



<p>MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE</p> <p>UNIVERSITE DU MALI</p> <p>FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE</p>	<p>REPUBLIQUE DU MALI</p> <p>UN PEUPLE -UN BUT -UNE FOI</p>
---	---

**Les problèmes posés
À l'anesthésiste
réanimateur
En
Chirurgie infantile à
l'HGT
(A propos de 107 cas)**

THESE :

Présentée et soutenue publiquement le **03 février 2005**
Devant la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie

PAR

IBOKLENE MOUSSING CECILE MAGALIE

Pour obtenir le grade de docteur en médecine
(Diplôme d'état)

JURY :

Président : Professeur Abdou Touré

Membres : Docteur Mamby

Directeur de thèse : Professeur Gangaly Diallo



Codirecteur : Docteur Samaké BrouLaye

Remerciement à mes maîtres du SAR

Docteur SIDI YEHIA TOURE

Anesthésiste réanimateur

Chef du service d'anesthésie réanimation du CHU Gabriel Touré,

Cher maître merci de m'avoir accepté dans votre service et de m'avoir accueilli si chaleureusement. L'élégance, l'étendue de vos connaissances, votre générosité et l'humilité avec laquelle vous dirigez le service montre votre immense savoir faire en matière de gestion des hommes. Cela restera un modèle pour moi dans la suite de ma carrière.

J'ai été très honoré d'être un interne de votre service, si prestigieux au sein de l'HGT.

Veillez trouver ici cher maître, l'expression de toute ma considération.

Docteur ABDOULAYE DIALLO

Médecin colonel du service de santé des armées du Mali

Chef adjoint du service d'anesthésie réanimation du CHU de Gabriel Touré

Assistant chef de clinique,

Mon passage à vos côtés m'a permis de découvrir en vous un homme intelligent, simple, ouvert, respectueux, aussi un militaire rigoureux dans le travail et surtout un grand homme de science.

Permettez cher maître, de vous adresser tous mes remerciements pour vos enseignements et votre encadrement. Recevez par la même l'expression de toute ma vive reconnaissance

Docteur DJIBO DJANGO

Anesthésiste réanimateur,

Mon passage à vos côtés m'a permis de découvrir un homme simple, ouvert, gentil et plein de compassion pour son prochain. Je reste en admiration devant l'étendue de votre savoir, votre passion de la médecine, vos talents d'orateur et votre grande disponibilité à nous transmettre vos connaissances.

Permettez moi cher maître de vous adresser tous mes sincères remerciement et par la même l'expression de ma profonde considération.

Remerciements aux membres du jury

A notre maître et président du jury:

Professeur Abdou A. TOURE

Professeur agrégé de traumatologie-orthopédique
Chef du service de traumatologie orthopédie du chu Gabriel Touré
Directeur du centre de spécialisation des techniciens de santé (C.S.T.C)
Chevalier de l'ordre national du mali
Chef du D.E.R de chirurgie de la F.M.P.O.S

Votre sagesse et l'étendue de vos connaissances sont là des qualités qui nous ont marqué. Votre bienveillance, votre amabilité et votre gentillesse nous ont touché. Vous nous faite un grand honneur en acceptant de présider ce jury. Veuillez accepter ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et directeur de thèse:

Professeur Gangaly Diallo,

Maître de conférence agrégé en chirurgie viscérale,
Chirurgien des forces armées et des anciens combattants du Mali,
Médecin colonel chef de la gendarmerie nationale du Mali
2^e assesseur de la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie du mali
Chef des services de chirurgie général et infantile de l'HGT

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant d'être le directeur de thèse. Malgré vos multiples sollicitations vous avez accepté diriger ce travail.

Votre amabilité, votre disponibilité, votre générosité, votre rigueur dans la démarche scientifique, votre sens élevé de la perfection, associés à vos qualités humaines nous ont marqué.

Votre encadrement précieux à contribuer à élaboration de cette thèse et nous vous présentons nos sincères remerciements.

Soyez rassuré cher maître de notre profonde reconnaissance



A notre maître et juge:

Docteur Mamby Keïta

**Spécialiste en Chirurgie infantile
Responsable du service de chirurgie infantile de l'Hôpital Gabriel
Touré**

Votre abord facile, votre esprit critique, votre objectivité et la spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'être parmi nos juges ont largement contribué à renforcer la qualité de notre travail. Ce qui nous honorent et nous permet d'apprécier la grandeur de votre personnalité.
Retrouvez ici tous nos remerciements et toute notre estime.

A notre maître et co-directeur de thèse :

Docteur Samaké Broulaye

Médecin anesthésiste réanimateur

Nous vous remercions d'avoir accepté d'être notre co-directeur. Votre assistance tout au long de notre travail a largement contribué à son élaboration. Vous nous avez marqué par votre simplicité et vos grandes qualités de cœur. Travailler à vos cotés nous a permis d'acquérir un grand savoir.
Permettez-nous de vous exprimer ici notre profonde gratitude et toute notre affection.



Listes des abréviations

AG	Anesthésie générale	IV	Intraveineuse
ALR	Anesthésie loco-régionale	MAR	Malformation ano-rectale
AR	Anesthésiste-réanimateur	N₂O	Protoxyde d'azote
ASA	American society anesthesy	OMS	Organisation mondiale de la santé
CAT	Conduite à tenir	PA	Pression artérielle
CHU	Centre hospitalo-universitaire	PCA	Analgesie auto contrôlée
CPA	Consultation pré-anesthésique	SFAR	Société française d'anesthésie réanimation
CRF	Capacité résiduelle fonctionnelle	TC	Temps de coagulation
ECG	Electrocardiogramme	TCA	Temps de céphaline activé
EVA	Echelle visuelle analogue	TCK	Temps de céphaline activé au kaolin
HGT	Hopital Gabriel Touré	TS	Temps de saignement
HI	Hernie inguinale	VA	Ventilation alvéolaire
HO	Hernie ombilicale	VAS	Voies aériennes supérieures
Ht	Hematocrite	VF	Volume de fermeture
IA	Imperforation anale		
IM	Intra-musculaire		
INSERM	institut national de santé et de recherche médical		

Listes des tableaux, figures et histogrammes

FIGURES

FIGURE 1: Anciens prématurés

FIGURE 2: Asthmatiques

FIGURE 3: Le groupe ABO-Rhésus

HISTOGRAMMES:

HISTOGRAMME 1: Le monitoring des patients

HISTOGRAMME 2 : Les produits de la prémédication

HISTOGRAMME 3: Les retards de réveil du post opératoire

TABLEAUX

TABLEAU I: Paramètres cardiaques en fonction de l'âge

TABLEAU II: Paramètres biologiques sanguins chez l'enfant



- TABLEAU III:** Variation de l'hémogramme en fonction de l'âge
- TABLEAU IV:** Doses d'inductions du thiopental et de la kétamine
- TABLEAU V:** Puissance analgésique du fentanyl et doses utilisées en anesthésie
- TABLEAU VI :** Voie d'administration et posologie de la morphine pour l'analgésie post-opératoire
- TABLEAU VII:** Protocole d'administration des anesthésiques généraux par voie pulmonaire
- TABLEAU VIII :** Canules, masques, valves et ballons en fonction de l'âge
- TABLEAU IX :** Répartition en fonction de la résidence
- TABLEAU X :** Répartition en fonction de l'âge et du sexe
- TABLEAU XI :** Répartition en fonction du diagnostic des patients
- TABLEAU XII :** Répartition en fonction du taux d'hématocrite
- TABLEAU XIII :** Répartition en fonction de la créatinémie et /ou de l'azotémie
- TABLEAU XIV :** Répartition en fonction du type de correction
- TABLEAU XV :** Répartition en fonction de l'ASA du patient
- TABLEAU XVI :** Intervalle entre la CPA et l'intervention
- TABLEAU XVII :** Répartition en fonction de la qualification de l'anesthésiste
- TABLEAU XVIII :** Répartition en fonction du nombre d'anesthésiste
- TABLEAU XIX :** Répartition en fonction du type de voie veineuse
- TABLEAU XX :** Répartition en fonction du type d'intubation trachéale
- TABLEAU XXI :** Répartition en fonction en fonction du type de ventilation du patient
- TABLEAU XXII :** Répartition en fonction des produits de l'induction
- TABLEAU XXIII :** Répartition en fonction des produits de l'entretien
- TABLEAU XXIV :** Répartition en fonction des techniques anesthésiques
- TABLEAU XXV:** Répartition des incidents en fonction de l'âge
- TABLEAU XXVII :** Répartition des incidents en fonction de l'ASA des patients
- TABLEAU XXVIII :** Répartition des incidents en fonction du nombre d'anesthésiste
- TABLEAU XXIX:** Répartition des incidents en fonction des techniques anesthésiques
- TABLEAU XXX :** Répartition en fonction des pertes sanguines

A large, horizontally-oriented oval with a gradient from light to dark brown. The word "INTRODUCTION" is centered within the oval in a bold, dark brown, sans-serif font.

