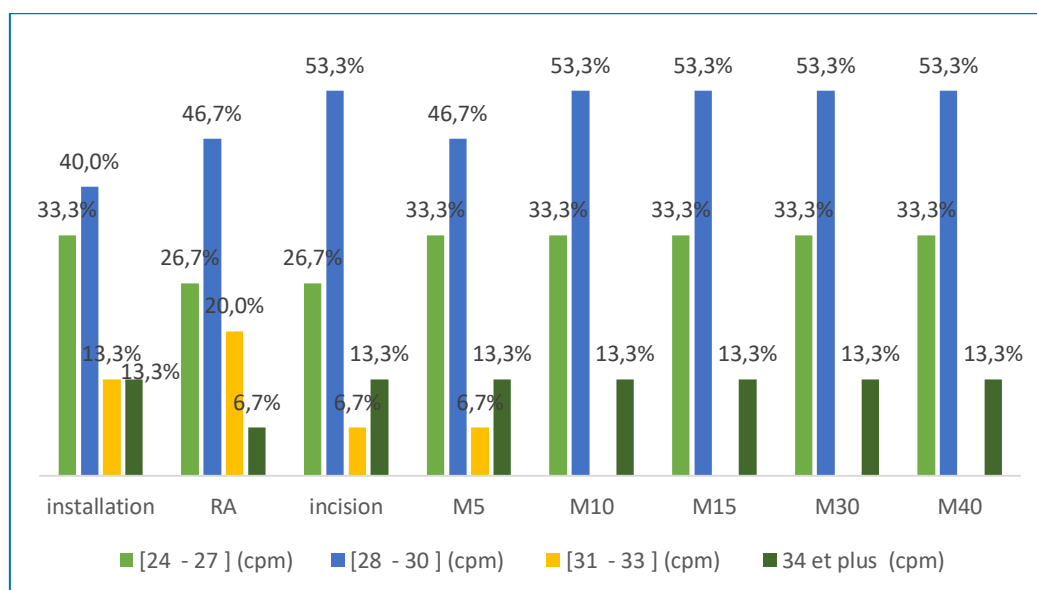


Figure 19 : Répartition selon valeurs peropératoires de la FR

4.3.5. Evènement indésirable

Dans notre population d'étude, il n'y avait aucun évènement indésirable survenu en peropératoire.

4.3.6. Durée de la chirurgie

La chirurgie durait au minimum 60 minutes dans 40 % des cas (figure 20). Les extrêmes étaient 25 et 80 minutes.

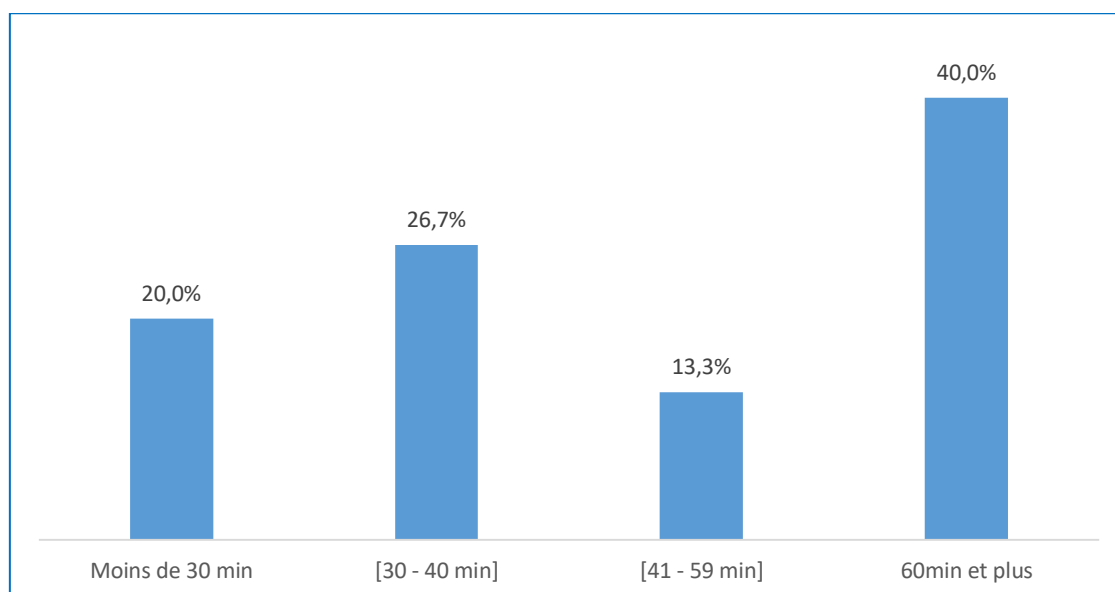


Figure 20 : Répartition selon la durée de la chirurgie

4.4. Données postopératoires

4.4.1. Fréquence respiratoire

La FR la plus représentée était de 28-30cpm avec 60% à H4 et H6 (tableau V).

Tableau V: Répartition selon les valeurs postopératoires de la FR

| Temps | 25 – 27cpm | 28-30cpm | 31-33cpm | ≥34cpm |
|-------|------------|----------|----------|--------|
| M30 | 33,3% | 46,7% | 6,7% | 13,3% |
| H1 | 33,3% | 46,7% | 6,7% | 13,3% |
| H2 | 26,7% | 53,3% | 6,7% | 13,3% |
| H4 | 20,0% | 60,0% | 13,3% | 6,7% |
| H6 | 20,0% | 60,0% | 13,3% | 6,7% |

4.4.2. Fréquence cardiaque

La FC la plus représentée était 121-130bpm dans 60% des cas à H4 (tableau VI).

Tableau VI : Répartition selon les valeurs postopératoires de la FC

| Temps | 110 - 120bpm | 121 – 130bpm | 131- 140bpm | ≥141bpm |
|------------|-----------------|--------------|----------------|---------|
| M30 | 20,0% | 46,7% | 33,3% | 0,0% |
| H1 | 25,0% | 58,3% | 16,7% | 0,0% |
| H2 | 6,7% | 53,3% | 33,3% | 6,7% |
| H4 | 0,0% | 60,0% | 33,3% | 6,7% |
| H6 | 20,0% | 46,7% | 33,3% | 0,0% |

4.4.3. SPO2

La SPO2 était à 98% à M30 avec 60% et 100% à H6 avec 53,3% (figure 21).