INTRODUCTION



INTRODUCTION

L'anesthésie est la suppression artificielle de la sensibilité aux moyens de substances pharmacologiques (les anesthésiques).

Elle est appelée anesthésie locale et/ou régionale (ALR) quand elle ne concerne qu'une partie du corps et anesthésie générale (AG) quand elle intéresse l'ensemble du corps. Le plus souvent l'anesthésie est pratiquée en vue d'une intervention chirurgicale (26).

Toutes les techniques anesthésiques utilisées chez l'adulte sont applicables à l'enfant mais avec un certain nombre d'adaptation car il serait dangereux de considérer l'enfant comme un adulte en réduction.

Il existe chez eux des modifications physiologiques rapides et parfois même paradoxales surtout dans les premières années de leur vie.

Ainsi le praticien dans le domaine de l'anesthésie des jeunes enfants, doit être doté d'une expertise technique et de connaissances médicales spécifiques à l'enfant. Cependant l'expérience seule ne suffit pas pour une prise en charge optimale; l'existence d'infrastructures et de matériaux appropriés est tout aussi capitale.

Notre travail consistera à évaluer la manière et les conditions dans lesquelles sont réalisées les anesthésies dans le cadre de la chirurgie infantile au sein de l'HGT tout en observant les complications per-anesthésiques pour en dégager les étiologies, les incidences et les mécanismes.

Leur connaissance est importante afin que l'on puisse se donner les moyens de prévenir ces complications et par là assurer une meilleure prise en charge des enfants.

En Europe et aux USA, aux cours de ces quinze dernières années, les taux de mortalité anesthésique ont été divisés par dix. En anesthésie pédiatrique, le sévoflurane a complètement supplanté le gaz de référence qu'était l'halothane. En ce qui concerne les agents anesthésiques utilisés en intraveineux (IV), la technique d'anesthésie



consistant à administrer tous les agents anesthésiques par voie IV (Tiva) à l'aide de dispositifs médicaux pilotés par ordinateur, s'est considérablement développée.

Cette baisse significative est liée à une meilleure formation des professionnels, à l'évolution des modalités organisationnelles mais aussi à l'amélioration de la maniabilité des médicaments utilisés en anesthésie. Cependant des problèmes spécifiques liés à l'utilisation des médicaments (surdosage, toxicité) restent prédominants quant à l'origine des arrêts cardiaques chez l'enfant bien portant.

Au Mali principalement au CHU de Gabriel Touré, les interventions en chirurgie infantile ont représenté 20% des opérations faites dans les services de chirurgie de l'HGT en 2001(30).

Mais compte tenu des moyens limités, et ce malgré les efforts consentis par les autorités, l'HGT fait face à un certains nombre de difficultés:

- Manque de personnel spécialisé en anesthésie et en chirurgie pédiatrique (Les techniciens d'anesthésie disponibles doivent travailler de service en service faute d'effectif suffisant.)
- Insuffisance d'infrastructures (les salles opératoires sont utilisées de façons alternées entre le service de chirurgie infantile et les autres spécialités chirurgicales.)
- Equipement limité (indisponibilité du matériel pédiatrique surtout en qui concerne les plus jeunes enfants.)

A ce jour, il reste donc de nombreuses gageures à relever afin que l'anesthésie pédiatrique au Mali devienne une discipline à part entière.

On constate que la prise en charge d'enfants dans une structure non spécialisée pose des problèmes :

Liés à la technique (compétence, organisation...), aux structures et à l'équipement nécessaire (locaux et matériaux adéquats ...), et aux particularités physiologiques et psychologiques de l'enfant (peurs phobiques, fragilité psychologique...).Ceci a pour conséquence de

nombreux incidents et accidents per-anesthésiques chez les enfants surtout chez les nouveaux -nés et les nourrissons dans les blocs de chirurgie réglée et dans ceux des urgences chirurgicales de l'HGT.



OBJECTIFS



Le but de notre travail est de relever les problèmes posés à l'anesthésiste réanimateur lors de la pratique de l'anesthésie chez les enfants de 0 à 12 ans. Pour atteindre ce but nous nous sommes proposés les objectifs suivants :

Objectifs général :

Etudier la pratique de l'anesthésie en chirurgie infantile de l'HGT.

Objectifs spécifiques :

1. Décrire le déroulement actuel de la pratique de l'anesthésie au service de chirurgie infantile de l'HGT
2. Identifier les différentes complications rencontrées par l'anesthésiste réanimateur dans le cadre de la prise en charge du nouveau-né, du nourrisson et de l'enfant
3. Déterminer la fréquence, l'étiologie et importance de ces complications sur la prise en charge du nouveau-né, du nourrisson et de l'enfant



Généralités



I. Rappels physiologiques en pédiatrie

I.1 Le système nerveux

Le système nerveux central est incomplet à la naissance. Il se poursuit durant toute la première année (17).

- ▶ La **consommation en oxygène du cerveau (27)** est plus forte chez l'enfant, ce qui correspond aux besoins énergétiques du développement.
- ▶ Le **débit sanguin cérébral** est variable selon l'âge, en fait plus il est en développement, plus le débit sanguin augmente (plus faible chez le nouveau-né à cause du faible développement: 40ml.100mg-1.min-1 alors qu'à 6 mois c'est 90ml.100mg-1.min-1) (17)
- ▶ Les **vaisseaux péri ventriculaires** sont fragiles et les situations de stress (hypoxie, hypercapnie, hypothermie, etc..)Sont responsables d'hémorragies sous-épendymaires et intra-ventriculaires.
- ▶ Le **liquide céphalorachidien** est proportionnellement 2 fois plus important chez le nouveau-né (4ml.kg-1) que chez l'adulte.

I.2 La transmission de l'influx

La myélinisation est incomplète et se poursuit au niveau des nerfs périphériques jusqu'à la deuxième enfance.

Les synapses sont immatures avec existence de canaux post-synaptiques à relaxation lente entraînant la résistance aux curares dépolarisants et une hypersensibilité aux non-dépolarisants

▶ **La perception douloureuse (27)**

Les stimuli douloureux entraînent chez le nouveau-né des modifications végétatives (fréquence cardiaque, tension artérielle, PaO2...) et des réactions de stress (production de catécholamines, hyperglycémie, immunodépression ...).Par ailleurs on sait que la différenciation des

voies afférentes de la douleur est achevée dès la 30^{ème} semaine de gestation (sauf la myélinisation. Ces fibres non myélinisées véhiculent une douleur profonde très intense et prolongée : c'est la douleur « protopathique »).

Aussi peut-on dire que non seulement le nouveau-né souffre, mais qu'il souffre de façon plus intense que celle d'un adulte chez qui interviennent des mécanismes régulateurs.

I.3 L'hémodynamique et le système cardio-vasculaire

A la naissance, l'arrêt de la circulation ombilicale et l'expansion pulmonaire concourent à l'instauration des régimes de pression et de la circulation systémique de type adulte (systèmes à haute et à basse pression, fermeture du canal artériel et du trou de Botal, disparition du canal d'Arantius).

En période périnatale, tous les stimuli augmentant les résistances artérielles pulmonaires (hypoxémie, acidose, hypothermie...) peuvent entraîner une réouverture des shunts, voire un retour à la circulation de type foetal responsable d'une hypoxémie et de l'installation d'un cercle vicieux.

I.3.1 Particularités hémodynamiques

Elle ne concerne que le nouveau-né:

► Il a une masse myocardique faible qui va tripler pendant les 3 premières semaines de vie. Ce qui confère au cœur de l'enfant une contractilité faible et une compliance myocardique basse et donc des volumes télédiastolique et d'éjection systolique bas d'où :

- **Le débit cardiaque est très fréquence dépendant (une bradycardi < 80 équivaut à une inefficacité circulatoire) ;**
- **La tolérance à l'hypervolémie est très mauvaise.**

L'immaturation du système sympathique explique que l'hypovolémie se traduit immédiatement par une baisse de la pression artérielle :

La pression artérielle systolique est donc chez le nouveau-né un bon reflet de la volémie.

► Et le tonus para-sympathique est élevé ce qui peut justifier chez les tout-petits une prémédication vagolytique.

1.3.2 Principaux paramètres cardiaques

Tableau I: Paramètres cardiaques en fonction de l'âge

Age	Fréquence cardiaque	Pression artérielle
Nouveau-né A terme	140 (+/-50)	60-35
6 mois	120 (+/-40)	80-46
1 an	110 (+/-40)	96-35
3 ans	105 (+/-35)	100-60
8 ans	95 (+/-30)	110-60

1.4 Les particularités respiratoires des voies aériennes

1.4.1 Les voies aériennes

Les voies aériennes sont définies par l'axe tête-cou -larynx. Les caractéristiques anatomiques du nouveau-né et du petit nourrisson rendent l'intubation plus difficile que chez le grand enfant et l'adulte :

Tête volumineuse, cou court, macroglossie, filière nasale étroite ;
Respiration nasale, larynx haut (C4) et antérieure, sous-glotte étroite très sensible aux stimuli, épiglotte longue et rigide, trachée courte (4-5cm à la naissance), rétrécissement cricoïdien, cartilages trachéaux souples (apnées obstructives en hyperflexion de la tête. Le nouveau-né et le nourrisson ne respirent que par le nez.

S'il y a obstruction de la filière nasale, la respiration buccale s'instaure d'autant plus vite que le nourrisson est plus âgé.

I.4.2 La cage thoracique et les poumons

Chez le nourrisson, l'horizontalisation des côtes explique la faible contribution mécanique du thorax en ventilation au repos. La respiration est essentiellement diaphragmatique, les muscles intercostaux ayant un rôle de stabilisation de la cage thoracique. C'est à partir de 3 ans que la compliance pulmonaire de l'enfant équivaut à celle de l'adulte mais chez le nouveau-né elle est 3 fois plus élevée.

Ce qui explique que l'inhibition des muscles intercostaux (anesthésie) entraîne une respiration paradoxale avec balancement thoraco-abdominal, cause d'hypoventilation (hypoxie, augmentation du travail respiratoire).

I.4.3 Les caractéristiques de la ventilation

Les particularités sont ici plus nettes chez le nouveau -né :

Le volume courant(V_t)est très faible(16 ml en moyenne), l'espace mort (V_d)représente 1/3 du V_t (5 ml).C'est pourquoi il est particulièrement important d'utiliser du matériel de ventilation adapté à l'enfant,d'autant plus que le rapport V_d/V_t peut augmenter en ventilation contrôlée.



I.4.4 Autres caractéristiques de la ventilation

► **La ventilation alvéolaire (VA)** Elle est importante (100-150ml.kg-1.mn-1 pour 60ml chez l'adulte) mais avec une faible capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) donc une diminution du rôle tampon de la CRF et l'absence de réserve d'oxygène d'où la survenue rapide d'hypoxémie.

► **Le volume de fermeture (VF)**

Il est plus élevé chez le nouveau-né et au cours de l'anesthésie générale la VF peut augmenter si Vt diminue et par-là entraîner l'augmentation de l'effet de shunt.

► **Le travail ventilatoire**

Pour assurer cette importante VA, Il est très élevé ce qui explique la fréquence respiratoire élevée chez le nouveau-né d'où la fatigabilité importante des fibres musculaires diaphragmatique en cas surmenage.

I.5. Les particularités métaboliques de l'enfant

I.5.1. La fonction rénale est immature à la naissance

Le potentiel de filtration glomérulaire est bas à la naissance avec deux conséquences principales :

→La correction trop rapide d'une hypovolémie pourra être mal supportée.

→La demi-vie des médicaments à élimination rénale est augmentée.

La fonction tubulaire est imparfaite et responsable : hyponatrémie (>réabsorption de Na), d'acidose métabolique (>élimination de bicarbonate), et existence de risque de déshydratation (>élimination du glucose→polyurie osmotique)



I.5.2 L'équilibre hydrique intérieur

L'eau totale représente 77 pr. Cent du poids du nouveau-né, 70 pr. Cent à 1 an. Le secteur extra-cellulaire est plus vaste que le secteur intracellulaire chez les plus petits, ce qui peut entraîner des pertes rapides et des états de déshydratation intense.

I.6 Les particularités biologiques

Tableau II: Paramètres biologiques sanguins chez l'enfant.

Taux sanguins	Nouveau-né à terme	>2ans
Kaliémie (mmol.L)	4,3-7,6	3,5-5,6
Natrémie (mmol.L)	133-146	142
Calcémie (mmol.L)	2,5	
Magnésémie(mmol.L)	0,75-1	
Glycémie (mmol.L)	2,2-4,4	3,9-6,1
Protidémie (g.L)	46-77	55-78

Il existe une hypoprotidémie avec une hypoalbuminémie responsable d'une augmentation de la fraction libre des médicaments ayant des répercussions cinétiques et toxiques.

La tendance hypoglycémique du nouveau-né résultant de réserves glucidiques basses et/ou une néoglucogénèse diminuée est responsable de l'hypoglycémie de jeûne chez le nouveau-né et le nourrisson.



I.6.1 L'hémostase

Il existe chez le nouveau-né un paradoxe hypocoagulabilité/hypercoagulabilité:

- ▶ baisse des facteurs de coagulation par immaturité de synthèse hépatiques et/ou par défaut de vitamine k1
- ▶ baisse chez le nouveau-né des facteurs anticoagulants (antithrombine III, protéine C et S, cofacteur II de l'héparine) favorisant la thrombose dans certaines circonstances (infection, cathétérisme...)

I.6.2 L'hémogramme

Tableau III: Variation de l'hémogramme en fonction de l'âge

Age	GR	Hb	Ht	GB
Nouveau-né	5-6	16-21	45-65	15-25 000
3 mois	3,8-4,2	11-12	35	7-12 000
6mois-1 an	3,9-4,5	10,5-13,5	36	---
2-4 ans	4,5-5	12,5-13,5	38	6-9 000
8-12 ans	4,5	14	40	---
Adulte	5,0	15,5	40-45	---

Légende: **GR:** Globules rouges (millions.mm⁻³)
GB: Globules blancs (mm⁻³);
Hb : Hémoglobine (g.dl⁻¹);
Ht : Hématocrite (%)



L'hémogramme varie selon l'âge:

Hyperleucocytose à la naissance, polyglobulie (Ht à de 60% avec Hb foétale à 60-90% et une anémie dite "physiologique" à 2 ou 3 mois.

I.7 Les besoins hydro électrolytiques et nutritionnels (17)

I.7.1 Les besoins hydriques

L'eau total représente 77% du poids du nouveau-né, 70% à 1 an contre 50-55% chez l'adulte.

Le secteur extra-cellulaire est plus vaste que le secteur intracellulaire chez les plus petits, ce qui peut entraîner des pertes rapides et des états de déshydratation intense.

Il est donc important de pouvoir apprécier les besoins hydriques d'entretien qui peuvent être exprimés par la **formule de Lindahl** basée sur la calorimétrie indirecte:

$$[2,5 \times \text{poids(en Kg)} + 10]$$

I.7.2 Les besoins nutritionnels

L'enfant a la particularité de devoir assumer en plus de ses besoins de base et des besoins liés à son niveau d'activité, les dépenses nécessaires à la poursuite de sa croissance.