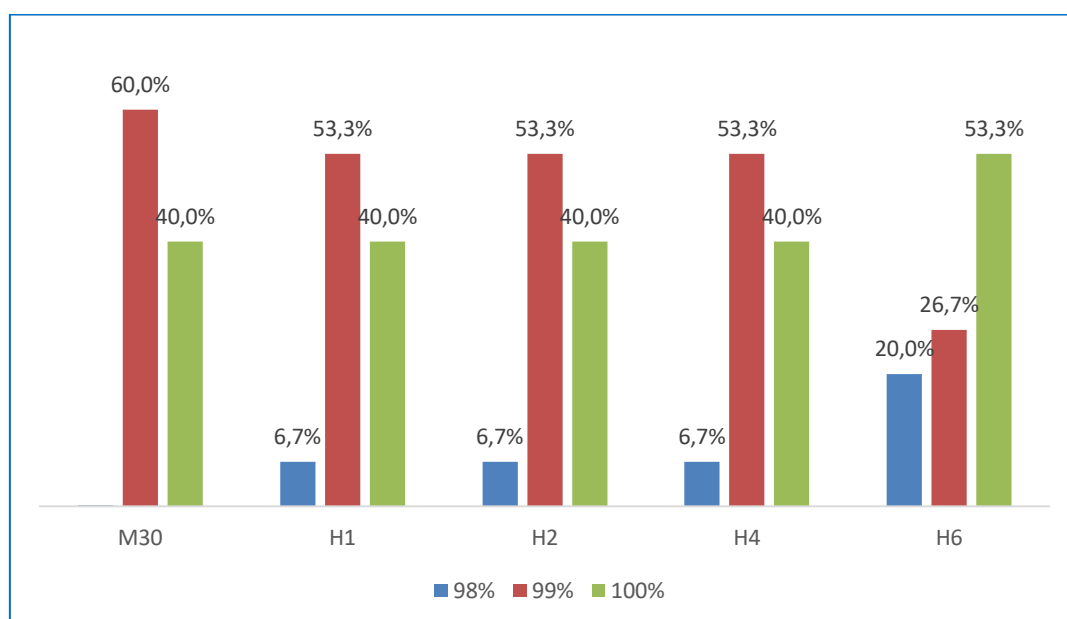


Figure 21 : Données postopératoires de la SPO2

4.4.4. Evènement indésirable post-opératoire

Il n'y avait aucun évènement indésirable postopératoire.

4.4.5. Complication

Il n'y avait aucune complication survenue durant cette étude.

4.4.6. Reprise alimentaire

Les patients reprenaient l'alimentation à H2 dans 80% des cas (figure 22).

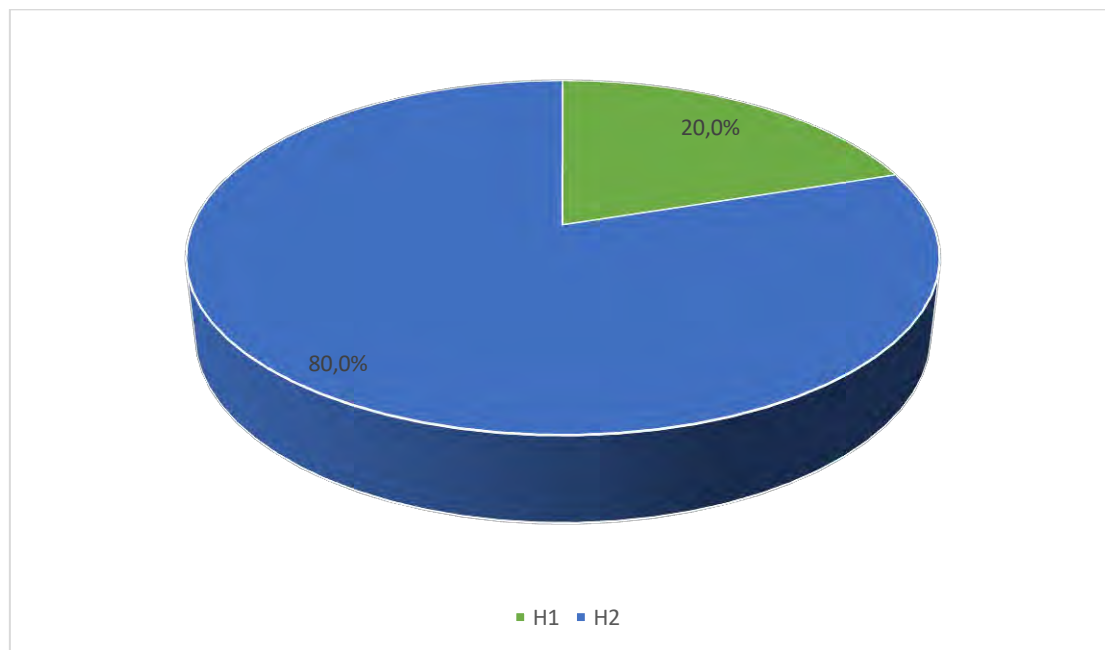


Figure 22 : Heure de la reprise alimentaire

DISCUSSION

1. Paramètres démographiques

Dans notre travail, la RA a concerné des enfants d'une moyenne d'âge de 3,28 mois avec une prédominance masculine. Ces résultats sont proches de ceux retrouvés par plusieurs auteurs dans la littérature.

Jalal el Hammoumi [45] dans ses travaux sur la pratique de l'ALR au service d'anesthésie-réanimation Mère-Enfant CHU Hassan II Fes, avait trouvé une prédominance masculine avec 76% des patients soit un sex-ratio de 3,18. Afane Ela [46], a fait le bilan d'une année d'expérience sur la rachianesthésie chez l'enfant à l'Hôpital Central de Yaoundé. L'étude concernant une population de 55 patients âgés de 4 mois à 16 ans avait trouvé un sex-ratio de 2,23, en faveur des patients de sexe masculin. Cette prédominance pourrait s'expliquer par le fait que la cure de hernie inguinale soit la chirurgie la plus fréquente du nourrisson et plus particulièrement du garçon [8].

Dans notre étude, 53,3% des patients étaient classés ASA1. Les patients classés ASA 2 présentaient tous une anémie. Afane Ela [46] et Jalal el Hammoumi [45] avaient trouvé respectivement dans leurs études 81,8% et 87% de patients ASA1 et sans aucun antécédent médical ou chirurgical. Ces résultats rejoignent les données de la littérature.

2. Indications

Dans la littérature, les indications de la RA sont dominées par la cure de hernie inguinale chez le nouveau-né et l'ancien prématuré [48].

Dans notre étude, la cure de hernie inguinale était l'indication la plus représentée avec 46,66% suivie des cures de hernies ombilicale et ovarienne. Afane Ela [46] avait montré dans son étude une prédominance de la chirurgie inguinale avec 49,1% suivie des interventions traumatologiques avec 36,3%. Jalal el Hammoumi [45] avait trouvé une prédominance de la chirurgie traumatologique avec une Incidence de 91,7 % contre 8,3 % de chirurgie viscérale qui est un taux beaucoup plus faible par rapport à la littérature.

Cette prédominance s'expliquerait 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. En effet comme le montre Galinier et al. [49], 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 [49]. Les indications de la RA chez l'enfant s'avèrent de plus en plus larges, notamment pour la chirurgie sous-ombilicale mineure et comme complément analgésique lors de chirurgies majeures [50, 51].

3. Rachianesthésie

3.1. Technique

Dans notre étude, la rachianesthésie a été réalisée par un médecin anesthésiste-réanimateur sénior. Comparativement aux travaux de Afane Ela [46], 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 la facilité de réalisation de cette technique chez le nourrisson. Par conséquent elle peut être faite par tout personnel qualifié et bien formé.

Dans notre étude, nous avons pratiqué une RA vigile chez les nouveau-nés et nourrissons, seule sans AG et sans association d'agent sédatif. Une anesthésie cutanée était assurée soit avec une injection de lidocaïne diluée ou une crème à base de lidocaïne (Emla 5%) appliquée avant ponction. Après ponction, une tétine plus sucrage était mise dans la bouche de l'enfant pour le calmer.

Cependant dans la littérature, la RA est en général associée à une sédation. Dans l'enquête de l'ADARPEF, elle était associée à une sédation dans 6 % des cas [42] et 62,7% des cas dans l'étude de Jalal El HAMMOUMI [45]. Au Bénin, Anukwa a décrit une série de 200 enfants âgés de 0 à 16 ans pris en charge sous rachianesthésie au CHU de la mère et de l'enfant de Cotonou [55]. Un protocole

de prémédication et ou de sédation était mis en œuvre avant la ponction lombaire. Ce protocole comporte l'utilisation systématique d'atropine, de Diazépam et de kétamine.

L'association de la sédation à la RA dans ces travaux cités s'expliquerait par l'âge plus avancé des patients comparativement à ceux retrouvés dans notre étude qui étaient moins âgés. En effet les enfants plus âgés seraient moins coopérants ce qui pourrait nécessiter une sédation [55]. Dans notre étude, les nouveau-nés et nourrissons ont posé une moindre résistance.

Aujourd'hui, plus d'un siècle après sa description, cette technique reste encore sous utilisée chez l'enfant [1]. Les deux dernières grandes enquêtes épidémiologiques issues respectivement des bases de données centralisées de la société d'anesthésie-réanimation pédiatrique [52] et du réseau pédiatrique d'anesthésie régionale (PRAN) nord-américaine [53] confirment la place marginale qu'occupe la RA : seulement 1,3% du total des anesthésies rachidiennes sont réalisées chez l'enfant dont un quart (25,8%) chez le plus de 12 ans et 14,5% chez les enfants nés prématurément ou de moins de 6 mois.

Selon E. Zoumenou [54], en Afrique l'AG reste la technique la plus utilisée chez l'enfant. Les techniques d'anesthésie locorégionale sont moins utilisées, la rachianesthésie et dans une moindre mesure l'anesthésie caudale sont les techniques les plus utilisées.

La rachianesthésie occupe une place particulière dans la pratique de l'anesthésie pédiatrique en Afrique francophone sub-saharienne. Elle est utilisée comme alternative à l'AG quand l'indication chirurgicale la permet, l'objectif est d'éviter les complications inhérentes à l'AG notamment les difficultés d'intubation chez l'enfant [54]. Au Cameroun, dans une série rapportée par Afane et al. [45], la rachianesthésie a été pratiquée dans 14% des cas.

3.2. Durée de réalisation de la rachianesthésie et niveau de ponction

La durée de réalisation de la rachianesthésie était de 3 à 5 minutes dans 73,3% des cas et une seule ponction suffisait dans 66,7% des cas pour obtenir un reflux de LCR. Les aiguilles utilisées ont été les aiguilles de calibre G25 de longueur 35mm. En effet, les aiguilles G25 sont moins onéreuses et facilement utilisables (plus rigides et entraînant un retour de LCR plus rapide). Ces résultats montrent la facilité de réalisation de cette technique chez le nouveau-né et nourrisson.

En ce qui concerne le niveau de ponction, 86,7% des ponctions ont été faites entre L4 et L5 dans notre travail. Ceci est comparable au résultat trouvé par Afane Ela dans son étude à l'hôpital central de Yaoundé [46], montrant un niveau de ponction à L4-L5 dans 58,19% des cas.

A la naissance, la moelle épinière occupe le canal médullaire depuis le bulbe jusqu'au niveau de L3. Il se produit progressivement une régression caudo-céphalique et la moelle n'atteint sa position définitive adulte en L1 qu'à l'âge d'un an [20, 23]. 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 [64, 65, 66]. Dans notre étude, il y'avait reflux de sang dans 13,3% des cas. L'aiguille aurait traversé accidentellement un vaisseau, ce qui expliquerait l'issu de LCR mélangé à du sang. Après quelques gouttes, le LCR s'éclaircissait et le produit était injecté.

3.3. Choix de l'agent anesthésique

Dans notre étude, la Bupivacaine 0,5% isobare a été utilisée comme AL et la dose totale injectée était de 5-6mg dans 66,7% des cas. La clonidine était utilisée comme adjuvant lorsque l'incision était bilatérale.

Selon les recommandations d'ADARPEF et de la Société Française d'anesthésie réanimation (SFAR), Il faut probablement limiter l'usage de la bupivacaine à la pratique de la rachianesthésie [42]. La posologie recommandée est de 0,2ml/kg

de bupivacaine à 0,5% isobare chez l'enfant < 5 kg, 0,4 mg/kg chez l'enfant de 5 à 15 kg et 0,3 mg.kg-1 chez l'enfant > 15 kg.

Kaabachi et al [36] avaient trouvé chez 45 enfants âgés de 6 à 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-1) 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).

Les posologies de la Bupivacaine 0,5% utilisée dans notre étude rejoignent les données de la littérature [42]. La clonidine permettait de prolonger la durée du bloc jusqu'à 90min et offrait une analgésie postopératoire de qualité.

3.4. Délai d'installation du bloc moteur

Le bloc moteur s'installait dans un délai d'une à 5minutes dans 93,3% des cas. Ceci est identique aux données retrouvées dans la littérature. En effet, comme le démontre P Gorce dans ses travaux sur les anesthésies rachidiennes chez l'enfant, l'installation du bloc est très rapide chez l'enfant, et un bloc moteur profond est obtenu en général 60 secondes après l'injection [64].

4. Paramètres hémodynamiques et respiratoires

Durant cette étude, les paramètres hémodynamiques et respiratoires à savoir la PA, la FC, la SPO2 et la FR sont restés normaux. Ces données sont proches de celles retrouvées dans la littérature.

Afane Ela [46] n'avait noté aucune perturbation hémodynamique dans son travail. 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. Quel que soit le niveau du bloc sympathique, et

malgré l'absence d'expansion volémique préalable, il existe une stabilité hémodynamique après la rachianesthésie. Les complications retrouvées par Kaabachi [36] seraient dues à l'adjonction de la clonidine dans le mélange anesthésique. Ce qui n'a pas été observé dans notre étude.