Lors de nutrition parentérale prolongée, les besoins en oligo-éléments et en vitamines devront être pris en considération.



II- l'anesthésie chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant

II.1. Aspect psychologique de l'enfant et préparation à l'intervention

L'intervention chirurgicale, l'hospitalisation, l'anesthésie générale ont un retentissement majeur sur la vie émotionnelle de l'enfant. Le premier mot d'ordre est donc: Dédramatiser.

II.1.1 Chaque tranche d'âge a ses particularités :

► **Le nourrisson de moins de 6 mois** peut être considéré comme à un âge idéal bien que l'on ne puisse affirmer l'innocuité psychique d'une cassure du milieu familial ou d'une induction orageuse.

► **De 6 mois à 4 ans** l'enfant est sujet aux peurs irraisonnées, ceci pouvant être majoré par une mauvaise expérience antérieure. Les explications sont souvent difficiles, se heurtant à des problèmes de compréhension ou simplement au refus du contact ou d'entendre la moindre explication. C'est à cet âge que l'on observe les **comportements régressifs les plus graves**. On observe dans les jours, voire les mois qui suivent une intervention, des attitudes allant des simples peurs phobiques (hôpital, blouses blanches, médicaments sous toutes formes) aux troubles sévères du sommeil (cauchemars, insomnies,..).

► **Chez l'enfant d'âge scolaire**, on retrouve des peurs plus structurées : de l'intervention, de la douleur, de la mutilation, de la mort qui sont rarement explicitement énoncées lors de la consultation.

Quelle que soit la tranche d'âge, **toute angoisse parentale est un facteur multiplicateur** de celle de l'enfant.

II.1.2 Rôle de l'anesthésiste:

L'anesthésiste a un rôle majeur à jouer, à distance de l'intervention, au mieux lors de la consultation d'anesthésie qui est une obligation avant toute chirurgie réglée :

1- le contact avec l'enfant doit être privilégié sans négliger les explications aux parents dont l'angoisse doit être prise en compte et prévenue. Une relation de confiance doit pouvoir s'établir entre parents et anesthésiste mais surtout entre enfant et anesthésiste.

2- les explications doivent être simples, compréhensibles pour chaque âge. Les aspects désagréables de certains gestes médicaux ou de la douleur ne doivent pas être dissimulés par de pieux mensonges qui ne peuvent que détruire la relation de confiance. Le matériel d'anesthésie peut être montré et décrit, les locaux d'hospitalisation et opératoires visités quand c'est possible. Des photos (album, mur d'images), des maquettes peuvent être montrées. Des ouvrages de littérature enfantine, qui existent en librairie, peuvent aider les parents et l'équipe soignante dans la préparation de l'enfant.

3- le confort de l'acte anesthésique doit être une priorité : inductions brèves, si possible hors de l'agression visuelle et sonore de la salle d'opération (salle d'induction), en présence d'un des parents (ce qui



n'est, actuellement en France, qu'exceptionnellement possible), dans une ambiance calme.

II.2. La consultation pré anesthésique (12)

La consultation est une obligation légale (en France loi du 5 décembre 1994). Elle doit avoir lieu à distance de l'intervention, quelques jours avant. La visite pré-opératoire, également obligatoire, permet de revoir l'enfant et de répondre aux interrogations suscitées par la consultation ; c'est aussi une prise de contact indispensable en cas d'urgence.

Les six objectifs principaux sont :

1. L'évaluation du risque : Comme chez l'adulte, le risque en anesthésie pédiatrique peut être exprimé par la classification ASA (1 à 5, indice U en cas d'urgence):

Classification de l'ASA (American Society of Anaesthesia) :

Classification systématique du patient en fonction des risques anesthésiques :

- ▣ **ASA I : Aucune anomalie systémique**
- ▣ **ASA II : Maladie systémique non invalidante**
- ▣ **ASA III : Maladie systémique invalidant les fonctions vitales**
- ▣ **ASA IV : Maladie systémique sévère avec menace vitale permanente**
- ▣ **ASA V : Moribond**

Le législateur reconnaît un risque accru chez le petit enfant (majoration de la rémunération de l'acte pour les enfants de moins de 4 ans dans l'actuelle nomenclature en cours de révision). On peut définir des risques propres au nouveau-né et au nourrisson.

- **Certaines pathologies peuvent amener à surseoir à l'intervention** : hyperthermie, infection des voies aériennes supérieures.

- **Certains points particuliers** sont à noter chez l'enfant

- Les habitudes de vie sont précisées (tabagisme parental,...)
- Le réseau veineux doit être inspecté soigneusement et l'on évitera de prévoir une perfusion à proximité du doigt sucé régulièrement.
- La denture doit être examinée pour éviter une inhalation de dent de lait instable, à l'intubation, à la pose d'un masque laryngé ou à la ventilation au masque facial.
- Une coagulopathie doit être dépistée : questionnaire spécifique validé (antécédents familiaux, épistaxis, gingivorragies, saignements prolongés, hématomes,...)
- Intubation difficile doit être prévue, c'est possible par diverses méthodes :

1. Une **classification de MALLAMPATI** (= recherche de critères d'intubation difficile) : se fait en position assise, faire ouvrir la bouche et tirer la bouche, classement de I (luette visible et détachée de la langue ; cordes vocales et trachée seront visibles à la laryngoscopie) à IV (vision laryngoscopique nulle)

- Quand on prévoit intubation difficile, se donner les moyens :



- -envisager ALR
- -ne pas curariser (intuber en ventilation spontanée)
- -disposer d'un matériel d'intubation difficile

2. **distance thyro-mentonnière** (> 15 mm chez le nouveau-né, > 35 mm à 10 ans), morphologie (rétrognathisme,...).

• La découverte d'un souffle (fréquente chez l'enfant) ne nécessite une exploration que si l'on soupçonne une cardiopathie (souffle chez un nouveau-né, souffle > 3/6, systolo-diastolique ou diastolique, thrill, irradiation dorsale) d'autant plus qu'il existe cyanose ou insuffisance cardiaque.

2. L'éventuelle demande d'examens complémentaires

3. La correction du déséquilibre d'une pathologie, l'adaptation d'un traitement : D'une manière générale, les traitements ne doivent pas être stoppés avant une intervention. Une éventuelle rééquilibration doit être menée en collaboration avec les spécialistes concernés.

Parmi les traitements les plus fréquemment rencontrés en pédiatrie :

•**Les anti-comitiaux** (convulsions hyperthermiques, encéphalopathies,...) ne doivent pas être interrompus.

•**Les salicylés** entraînent une inhibition irréversible de l'agrégation plaquettaire et leur emploi doit être évité dans les 7 jours préopératoires (récupération en 3 jours de la moitié du stock de plaquettes).

•**les anti-dépresseurs tricycliques** (imipraminiques) sont encore parfois utilisés dans le traitement de l'énurésie ; Ils doivent impérativement être arrêtés 3 jours avant l'intervention.



- **la vaccination** est souvent responsable d'une fièvre ; de plus, l'anesthésie ayant été jugée responsable d'une certaine immunodépression, il est prudent de s'abstenir de tout vaccin les jours précédents (3 jours pour un virus tué, 14 jours pour un virus atténué).

4. La détermination de la tactique anesthésique :

- **La tactique anesthésique** est fonction du geste chirurgical mais surtout des vœux de l'enfant, après explication des différentes techniques (induction par inhalation, induction parentérale, locorégionale,...). Il faut guider le choix de l'enfant pour lui éviter des dilemmes difficiles à résoudre, sources de conflits intérieurs.

- **L'analgésie post-opératoire** doit être envisagée avec l'enfant et/ou ses parents selon l'âge ; l'enfant doit être prévenu des modalités et inconvénients possibles : cathéter, paresthésies, rétention d'urine, difficultés motrices dans l'anesthésie locorégionale ; somnolence, rétention, nausées, prurit dus aux morphiniques, apprentissage de l'appareil de PCA (analgésie auto-controlée) possible dès 4 à 5 ans et de l'échelle visuelle analogique (EVA).

- **Une voie veineuse centrale** jugulaire ou sous-clavière est souvent utile à prévoir, dès la consultation ou la visite préopératoire, en raison des impératifs chirurgicaux ou de difficultés prévisibles de ponction. Il faut prévenir l'enfant et les parents et en dédramatiser l'éventualité.

4. La préparation psychologique,

Véritable prémédication non médicamenteuse : L'enfant et ses parents doivent être psychologiquement préparés au séjour hospitalier et à l'intervention (cf. paragraphe II.1). En Europe il existe des associations qui promeuvent l'accueil et le confort de l'enfant hospitalisé, tiennent à

jour une liste d'ouvrages destinés à préparer à l'hospitalisation, la maladie, la mort. Ces associations éditent aussi des livrets, affiches et films très utiles pour aider l'enfant et son entourage, mais aussi le praticien à la préparation à l'intervention.

6. L'information, le consentement éclairé et l'autorisation d'intervention :

Il appartient au médecin de donner des informations adaptées (sur les gestes, risques, pronostic,...) à l'enfant et ses parents ; le praticien peut avoir à faire la preuve que cette information a bien été donnée (arrêt de la cour de cassation du 25 février 1997) ; En France, un document type a été élaboré par la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation SFAR (avril 1998). Le consentement est légalement concrétisé par la signature de « l'autorisation d'opérer » par les 2 parents (code civil : articles 267-387) ou à défaut par le tuteur légal désigné par le juge des enfants. En cas d'impossibilité de joindre les parents, une anesthésie peut être effectuée en urgence après en avoir avisé l'administration et le juge des enfants, seul habilité à autoriser l'intervention.

II.3 Pharmacologie des médicaments

anesthésiques

II.3.1 Pharmacocinétique des agents intraveineux (27)

La pharmacocinétique des agents anesthésiques varie en fonction de nombreux facteurs variables avec l'âge:

Demi-vie d'élimination ($T_{1/2}$), volume de distribution (Vd), clairance (Cl) .

La distribution est entre autres sous l'influence du taux de protéines plasmatiques.

Schématiquement chez le nouveau-né, le nourrisson et le petit enfant, l'hypoprotidémie

augmente les fractions libres et la diffusion tissulaire. Les secteurs hydriques, total et extra-

cellulaire, sont importants.

Ces particularités expliquent l'augmentation du Vd et l'importance des débits locaux (débit sanguin cérébral), rend compte du passage rapide des médicaments au niveau des tissus cibles (cerveau).

III.3.1.1 Les agents hypnotiques (27)

Tableau IV:Doses d'inductions du thiopental et de la kétamine selon l'âge

Doses(mg/kg) Age	Thiopental	Kétamine
Nouveau-né	3-5	4 -6
1-3ans	10	-
3-6ans	10	3,5-5
>12 ans	6-8	2,5

► **Le Thiopental (Nesdonal©)** Il existe une plus grande sensibilité du nouveau-né au thiopental (débit sanguin cérébral élevé, hypoalbuminémie...).Le métabolisme se fait par oxydation hépatique. Il n'y a pas d'effets secondaires spécifiques chez l'enfant.

Le thiopental peut être administrer en intra rectal à la dose de **10-30mg/kg** mais ne peut être donner en IM (27).

► **La Kétamine (Kétalar©)** Elle garde encore des indications en anesthésie pédiatrique pour la réalisation d'actes brève durée. Elle procure une analgésie particulièrement recherchée à dose infra - anesthésique.

Le métabolisme se fait par N-déméthylation hépatique. L'hypersécrétion bronchique est responsable, chez le nourrisson, de



spasmes laryngés ou d'un encombrement respiratoire imposant la prescription d'atropine et les phénomènes hallucinatoires associés justifient la prémédication par les benzodiazépines.

Elle peut être utiliser en IM à la dose de **5-10mg/kg** ou en intra rectale à **8-10mg/kg (10)**.

II.3.1.2 Les morphiniques (27)

La pharmacocinétique chez l'enfant de plus de un an, est assez superposable, à celle de l'adulte. Les demi-vies des différents agents sont augmentées chez le nouveau-né.

Les morphiniques sont métabolisés par le foie. Il n'y a que peu de données pharmacocinétiques chez l'enfant de moins de 12 ans et aucune chez les enfants de moins de 2 ans.

► Le Fentanyl (27)

Tableau V – Puissance analgésique du fentanyl et doses utilisées en anesthésie

	Induction En µg/kg	Entretien en µg/kg/h en perfusion	Puissance (/à la morphine)
Fentanyl	1-3	1-2 en fonction du besoin	100

fentanyl a une bonne tolérance hémodynamique mais la rigidité thoracique induite impose la curarisation, au moins en période néonatale.

Des dépressions respiratoires sont possibles du fait du stockage et du relargage à partir des graisses et du muscle.



► **La morphine (27)**

Tableau VI: Voie d'administration et posologie de la morphine pour l'analgésie post-opératoire

Age	Voie d'administration	Posologie
Enfant <3mois	IV continue	5-15µg/kg/h
Enfant >3 mois	IV continue	20µg/kg/h
	Péridurale	20-50µg/kg/h

La morphine a une durée d'action et une puissance qui la font actuellement réserver à l'analgésie post-opératoire. Une dépression respiratoire toujours d'installation progressive, est possible en particulier chez le nourrisson de moins de 3 mois. La morphine peut être administrée en péridurale mais avec un risque de détresse respiratoire prolongé (environ 22h).

II.3.1.3 Les curares (27)

Les curares permettent lors d'une anesthésie générale, la facilitation des intubations mais aussi la gestion des enfants à estomac pleins.

Après induction par voie intraveineuse ou par inhalation et administration d'atropine, l'enfant peut être curarisé.

► **La succinyl choline ou suxaméthonium (Célocurine©)**

C'est un myorelaxant dépolarisant de durée d'action rapide (60secondes) dont l'effet disparaît complètement à partir de 10 à 12 minutes. Sa posologie est augmentée chez le nourrisson (**2mg.kg⁻¹**) du

fait de l'augmentation du volume de distribution. Son indication principale reste l'estomac plein. L'administration en intramusculaire à la dose de **4mg.kg⁻¹** est possible en cas de spasme laryngé en l'absence de voie veineuse. On n'observe habituellement pas de fasciculations chez les enfants de moins de 4 ans. Une bradycardie sinusale est plus fréquente que chez l'adulte (hypertonie vagale).

► **Le vecuronium (Norcuron®)(32)**

C'est un stéroïde faiblement métabolisé par le foie et excrété par la bile, d'où son accumulation chez les nouveau-nés (durée d'action double à celle de l'enfant de plus d'un an : 60 minutes contre 30). C'est un curare non dépolarisant de durée d'action intermédiaire par rapport au mivacurium (<20 min), il a un effet myorelaxant mais comme tous les curares il est potentialisé par les halogénés.

Sa posologie d'intubation est de **0,15mg.kg⁻¹** et celle d'entretien est de **0,02 à 0,03mg.kg⁻¹**.

II.3.2 Pharmacocinétique des agents gazeux (32)

II.3.2.1 Les agents gazeux non halogénés

Le protoxyde d'azote (N₂O)

C'est un gaz incolore et ininflammable, il est essentiellement utilisé en mélange (N₂O 50% -oxygène 50%). Il est faiblement narcotique mais il potentialise les autres narcotiques et possède lui-même des propriétés analgésiques. L'action du N₂O est immédiate, l'arrêt d'administration et le passage en oxygène + air permettent un réveil immédiat.

Le mélange oxygène / protoxyde d'azote est le support des autres agents tel que les anesthésiques halogénés volatils.