Le risque d'hypotension artérielle par bloc sympathique après rachianesthésie n'apparaît qu'au cours de la deuxième enfance et le plus souvent après l'âge de dix ans. Avant cet âge et quel que soit le niveau du bloc sympathique, il existe en l'absence de toute expansion volémique préalable une stabilité hémodynamique [29, 30] qui pourrait s'expliquer par une hyperréactivité sympathique compensant la baisse de la pression artérielle. Deux autres facteurs jouent également un rôle : le fait que la volémie sous diaphragmatique soit plus réduite chez l'enfant que chez l'adulte ; la vasodilatation probablement moins importante chez l'enfant, dont les résistances vasculaires sont basses et constantes.

L'intérêt de la RA pour la chirurgie sous ombilicale du nouveau-né est rapporté depuis de nombreuses années comme une technique permettant de réduire l'incidence des complications respiratoires et notamment le risque d'apnées postopératoires. Dans notre étude, le risque d'apnée postopératoire était lié à l'AG avec 20%. Ceci s'expliquerait par l'immaturité des organes chez les enfants prématurés. Sur le plan respiratoire, les enfants d'âge corrigé ≤ 60 semaines sont à risque d'apnées postopératoire accru [7]. En effet, trois (3) de nos patients étaient nés avant terme à 30 SA, 33 SA et 36 SA. Les patients nés à 38 SA étaient les plus représentés avec 53,3%.

La dernière mise à jour de la revue Cochrane (2015), comparant AG versus RA pour cure de hernie inguinale chez le nouveau-né, fait état d'une réduction de près de 47% du risque d'apnée postopératoire, notamment en l'absence de toute administration associée d'agent sédatif [6]. Les données les plus récentes, non incluses dans cette précédente méta-analyse, sont issues de la grande série prospective de la General Anaesthesia compared to spinal Anaesthesia study

(GAS Study) [47]. Cet essai randomisé contrôlé avait pour principal objectif d'évaluer les effets de l'ALR seule comparée à une AG sur le développement neurocognitif à 5 ans de nourrissons de moins de 60 semaines d'âge APC devant bénéficier d'une herniorraphie. Les objectifs secondaires ont cherché à décrire la fréquence et les caractéristiques des apnées et autres complications anesthésiques et chirurgicales postopératoires. Au final, l'incidence totale des épisodes d'apnée post- opératoire s'est révélée similaire entre les 2 bras : 25 patients (3 %) ont présenté au moins un épisode d'apnée, 10 dans le groupe ALR et 15 dans le bras AG. Comme attendu, le principal facteur de risque retrouvé était la prématurité (6,1 % chez les anciens prématurés contre 0,3 % chez les nourrissons nés à terme). Néanmoins, le risque d'apnée précoce et la nécessité d'une intervention thérapeutique significative sont apparus plus faibles dans le groupe ALR. Si la RA semble ainsi pouvoir réduire le risque d'apnée postopératoire et la profondeur des désaturations, l'absence de standardisation des outils de surveillance postopératoire reste un biais majeur à l'interprétation de ces résultats. On ne peut en effet exclure une sous-estimation du taux réel d'apnée postopératoire.

A l'incision, la PA et la FC sont restées normales. Celles-ci sont en faveur de la bonne qualité du bloc sensitif.

5. Durées de la chirurgie et du bloc moteur

Dans notre étude, la durée de la chirurgie était ≥ 60 minutes dans 40% des cas. La durée la plus courte était de 25 minutes et la plus longue était de 80 minutes. Afane [46] avait trouvé une durée moyenne de $63,76 \pm 19,39$ min pour toutes les interventions. La durée la plus courte était de 25 minutes (appendicectomie) et la plus longue était de 130 minutes (ostéosynthèse fémur droit). Ces résultats sont comparables aux nôtres.

Le bloc moteur se levait à 90min dans 53,3% des cas. Ce qui veut dire que jusqu'à 90 minutes, la qualité de l'anesthésie permettait l'intervention. Ceci s'expliquerait par l'adjonction de la clonidine comme adjuvant lorsque l'incision

était bilatérale. L'utilisation d'adjuvants tels que la clonidine, était faite pour allonger la durée du bloc sensitivomoteur et garantir une analgésie prolongée [1]. Toutefois, Aguemon avait retrouvé en utilisant la bupivacaïne 0,5% isobare pour la rachianesthésie chez les enfants d'un jour à 17 ans, une durée du bloc moteur de $95 \pm 2,5$ min [67].

Comme toutes les procédures d'anesthésie, la RA n'est pas sans risque et souffre d'un certain nombre de limites. La réalisation d'un tel geste chez l'enfant peut parfois se révéler être un véritable challenge. L'inconvénient majeur réside dans sa durée d'action limitée et peu prédictible. L'utilisation de clonidine à la posologie de $1\mu/kg$ permet alors de prolonger le bloc sans retentissement hémodynamique ni respiratoire significatif [68].

L'adjonction de clonidine permet de prolonger la durée du bloc sensitif procuré par la bupivacaïne intrathécale, sans modification du délai d'installation ni de l'extension métamérique [36]. Les effets secondaires sont marqués par une fréquence accrue d'hypotension artérielle et de bradycardie. En revanche, la sédation demeure rare. Les opioïdes peuvent également être administrés par voie intrathécale à faibles doses, notamment pour l'analgésie postopératoire. Quelques études [69, 70] ont montré la supériorité de la morphine dans cette indication, à la dose de 10 à $15\mu/kg$. Elle permet une réduction du saignement peropératoire et une analgésie postopératoire prolongée. Le monitoring de la fonction respiratoire est nécessaire dans les 24 premières heures en raison de la possibilité de dépression respiratoire retardée. Ce risque n'est pas majoré dans la première année de vie.

6. Incidents et complications

Aucune complication n'a été enregistrée au cours de cette étude où la bupivacaïne a été utilisée seule ou associée à un adjuvant. Ce résultat se rapproche des données retrouvées dans la littérature.

Dans leurs différents travaux, Jalal El Hammoumi [45] avait trouvé 10% de complications alors que Afane Ela n'avait noté aucune complication [46]. En effet, l'incidence des complications liées à la réalisation d'une anesthésie locorégionale rachidienne chez l'enfant est faible. En 1993, une étude prospective par l'ADARPEF a rapporté 23 complications au cours de 24409 anesthésies locorégionales dont 15013 blocs centraux. Il ressort de cette étude que la moitié des effets secondaires rencontrés sont dus à une faute technique ou un matériel inadapté [42]. Toutes les complications sont survenues chez des enfants bien portants et sans facteur de risque anesthésique.

Toutes les anesthésies locorégionales exposent à un risque de lésion tissulaire, particulièrement lors de l'utilisation de matériel inadapté. Dans le cas d'anesthésies locorégionales rachidiennes, des lésions vasculaires peuvent générer un hématome compressif avec risque de paraplégie définitive. Les symptômes peuvent n'apparaître que plusieurs heures après la réalisation du geste. Dès qu'il est suspecté, le diagnostic d'hématome doit rapidement être établi par imagerie (tomodensitométrie ou imagerie par résonance magnétique), et le traitement neurochirurgical doit être entrepris sans délai.

L'une des complications les plus fréquentes des anesthésies locorégionales rachidiennes est l'injection intravasculaire d'AL. La toxicité systémique de ces produits atteint le système nerveux central et le myocarde, ce d'autant plus qu'un shunt droit-gauche existe. Les signes cliniques sont des convulsions, un collapsus cardiovasculaire et un arrêt respiratoire. En cas d'injection intravasculaire accidentelle, les convulsions surviennent précocement.

La toxicité cardiaque met en jeu le pronostic vital, tout particulières en cas d'utilisation de la bupivacaine. Les signes d'intoxication sont une arythmie par bloc de conduction, un élargissement du QRS évoluant vers des torsades de pointe ou une fibrillation ventriculaire en raison des phénomènes de réentrée. Par ailleurs, la diminution de la contractilité myocardique induit un collapsus

cardiovasculaire. Cette toxicité est majorée par l'hypothermie et la stimulation parasympathique.

En pratique, la complication la plus fréquente reste l'échec : il est défini par l'absence de reflux de LCR, la survenue d'un reflux sanguin ou encore par un bloc sensivo-moteur incomplet ou insuffisant pour permettre la réalisation de l'acte chirurgical, nécessitant alors une sédation complémentaire ou une conversion en AG [1]. Dans les centres pédiatriques spécialisées et expérimentées à la pratique de l'anesthésie rachidienne, le taux de succès est proche de 100% ; cependant dans de nombreuses séries, y compris les plus récentes, on retrouve un taux d'échec élevé, allant de 5 à 25%, notamment en cas d'opérateur peu expérimenté [71, 72].

Le développement et la généralisation des outils d'aide à la formation initiale et continue des médecins anesthésiste-réanimateurs, telle la simulation, ou l'utilisation de l'échographie, paraissent essentiels pour accroître la sécurité et améliorer les pratiques individuelles

Depuis plusieurs années, les discussions autour d'une éventuelle neurotoxicité des agents anesthésiques sur le cerveau en développement soulignent un autre avantage théorique de la RA, à savoir éviter toute exposition des nourrissons aux agents anesthésiques inhalés et intraveineux. À titre d'exemple, deux travaux ont tenté de définir les conséquences neurocognitives de l'exposition à une anesthésie dans la première année de vie pour deux types de procédures chirurgicales mineures (pylorotomie extramuqueuse et herniorraphie) : la première, publiée par Block et al. [43], retrouvait une incidence « de très faible réussite scolaire » plus élevée chez les enfants exposés à une AG par rapport à la norme de la population contrôle non exposée. Deux ans plus tard, Williams et al. [44] ont cherché à isoler l'effet de la chirurgie de celle de l'AG ; sur la base du registre du Vermont Children's Hospital, 356 nourrissons ayant bénéficié d'une RA pour les même types de chirurgie ont été sélectionnés et appariés avec une population contrôle d'enfants scolarisés. Aucune association n'a alors été

retrouvée entre l'exposition à une RA (sans aucune autre exposition anesthésique durant leurs 5 premières années) et de faibles scores aux tests de performances scolaires. Un lien de causalité directe entre la neurotoxicité théorique des agents anesthésiques et le développement neurologique à long terme ne peut aujourd'hui être établi sur la seule base de données expérimentales ou de données cliniques issues de registres ou d'études de cohorte rétrospectives. De plus, les résultats demeurent contradictoires et controversés, tandis qu'il existe de nombreux facteurs confondants à prendre en compte (modalités anesthésiques, procédure chirurgicale, comorbidités, outils d'évaluation. . .). Ainsi, les résultats de la première étude prospective randomisée ayant cherché à évaluer si le choix de la technique anesthésique pour une chirurgie lors de la petite enfance avait une influence sur le développement neurocognitif sont très attendus: la GAS Study, conduite par l'équipe d'Andrew et al a inclus plus de 700 nourrissons de moins de 60 semaines d'APC, pris en charge pour une cure de hernie inguinale. Deux groupes ont été randomisés: le groupe AG (sévoflurane seul) et le groupe anesthésie rachidienne (bupivacaïne). Les données préliminaires publiées cette année suggèrent une équivalence entre anesthésie régionale et AG en termes de développement neurologique à 2 ans [47]. Il faudra attendre encore plusieurs années avant que les résultats définitifs à 5 ans ne soient disponibles, mais ces données n'en demeurent pas moins rassurantes: si une brève et unique exposition au sévoflurane dans les premières semaines de vie ne semble pas être associée à un retentissement sur le développement neurocognitif à 2 ans, un effet de l'exposition prolongée ou répétée à une AG ne peut cependant être exclu à ce jour.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La rachianesthésie est une ponction lombaire avec administration d'un anesthésique local dans le liquide céphalorachidien réalisant un bloc des racines rachidiennes motrices, sensibles et sympathiques de la moelle.

Décrite pour la première fois chez l'enfant en 1898 par August Bier, célèbre chirurgien allemand inventeur de l'anesthésie locorégionale intraveineuse, la rachianesthésie est l'une des plus vieilles techniques d'anesthésie. Il faudra attendre 1984 pour qu'elle soit reconnue comme moyen sûr de limiter l'incidence des apnées et des bradycardies postopératoires chez les nouveau-nés prématurés. Depuis, l'efficacité et la sécurité de la rachianesthésie ont été largement établies chez l'enfant de tout âge, avec ou sans sédation associée et comme complément ou alternative à une anesthésie générale.

La dernière mise à jour de la revue Cochrane, comparant anesthésie générale versus rachianesthésie pour cure de hernie inguinale chez le nouveau-né, faisait état d'une réduction de près de 47% du risque d'apnée postopératoire notamment en l'absence de toute administration associée d'agent sédatif. Les enfants prématurés sont particulièrement vulnérables pendant l'anesthésie générale en raison de leurs systèmes organiques immatures. Sur le plan respiratoire, les enfants d'âge corrigé ≤ 60 semaines sont à risque d'apnées postopératoire.

La rachianesthésie recèle plusieurs avantages notamment la fiabilité, la facilité, la rapidité d'installation et offre un relâchement musculaire important. Les perturbations neurovégétatives en l'occurrence l'hypotension artérielle et la bradycardie liées au bloc sympathique, fortement redoutées chez l'adulte sont rares chez l'enfant.

C'est dans ce cadre que nous avons mené une étude prospective, descriptive et analytique sur une période d'un an, allant du 1^{ier} janvier au 31 Décembre 2020 au niveau du Centre Hospitalier National des Enfants Albert Royer.