TABLEAU VII : Protocole d'administration des anesthésiques généraux par voie pulmonaire (inhalation)

DCI/S spécialités	Posologies-modes d'utilisation
Anesthésiques généraux gazeux	
Protoxyde d'azote	Mélange N ₂ O/O ₂ (50%/50%)
Anesthésiques généraux volatils halogénés	
Halothane(Fluothane*)	Induction: 2-3% dans N ₂ O/O ₂ (50/50) entretien: 0,5-2% dans N ₂ O/O ₂ (50/50)
Sevoflurane (sevorane*)	Induction: jusqu'à 7% dans O ₂ ou N ₂ O/O ₂ entretien: 0,5-3% dans l'O ₂ ou N ₂ O/O ₂

II.3.2.2 Les agents volatils halogénés (fluorés)

Les anesthésiques volatils halogénés sont les agents de choix en pédiatrie tant pour l'induction que pour l'entretien. L'apparition de produits nouveaux (desflurane et surtout sevoflurane) tend à détrôner l'halothane dans les pays occidentaux qui depuis longtemps est l'agent de référence chez les enfants (37).

► **L'halothane (fluothane©)**

▣ **La cinétique**

Elle dépend du coefficient de partage sang /gaz de l'halothane (2,4 à 37°C) et des caractéristiques hémodynamique et respiratoire propre à chaque enfant. Les coefficients de partage sang/gaz des nouveaux halogénés sont plus proches de celui du protoxyde d'azote que l'halothane. Ce qui leur confèrent une vitesse de passage dans le plasma et une élimination (et donc un réveil) plus rapide. Pour plusieurs facteurs physiologiques, la vitesse d'induction de l'anesthésie est plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte.

■ **Le métabolisme**

Il est hépatique, soit 18 à 20% pour l'halothane. La toxicité hépatique de l'halothane sera faible chez l'enfant même après des anesthésies répétées.

■ **Les effets indésirables**

L'halothane comme tous les autres anesthésiques halogénés est un dépresseur respiratoire car il existe une diminution du volume courant dose-dépendante accompagnée d'une augmentation de la fréquence respiratoire.

Et les anesthésiques halogénés sont tous plus ou moins dépresseurs cardio-vasculaires. Il existe un effet inotrope négatif chez le nourrisson et le nouveau-né qui est moindre chez les enfants plus grand.

► **Le sevoflurane (sevorane®)**

C'est un gaz stable à la lumière, ininflammable et incolore et sans odeur particulière. Son coefficient de passage air/sang est de 0,65 ce qui permet une induction rapide. L'absorption est alvéolaire, il se distribue au niveau des poumons, du sang, du cerveau, des tissus vasculaires et de la graisse. Il n'est pas hépatotoxique car seul 0,5% de sa métabolisation se fait au niveau du foie (contre 20% pour l'halothane).son élimination est essentiellement pulmonaire (à 95%) et le reste se fait au niveau du rein.



■ **Les effets indésirables :**

Ce sont la baisse du péristaltisme intestinal, les nausées et vomissements, l'hyper sialorrhée, l'hypothermie et parfois les frissons au réveil

Technique d'utilisation des agents gazeux

Elle commence par l'inhalation d'un mélange de protoxyde d'azote/oxygène à 70%.L'halothane est ensuite introduit à 0,25% puis augmenté de 0,5% toutes les 2 à 5 respiration jusqu'à obtenir une concentration inspirée de 2 à 3%.Dés la perte de conscience obtenue, il faut diminuer la concentration de l'halothane et mettre une voie veineuse en place.

Lors de l'induction, toutes anomalies doivent faire diminuer ou arrêter l'administration d'halothane. Une désaturation inférieure à **95%** impose de passer immédiatement en oxygène pur.

Par ailleurs, il est bien de gagner la confiance de l'enfant, de solliciter sa coopération, et de garder le contact verbal pour le distraire jusqu'à sa perte de conscience.

II.4 Les structures et le matériel de l'anesthésie pédiatrique

Ces dispositions (13) s'appliquent aux champs de pédiatrie.

Cependant, les particularités liées aux jeunes ages amènent à discuter ou préciser certains points tant pour la chirurgie réglée que pour la chirurgie faite en urgence. Ces recommandations (17) n'ont pas pour but de créer un monopole pour l'anesthésie pédiatrique mais d'avoir un standard pour l'anesthésie pédiatrique.

II.4.1 Structures

Les problèmes ne sont pas spécifiques à l'âge de l'enfant sauf pour le personnel du bloc opératoire.



II.4.1.1 Salle d'intervention

- L'idéal est de disposer d'un bloc opératoire spécifiquement pédiatrique disposant d'une salle post-interventionnelle spécifique.
- Le personnel est en fonction de l'âge :
 - **0 à 1mois : Au minimum un médecin anesthésiste réanimateur assisté d'un(e) infirmier(e) ou d'un autre médecin anesthésiste réanimateur.**
 - **1 mois à 10 ans : en fonction du type de chirurgie ou du terrain, le médecin anesthésiste réanimateur doit pouvoir se faire assister, à l'induction et à l'extubation, voire pendant la durée de l'anesthésie par du personnel infirmier.**

II.4.2.2 Transfert entre unités de prise en charge postopératoire

Les conditions de transfert sont fonction des situations géographiques locales. Mais aussi définies en fonction de l'importance de l'intervention et des soins post-opératoires. Des structures contiguës ou proches constitueraient l'idéal car pour les interventions lourdes, l'enfant pourrait être transporté dans son lit, table de réanimation ou incubateur sans rupture des soins et du monitoring en cours, sous la surveillance directe ou sous la responsabilité du médecin l'ayant en charge

II.4.2.3 Structures de prise en charge post-opératoire

Ce sont la salle de surveillance post-interventionnelle où il faut disposer du même matériel qu'au bloc opératoire, le nombre de place doit être fonction du flux de patient et du nombre de salle d'opération que la salle dessert.

Tout comme il est idéal de disposer d'un bloc opératoire spécifiquement pédiatrique, il semble optimum de disposer de service d'hospitalisation et d'une réanimation spécifiquement pédiatrique car l'hospitalisation d'un enfant de moins de 10 ans en réanimation adulte ne se justifie pas.



En réanimation les pathologies sont suffisamment graves pour justifier le transfert d'un enfant dans un service spécifique.

II.4.2 Matériel

II.4.2.1 Contrôle des voies aériennes et assistance respiratoire

Tableau VIII: Canules, masques, valves et ballons en fonction de l'âge

Age	Guedel	Masque	Valve	Ballon(L)
Nouveau-né	00	R-B n°1	•Digby-	0,75
1mois	0	R-B n°1	leigh	
2mois	0	R-B n°2	•Ambu Pédiatrique	
12 mois	1	BOC n°0	•Ambu péd.	
1-2ans	1	n°1-2		•Ambu Ruben
2-5ans	12-15	n°3		
5-7ans	15-25	n°3		
7-10ans	25-30	n°3	3	
10-14ans		n°3		

- **.Masque facial**

Le masque facial doit être si possible transparent et à petit espace mort. Chez le nouveau-né, le masque rond à bourrelet permet une ventilation plus facile sans fuite. Les tailles, en fonction de l'âge, doivent aller de 00 à 4.

Canules oro- pharyngée (Guedel)

Elle doit être disponible mais elle n'est pas obligatoire si la position de la langue n'obstrue pas le flux gazeux. Les tailles disponibles doivent aller de 00 à 4.

- **Ballons**

Ils doivent être adaptés au volume courant de l'enfant pour éviter toute hyperpression (Tailles devant être disponibles 500,750, 1L, 1,5L).

La pression en ventilation contrôlée étant proportionnelle au carré du rayon du ballon.

La disponibilité de ballons auto gonflables adaptés à l'âge est impérative.

- **Valves**

Les valves doivent être munies d'un système de détrompage, pour éviter toute erreur de montage. Pour l'induction de l'anesthésie, il est possible d'utiliser des valves avec ré inhalation (valve de David© ou circuit respirateur) ou sans ré inhalation (valve de Ruben©, valve d'Ambu© enfant et adulte). En théorie, le circuit machine n'est pas utilisable pour l'induction des enfants de moins d'un an.

Pour l'entretien de l'anesthésie, il est possible d'utiliser les mêmes valves ainsi que la valve de Digby-leigh sans ré inhalation. Le plus souvent c'est le circuit du respirateur qui sera utilisé.