L'objectif de notre étude a consisté à évaluer la pratique de la rachianesthésie chez le nouveau-né et nourrisson de faible poids. Après obtention d'accord des parents, 15 patients ont constitué notre population d'étude.

La saisie et l'analyse des données à l'aide du programme statistique SPSS (SPHINX©) et le logiciel Excel version 2019 ont permis de faire les constats suivants :

- Les patients âgés de 3 à 4 mois étaient les plus représentés avec 40% et une moyenne de 3,28 mois ; nous avons noté une prédominance masculine avec 66,7% soit un sexe ratio de 2 et 53,3% des patients étaient classés ASA1.
- Le risque d'apnée postopératoire était lié à l'anesthésie générale avec 20%.
- La durée de réalisation de la rachianesthésie était de 3 à 5 minutes dans 73,3% des cas et une seule ponction suffisait dans 66,7% des cas à obtenir un reflux de LCR ; nous avons noté un reflux de sang dans 13,3% des cas.
- le niveau de ponction était L4-L5 dans 86,7% des cas, similaire aux données retrouvées dans de nombreuses études et la dose totale injectée de Bupivacaine isobare était de 5-6 mg dans 66,7% des cas.
- Le bloc moteur s'installait dans un délai d'une à 5 minutes dans 93,3% des cas ; la durée du bloc était de 90 minutes dans 53,3% des cas, ce qui s'expliquerait par l'utilisation de la clonidine comme adjuvant.
- Les paramètres de surveillance hémodynamiques et respiratoires étaient normaux en peropératoire et postopératoire. Il n'y a eu aucune complication notée durant cette étude.
- La cure de hernie inguinale était l'indication la plus fréquente dans notre étude avec 46,66% suivie des cures de hernies ombilicale et ovarienne ; La durée de la chirurgie était ≥ 60 minutes dans 40% des cas, la durée la plus courte était de 25 minutes et la plus longue était de 80 minutes ;
- Les patients reprenaient l'alimentation à H2 dans 80% des cas.

A la suite des résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

- A l'endroit des praticiens pour :
 - Vulgariser la rachianesthésie dans les structures de prise en charge chirurgicale de l'enfant malade, c'est une technique facile à réaliser avec un moindre cout ;
 - Former les anesthésistes à la pratique de la rachianesthésie chez l'enfant de faible poids ;
 - Sensibiliser les équipes chirurgicales à cette technique qui implique un opérateur expérimenté et un geste chirurgical rapide.
- A l'endroit des autorités administratives pour :
 - Rendre disponible le matériel adapté à la réalisation de cette technique chez l'enfant ;
 - Mettre à disposition un moniteur avec option de monitoring du temps d'apnée afin de pouvoir détecter les épisodes d'apnée postopératoire jusqu'à 12h après intervention chirurgicale ;
 - Développer et généraliser des outils d'aide à la formation initiale et continue des médecins anesthésiste-réanimateurs, telle la simulation ou l'utilisation de l'échographie qui paraissent essentiels pour accroître la sécurité et améliorer les pratiques individuelles.

Au final, la RA est une procédure simple si elle est réalisée par un praticien expérimenté, et une technique à la fois sûre et efficace chez le nouveau-né et l'enfant. Ses avantages nombreux ne sont plus à démontrer bien qu'il soit essentiel de s'assurer de la parfaite innocuité des agents que nous choisissons d'administrer par voie intrathécale.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Sola C, et al. Rachianesthésie en pédiatrie : quoi de neuf ? *Anesth Reanim.* (2016), [http://dx.doi.org/ 10.1016/j.anrea.2016.08.012](http://dx.doi.org/10.1016/j.anrea.2016.08.012)
- [2] Gray HT. A study of spinal anesthesia in children and infants: from a series of 200 cases. *Lancet* 1909;174:913–7.
- [3] Anand KJ, Sippell WG, Aynsley-Green A. Randomised trial of fentanyl anaesthesia in preterm babies under going surgery: effects on the stress response. *Lancet Lond Engl* 1987 ;1 :243–8.
- [4] Abajian JC, Mellish RP, Browne AF, Perkins FM, Lambert DH, Mazuzan Jr JE. Spinal anesthesia for surgery in the high risk infant. *Anesth Analg* 1984;63:359–62.
- [5] Rochette A, Troncin R, Raux O, Dadure C, Lubrano JF, Barbotte E, Capdevila X. Clonidine added to bupivacaine in néonatal spinal anesthesia : a prospective comparaison in 124 preterm and term infants. *Paediatr Anaesth.* 2005 ;15 :1072-7.
- [6] Jones LJ, Craven PD, Lakkundi A, Foster JP, Badawi N. Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jun 9 ;(6) :CD003669.
- [7] Coté CJ, Zaslavsky A, Downes JJ et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology.* 1995 Apr ;82 (4) :768-73
- [8] Wang KS, committee on Fetus and Newborn, American Academy of Paediatrics, Section on surgery, American Academy of Pediatrics. Assessment and management of inguinal hernia in infants. *Pediatrics.* 2012 oct ;130 (4) :768-73.
- [9] Harper RG, Garcia A, Sia C. Inguinal hernia ; a common problem of premature infants weighing 1,000 grams or less at birth. *Pediatrics.* 1975 Jul ;56(1) :112-5

- [10] Fanard L. Rachianesthésie chez le sujet jeune. E.S.R.A.Symposium : Locoregional Anesthesia Maison de la culture Tournai 1991. P 23.
- [11] 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.
- [12] Guegen G. Mise au point .La rachianesthésie en Afrique : Risque, Précautions à prendre. Médecine d'Afrique Noire : 1994 ,41(2).
- [13] Saint –Maurice. Rachianesthésie E.M.C. Anesthésie-Réanimation, 36324 A10, tome1.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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
- [17] Ecoffey C. La rachianesthésie en pédiatrie, Cahier d'anesthésiologie 1995, 43, 3 : 277-280
- [18] Kundra P, Yuvaraj K, Agrawal K. et al. Surgical outcome in children undergoing hypospadias repair under caudal epidural vs penile block. Paediatr Anaesth. 2012 ;22 :707-12
- [19] Kim MH, Im YJ, Kil HK et al. Impact of caudal block on postoperative complications in children undergoing tubularised incised plate urethroplasty for hypospadias repair : a retrospective cohort study. Anaesthesia 2016 ;71 :773-778
- [20] Gouaze A. Neuro – anatomie clinique 1988 ; 61 : 390 – 393