- **plateau d'intubation**

Il doit comporter un manche de laryngoscope, un jeu de lames droites (Miller 0,1 et 2) et courbes (Macintosh 1,2,3) correspondantes à l'âge de l'enfant, un jeu de pince Magill (nouveau-né, enfant, adulte), un jeu de mandrins atraumatiques (plastique à bout mousse), une seringue pour gonflage éventuel de ballonnet, un manomètre pour vérifier la pression de gonflage du ballonnet, un système de fixation (ruban adhésif, lien, « moustache » si intubation nasotrachéale).



- **sondes d'intubation**

La taille de la sonde d'intubation (tailles disponibles de 2,5 à 6,5) peut être définie par la **formule de Hatch-coté**:

16 + âge (ans)
Diamètre de la sonde = -----
4

Elles doivent être en polyvinyle ou en silicone. Certains types de chirurgie peuvent nécessiter des sondes armées ou de type RAE préformées et buccales.

- **Masque laryngé**

Le masque laryngé (taille disponible de 1 à 3) est une alternative au masque facial et la sonde d'intubation. Il permet la ventilation spontanée, assistée ou contrôlée (Pression d'insufflation <20cm d'eau pour éviter toute fuite.)

Les avantages du masque laryngé sont:

→ Moins de risque que l'intubation et moins de répercussions hémodynamiques

→ Par rapport au masque facial:

Libération des mains de l'anesthésiste, monitoring des gaz expirés, moindre pollution des salles d'opération, ventilation du nourrisson plus aisée (masque facial difficile à maintenir).

Ses indications sont la chirurgie courte en décubitus dorsal et intubation difficile comme alternative à la sonde trachéale ou comme guide de l'intubation. Ses contre-indications sont principalement l'estomac plein et le reflux gastro-oesophagien.



- **Respirateurs d'anesthésie**

Le respirateur d'anesthésie pédiatrique doit permettre de délivrer un volume courant adapté à l'âge et au poids de l'enfant.

Il doit pouvoir permettre de ventiler des patients de tous poids et de tous âges et donc délivrer des volumes courants faibles (<50ml), assurer des fréquences élevées (80c/mn).

Il doit permettre le maintien d'une pression positive de fin d'expiration, posséder un réglage précis du découpage du cycle respiratoire.

II.4.2.2 L'Abord vasculaire

Pour l'abord périphérique, on utilise des cathéters courts transcutanés de taille adaptée aux veines accessibles. Il est indispensable de disposer de toute la gamme de taille de cathéters, depuis les plus petits (24 gauge) au plus grand (14 gauge). Pour l'abord veineux central, il faut disposer de cathéters, simple ou multivoies, de taille et de longueur adaptée à l'enfant, l'indication et à l'abord choisi.

Le contrôle radiologique pendant et après la mise en place d'un cathéter central est indispensable et il faudrait donc disposer d'un amplificateur de brillance dans le bloc opératoire.

En cas d'échec ou d'impossibilités d'usage des méthodes d'abord veineux conventionnelles, dans certaines situations d'urgence vitale immédiate, il faut disposer d'un matériel d'abord intra-osseux.

II.4.2.3 Le monitoring

La surveillance de l'ECG nécessite d'avoir des électrodes adaptées à la taille de l'enfant.

La surveillance non invasive de la pression artérielle par oscillométrie est possible chez l'enfant, mais nécessite de disposer

d'un jeu complet de brassard (taille 1 à 4 et adulte). En pratique, on doit disposer d'un brassard couvrant 2/3 du bras.

Pour **la surveillance invasive de la PA** chez l'enfant, on peut utiliser soit des cathéters veineux courts et transcutanés, soit des cathéters spécifiques pour abord artériel.

La surveillance de l'oxymétrie de pouls chez l'enfant nécessite de disposer de capteurs de taille adaptée.

La surveillance de la pression veineuse centrale peut être mesurée après ponction jugulaire, sous-clavière ou fémorale. La fonction ventilatoire la surveillance de la capnographie est possible et interprétable normalement chez l'enfant. Lorsque la fréquence ventilatoire est supérieure à 30c/min, la capnographie sous-estime en général la valeur du CO₂expiré. En pratique, il faut choisir le monitoring le plus distal, le débit aspiratif le plus élevé (>150ml/min) et l'analyse la plus rapide du prélèvement. En cas d'utilisation d'un capnographe non aspiratif, il est nécessaire de disposer d'un capteur pédiatrique pour enfant de moins de 20 kg.

Chez le nouveau-né et le petit nourrisson, la surveillance des pressions transcutanées en O₂ et en CO₂ peut être intéressante.

Le défibrillateur

Avec palettes pédiatriques et réglages de l'intensité, doit être disponible.

II.4.2.4 Prévention de l'hypothermie

Le réchauffement est d'autant plus impératif que l'enfant est petit. Il doit être monitoré. Plusieurs types de mesures seraient à recommander :

- **Bonnet et manchons de jersey sur les membres inférieurs et supérieurs.**
- **Matelas chauffant avec alarme**



- Réchauffement par humidification des gaz de ventilation
- Contrôle de la température de la salle d'opération (20 à 26 °c) et limitation des allées et venues.
- Réchauffement des apports (perfusion et transfusion), des solutions antiseptique avant de application sur le champ opératoire.
- Réchauffement des champ opératoire, compresses péritonéales imbibées de sérum chaud et lavage péritonéal au sérum chaud.
- Pour les plus petits : lampe infrarouge ou table radiante à induction.

II.5 Les étapes anesthésiques chez l'enfant (10)

II.5.1 Prémédication

Elle a un double but:

- améliorer le confort de l'enfant en diminuant l'anxiété
- facilité l'induction par la sédation qu'elle procure

La voie d'administration:

Habituellement la voie la plus efficace est la voie parentérale. Mais chez l'enfant, cette modalité n'est pas la plus indiquée à cause de la douleur à l'injection, de même que la voie IM qui représente pour la plupart des enfants une agression, ce qui est à l'encontre du but recherché. La voie orale est en général celle préférée par les enfants. La voie rectale qui est généralement bien acceptée aussi par le petit patient est très largement utilisée dans les pays occidentaux pour la prémédication.

Les médicaments de la prémédication sont :

Les anticholinergiques (atropine...) et les benzodiazépines (diazépam, midalozam...).



II.5.2 Induction et entretien (10)

- La préparation

La préparation des agents d'induction se fait avant l'arrivée de l'enfant afin que la vue des seringues ne l'effraye pas.

Le matériel nécessaire à l'induction est vérifié en veillant à ce qu'il soit adéquat pour l'âge et le poids de l'enfant (cf. II-4). Le monitoring de base recommandé en anesthésie pédiatrique doit comporter les éléments suivants:

- **La fiche d'anesthésie**
- **Une surveillance clinique**
- **Un stéthoscope: Mis en position précordiale, il faut choisir un endroit où les bruits cardiaques et pulmonaires peuvent être entendus distinctement.**

Habituellement entre le bord le sternum et le mamelon gauche.

- **La Tension artérielle**
- **Le Pouls**
- **La circulation périphérique: Son appréciation est clinique. Il faut regarder la coloration et la température des extrémités.**
- **L'électrocardioscope: Il est impératif quel que soit l'acte considéré.**

A l'arrivée de l'enfant une ultime vérification permet le contrôle : de l'identité, de la durée du jeûne opératoire, l'heure d'administration de l'éventuelle prémédication et dans certains pays, l'autorisation d'opérer signée par les parents.

II.5.3 L'induction proprement dite

- **L'induction Par inhalation**

Technique de base chez l'enfant, elle reste la plus couramment utilisée.

En effet elle assure une induction plus rapide que chez l'adulte et une réversibilité à tout instant en raison de ses propriétés pharmacocinétiques.

Technique

En pratique l'halothane reste l'agent d'induction de choix en anesthésie pédiatrique (cf. II.3.2.2). L'induction commence par l'inhalation d'un mélange de protoxyde d'azote/oxygène à 70% pendant 1 à 2 minutes. L'halothane est ensuite introduite à 0,25% puis augmenté de 0,5% toutes les 2 à 5 respirations jusqu'à obtenir une concentration inspirée de 2-3%(cf. Tab VIII).