- [21] Blomber R.G. The lumbar sub – dural extra – arachnoid espace of human an anatomical study using spinaloscopy in autopsy (cases) *Anesth. Analg.* 1987 ; 66: 177 – 180
- [22] Roland J. Les méninges. In: Bossy J. éd., *Neuro – anatomie*, Springer – Verlag. Éd. Paris; 325 – 336
- [23] Murat I Aspect anatomique, physiologie, pharmacologique de l'anesthésie péridurale et rachidienne en Pédiatrie, *Cahier d'anesthésiologie* 1989, 37 ; 5 : 357 – 364
- [24] Dalens B. Anesthésie rachidienne chez l'enfant, *Encyclopédie Médico – chirurgicale Anesthésie – réanimation*, Paris, 36 – 325 – C – 10, 1 – 7
- [25] Ecoffey C. Pharmacocinétique des anesthésiques locaux chez l'enfant *Cahier d'anesthésiologie* 1992, 40, 7 : 533 – 536
- [26] Nicolas C, Samii K. Anesthésie loco – régionale et sédation *Cahier d'anesthésiologie*. 1993, 41, 01 :63 – 88
- [27] Samii K. Les vrais risques de l'anesthésie loco – régionale *Cahier d'anesthésiologie*, 1993, 41, 6 : 607 – 610
- [28] Camboulives J., Paul O, Marti J. Anesthésie du Nourrisson et de l'enfant. *Encyclopédie Médico – chirurgicale. Anesth – réanim.* , 1996, 36 – 640 – A – 20
- [29] Boulanger M, Lecron L. Répercussions physiologiques des anesthésies médullaires sur le système nerveux, *J.E.P.U. Anesthésie loco – régionale*, Arnette Ed. Paris, 1986, 551 – 578
- [30] Coriat P ; Bornstein R ; Raux M, Leclerc D. Effets des anesthésiques locaux sur la conduction intracardiaque, incident clinique, *JEPU Anesthésie loco – régionale* Arnette éd. Paris, 1986 ; 615 – 635
- [31] Leynader F. Les accidents des anesthésiques locaux, quelques règles simples permettant de les limiter au maximum *Rev. Prat. Méd. Gén.* 1991, 5, 137 : 1081 – 1087
- [32] Domart , Bourneuf , Larousse Médicale, Paris-France, 1992 ; 15 –1

- [33] Elejam J.J, Viel E, De La Coussaye J.E, Bassoul B. Rachianesthésie. Edition technique Encycl. Méd. Chir. (Paris – France) Anesth. Réanim. , 36 – 324 – A – 10, 1993
- [34] Wasner J.M, Gauthier Lafaye J.P, Anesthésie rachidienne, Cours pour la préparation au CESAR ch, Arnette Ed. Paris, 1975, 41 – 59
- [35] Egu JF, Leveque C, Est Eve C, Mathey C, Hamza J, Saint Maurice Rachianesthésie utilisant la bupivacaine hyperbare chez le prématuré à risque. Ann. Fr. d’Anesth. Et de Réa. - N. 1997 : vol. 20, num : 1, p : R 301
- [36] Kaabachi O, Ben Rajeb A, Mebazaa M, Safi H, Jelet C, Ben Ghachem M, Ben Ammar M.S. La rachianesthésie chez l’enfant : étude comparative de la bupivacaine hyperbare avec et sans clonidine Ann. Fr. d’Anesth. et de Réa. N : 2002, vol : 21, Num : 8, p : 617 – 621
- [37] D’Athis Pharmacologie des anesthésiques locaux Encycl. Méd. Chir. Anesthésie – Réanimation, Paris, 11 – 1986 ; 36 – 320 – A – 10
- [38] Rabischong P Anatomie fonctionnelle du rachis et de la moelle, In : Manelf C éd. ; Imagerie du rachis et de la moelle. Vigotr éd. Paris, 1989 ; 109 – 134
- [39] Aguemon AR, Terrier G, Lansade A, Favereau J.P, Nathan N, Feiss P. Anesthésie caudale et rachianesthésie pour la chirurgie sous – ombilicale de l’enfant. A propos de 1875, Cah. Anesthésiol. 1996 : 44 ; 455 – 63
- [40] D’honneur G, Bonnert F. Anesthésie locale, loco – régionale, générale. Evaluation des risques Rév. Prat. Anesth. Réa. Méd. Paris ; 1991, 41, 19 : 1831 – 1836
- [41] Haberer J.P, Schoffler R. Cardiotoxicité de la bupivacaine Encycl. Méd. Chir. , Paris, 3, 1989 ; 36 : 320 – A – 10
- [42] Recommandations Formalisées d'Experts Anesthésie loco – régionale en pédiatrie ; RFE « Anesthésie loco – régionale en pédiatrie » SFAR – ADARPEF 2009.

- [43] Block RI, Thomas JJ, Bayman EO, Choi JY, Kimble KK, Todd MM. Are anesthesia and surgery during infancy associated with altered academic performance during child-hood? *Anesthesiology* 2012;117:494–503
- [44] Williams RK, Black IH, Howard DB, Adams DC, Mathews DM, Friend AF, et al. Cognitive outcome after spinal anesthesia and surgery during infancy. *Anesth Analg* 2014;119 (3):651–60.
- [45] Jalal EL HAMMOUMI Pratique de l'anesthésie locorégionale au service d'anesthésie-réanimation MERE-ENFANT CHU HASSAN II FES. Mémoire 2015
- [46] Afane Ela A, Ngayap G., Owono Etoundi P. ; Esiéné A. ; Bengono. ; Mikoné A, La Rachianesthésie chez l'Enfant : Bilan d'une Année d'Expérience à l'Hôpital Central de Yaoundé. *Health Sci. Dis: Vol 14 (4) December 2013.*
- [47] Davidson AJ, Morton NS, Arnup SJ, de Graaff JC, Disma N, Withington DE, et al. Apnea after awake regional and general anesthesia in infants: the general anesthesia compared to spinal anesthesia study-comparing apnea and neurodevelopmental outcomes, a randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2015; 123:38–54.
- [48] Veverka T.J ; Henry D.N ; Mibroy M.J et al. Spinal anaesthesia reduces the hazard of apnea in high risk infant the american surgeon 1991, 57 : 531-534
- [49] Galinier P., Bouali O., Juricic O., Smail N. Hernie inguinale chez l'enfant : mise au point pratique *Archives de Pédiatrie*, 14, 4 : 399-403.
- [50] Williams RK, Adams DC, Aladjem EV, Kreutz JM, Sartorelli KH, Vane DW, et al. The safety and efficacy of spinal anesthesia for surgery in infants: the Vermont Infant Spinal Registry. *Anesth Analg* 2006;102:67–71.
- [51] Gupta A, Saha U. Spinal anesthesia in children: a review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014;30:10–8.

- [52] Ecoffey C, Lacroix F, Giaufre E, Orliaguet G, Courrèges P (ADARPEF). Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists. *Pediatr Anesth* 2010;20:1061–9.
- [53] Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg A, Krane EJ, Suresh S, et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multiinstitutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth Analg* 2012;115:1353–64.
- [54] E. Zoumenou, M. Diop Ndoeye, B.A. Tchaou, Y.F. Nguessan, F. Kaboré, D. Diango, et al. Pratique de l'anesthésie chez l'enfant en Afrique francophone subsaharienne. État des lieux et perspectives d'amélioration. *Anesth Reanim.* 2015; 1: 512–516
- [55] Anukwa VC. Rachianesthésie chez l'enfant : bilan de trois années de pratique à l'hôpital de la mère et de l'enfant Lagune de Cotonou [Mémoire no 105]. Cotonou, Bénin: École nationale de formation des infirmiers et sages-femmes en anesthésie-réanimation; 2014, 50 pp.
- [56] Humphreys N, Bays SM, Parry AJ, Pawade A, Heyderman RS, Wolf AR. Spinal anesthesia with an indwelling catheter reduces the stress response in pediatric open heart surgery. *Anesthesiology* 2005;103:1113–20.
- [57] Wolf AR. Effects of regional analgesia on stress responses to pediatric surgery: stress responses and regional analgesia. *Pediatr Anesth* 2012;22:19–24.
- [58] Maitra S, Baidya DK, Pawar DK, Arora MK, Khanna P, Maitra J. Epidural anesthesia and analgesia in the neonate: a review of current evidences. *J Anesth* 2014;28:768–79.
- [59] Goeller JK, Bhalla T, Tobias JD. Combined use of neuraxial and general anesthesia during major abdominal procedures in neonates and infants. *Pediatr Anesth* 2014;24:553–60 [Lonnqvist P-A, éditeur].

- [60] Gall O, Aubineau JV, Bernière J, Desjeux L, Murat I. Analgesic effect of low-dose intrathecal morphine after spinal fusion in children. *Anesthesiology* 2001;94:447–52.
- [61] Lesniak AB, Tremblay P, Dalens BJ, Aucoin M, Mercier P. Intrathecal morphine reduces blood loss during idiopathic scoliosis surgery: retrospective study of 256 pediatric cases. *Pediatr Anesth* 2013;23:265–70 [Bosenberg A, éditeur].
- [62] Imbelloni LE, Vieira EM, Sporni F, Guizellini RH, Tolentino AP. Spinal anesthesia in children with isobaric local anesthetics: report on 307 patients under 13 years of age. *Paediatr Anaesth* 2006;16:43–8.
- [63] Kokki H. Spinal blocks. *Pediatr Anesth* 2012; 22:56–64.
- [64] Gorce P. Anesthésies rachidiennes de l'enfant : EMC – Anesthésie Réanimation 2004, 1, 2 : 89-101
- [65] Dalens B.J. Anesthésie locorégionale en pédiatrie .In Miller R.D. Anesthésie édition Médecine-Sciences Flammarion Paris : 1565- 1594
- [66] Brown D.L. Anesthésies rachidienne, péridurale et caudale. In Miller R.D. Anesthésie édition Médecine-Sciences Flammarion Paris pages 1505-1533.
- [67] Dalens B. Small blocks in paediatric patients. *Baillière's clin Anesthesiol* 2000 ; 14 :745-58.
- [68] Rochette A, Raux O, Troncin R, Dadure C, Verdier R, Capdevila X. Clonidine prolongs spinal anesthesia in newborns: a prospective dose-ranging study. *Anesth Analg* 2004;98: 56–9.
- [69] Jones SE, Beasley JM, MacFarlane DW, Davis JM, Hall-Davies G. Intrathecal morphine for postoperative pain relief in children. *Br J Anaesth* 1984;56:137–140
- [70] Tung A, Malinaik K, Tenicela R, Winter P. Intrathecal morphine for intraoperative and postoperative analgesia. *JAMA* 1980;244:2637–2638.

[71] Kachko L, Simhi E, Tzeitlin E, Efrat R, Tarabikin E, Peled E, et al. Spinal anesthesia in neonates and infants—a single-center experience of 505 cases. *Paediatr Anaesth* 2007;17:647–53.

[72] Frawley G, Bell G, Disma N, Withington DE, de Graaff JC, Morton NS, et al. Predictors of failure of awake regional anesthesia for neonatal hernia repair: data from the general anesthesia compared to spinal anesthesia study—comparing apnea and neurodevelopmental outcomes. *Anesthesiology* 2015;123:55–65.

ANNEXE

Prise de caféine : Reprise alimentaire :

RACHIANESTHESIE CHEZ LE NOUVEAU-NE ET LE NOURRISSON DE FAIBLE POIDS AU CENTRE HOSPITALIER NATIONAL DES ENFANTS ALBERT ROYER

RESUME

Objectif

Evaluer la pratique de la rachianesthésie chez le nouveau-né et le nourrisson de faible poids au Centre Hospitalier National des Enfants Albert Royer.

Matériels et Méthodologie

Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive et analytique, menée sur une période d'un an du 1^{er} janvier au 31 Décembre 2020 chez 15 nouveau-nés et nourrissons. Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation renseignant sur les paramètres démographiques, les données liées à la rachianesthésie, les paramètres de surveillance hémodynamique et respiratoire, les données liées à la chirurgie et les complications. Leur analyse a été effectuée à l'aide du programme statistique SPSS (SPHINX©) et le logiciel Excel.

Résultats

Sur 15 patients, les enfants âgés de 3 à 4 mois étaient les plus représentés avec 40% et une moyenne de 3,28 mois, on notait une prédominance masculine avec 66,7% et 53,3% des patients étaient classés ASA1. La durée de réalisation de la rachianesthésie était de 3 à 5 minutes avec 73,3%, une seule ponction suffisait dans 66,7% des cas à obtenir un reflux de LCR et il y'avait un reflux de sang dans 13,3% des cas. Le niveau de ponction était L4-L5 dans 86,7% des cas et la dose totale injectée de Bupivacaine isobare était de 5-6 mg avec 66,7%. Le bloc moteur s'installait dans un délai d'une à 5 minutes avec 93,3%, la durée du bloc était de 90 minutes dans 53,3% des cas. Les paramètres de surveillance hémodynamiques et respiratoires étaient normaux en peropératoire et postopératoire. Il n'y a eu aucune complication notée durant cette étude. La cure de hernie inguinale était l'indication la plus fréquente dans notre étude avec 46,66%, la durée de la chirurgie était ≥ 60 minutes dans 40% des cas et les patients reprenaient l'alimentation à H2 dans 80% des cas.

Conclusion

La rachianesthésie est une procédure simple et une technique à la fois sûre et efficace chez le nouveau-né et l'enfant. Ses avantages nombreux ne sont plus à démontrer bien qu'il soit essentiel de s'assurer de la parfaite innocuité des agents que nous choisissons d'administrer par voie intrathécale

Mots Clés : Rachianesthésie ; prématuré ; nouveau-né ; nourrisson.