Il est important de gagner la confiance de l'enfant de solliciter sa coopération et de garder un contact verbal pour le distraire jusqu'à la perte de conscience. Dès la perte de conscience obtenue, il faut diminuer la concentration de l'halothane et mettre en place une voie veineuse.

Lors de l'induction toute anomalie des signes vitaux doit faire diminuer ou arrêter l'administration d'halothane. Une désaturation inférieure à 95% impose de passer immédiatement en oxygène pur.

- **Induction intraveineuse**

Si l'anesthésie par inhalation est bien acceptée chez les plus jeunes enfants (nouveau-né, nourrisson) une induction intraveineuse est habituellement préférable chez l'enfant à partir de l'âge de 7 ans.

La mise en place d'une voie veineuse chez l'enfant représente pour le non initié une épreuve redoutable, c'est toujours une technique délicate, même entre des mains expertes. Mais cela reste malheureusement trop souvent, pour l'enfant comme pour l'anesthésiste une épreuve.

Pour l'éviter il est fondamental de disposer d'un matériel parfaitement approprié et adopter une tactique particulière en fonction de l'âge.

L'utilisation d'aiguilles de petits calibre et /ou de la crème à action anesthésique local permettent de réduire la douleur que l'enfant appréhende le plus souvent.

II.5.4 L'entretien

Il consiste à la surveillance du patient sous anesthésie. On peut ajuster les doses d'anesthésiques afin d'assurer jusqu'à la fin de l'opération une anesthésie et une analgésie complète. Il importe à l'anesthésiste d'être à même de détecter les moindres signes précurseurs d'un réveil imminent ou d'anomalie afin de prendre à temps les décisions les plus appropriées.

II.5.5 Intubation trachéale

- **Choix du laryngoscope**

L'utilisation de lame droite large (oxford) est préférable chez le nourrisson car elle permet une meilleure exposition du larynx compte tenu de ses particularités anatomiques. Les lames courbes de Mcintosh sont plus pratiques chez les plus grands enfants car elles offrent plus de place en particulier quand on choisit une sonde à ballonnet.

- **Choix de la sonde endotrachéale**

La sonde adéquate est celle qui permet une ventilation efficace tout en autorisant une fuite d'air recommandée autour de cette sonde à 20-25 cm d'H₂O.

L'utilisation des sondes à ballonnet est généralement recommandée chez les enfants de plus de 8 à 10 ans, bien qu'il n'y ait pas véritablement de consensus sur une limite d'âge bien précise.

- **La technique**

L'intubation sous AG et curarisation est la technique pratiquée le plus souvent en anesthésie pédiatrique. Après une induction par IV ou par inhalation et administration intraveineuse d'atropine, l'enfant est curarisé.



Placer la tête en bonne position afin d'obtenir la meilleure exposition possible du larynx.

Si l'intubation est relativement facile chez l'enfant, les facteurs anatomiques précédemment soulignés (cf. I.4.1), rendent la réalisation plus délicate chez le nourrisson. Cette intubation peut être réalisée sous halothane seul chez lui, mais cette technique présente certains inconvénients: La profondeur de l'anesthésie est difficile à apprécier. Elle est le plus souvent surestimée avec un risque de laryngospasme. Le propofol est une bonne alternative aux curares, en raison de la forte dépression des réflexes laryngés qu'il entraîne.



METHODOLOGIE



Cadre d'étude

Notre étude a été menée dans le service d'anesthésie réanimation et dans le service de chirurgie infantile et chirurgie général du centre hospitalier Gabriel Touré.

Situation géographique

L'hôpital Gabriel Touré

L'HGT est un ancien dispensaire de la ville de Bamako, capitale administrative et politique du Mali. Il est devenu hôpital le 17 février 1959 et a été baptisé Gabriel Touré en l'hommage à un étudiant mort de peste contractée auprès d'un de ses patients. L'HGT est situé au centre ville à cheval entre les communes II et III.

Le service d'anesthésie réanimation (SAR)

Le service d'AR de l'HGT est constitué de deux entités séparées dans l'espace qui sont:

Les blocs opératoires (le bloc de chirurgie réglée étant celui concerné par notre étude) et le service de réanimation.

■ Les locaux

Le bloc principal de chirurgie réglée

Situé au niveau inférieur de l'aile ouest du bâtiment Bentiéni Fofana, ce bloc opératoire est un grand compartiment composé de:

- **3 salles d'opérations A, B, C réservées aux services d'urologie, de chirurgie générale, de chirurgie infantile et de traumatologie**
- **1 salle de lavage des mains**
- **1 salle de stérilisation du matériel**
- **1 salle d'attente pour les patients à opérer qui sert aussi de salle postinterventionnelle**
- **1 salle pour les anesthésistes et les chirurgiens**



- **1 bureau pour le major et le médecin anesthésiste de garde**

Le service de réanimation

Situé à l'est de l'entrée principale de l'HGT, c'est le service dans lequel sont effectuées les consultations pré anesthésiques, il comprend:

- **un bureau pour le chef de service associé à son secrétariat**
- **un bureau pour le chef de service adjoint**
- **un bureau pour les médecins réanimateurs**
- **un bureau pour les internes**
- **un bureau pour le major**
- **une salle des infirmiers**
- **une salle de conférence**
- **une salle de staff**
- **et le compartiment de réanimation qui comprend 5 salles avec un total de 8 lits d'hospitalisation.**

Par ailleurs nous pouvons citer les services suivants qui reçoivent aussi les enfants en post opératoire: la chirurgie infantile et la réanimation pédiatrique.

■ Le personnel

Les anesthésistes

l'équipe est constituée de:

- **4 médecins anesthésistes réanimateurs répartis en permanence entre le bloc opératoire et le service de réanimation.**
- **Et d'infirmiers anesthésistes réanimateurs répartis entre le bloc principal, le bloc de gynéco, le bloc d'O.R.L, la salle d'orthopédie et les urgences chirurgicales.**

Le service de réanimation

Il est constitué de:

- **9 internes en médecine**
- **d'un major**
- **8 infirmiers**
- **3 filles de salle et 3 manœuvres**

Le service de chirurgie infantile

Le service de chirurgie infantile est une partie du service de chirurgie générale et pédiatrique.

Il comprend 26 lits d'hospitalisations et son personnel est constitué :

- **un technicien de supérieur de santé qui joue le rôle de chef d'unité de soins**
- **4 techniciens de surface**
- **3 aides soignants**
- **une secrétaire médicale**
- **ainsi que des médecins inscrits en C.E.S (certificat d'étude spécialisés) de chirurgie générale et des internes en médecine.**

Période d'étude

L'étude s'est déroulée du mois de mars 2004 au mois de septembre 2004.

Type d'étude

C'est une enquête clinique prospective longitudinale basée sur un recrutement hospitalier exhaustif des enfants âgés de 0 à 12 ans ayant été anesthésié et opéré à l'HGT.

Population d'étude

Il s'agissait de tous les nouveaux-nés, nourrissons et enfants anesthésiés et opérés dans les blocs de chirurgie réglée de l'HGT.



Echantillonnage

Echantillon

Notre étude a porté sur tous les patients âgés de 0 à 12 ans inclus, qui ont été consultés dans le cadre de la pré anesthésie et opérés entre mars 2004 et septembre 2004 en chirurgie générale et infantile. La taille de l'échantillon est de 107 patients.

Critères d'inclusions

Ont été inclus dans notre étude:

- **Les nouveaux-nés (j1-j30)**
- **Les nourrissons (j31-m24)**
- **Petits enfants (m25-5ans)**
- **Grand enfants (6 ans – 12 ans)**

Qui ont subi une intervention chirurgicale dans les blocs opératoires de chirurgie réglée de l'HGT après avoir été consultés pour examens et bilans pré anesthésiques.

Critères d'exclusion

Ont été exclu de notre étude:

- **Les prématurés (< 37 semaines de gestation)**
- **Les nouveau-nés hypotrophes**
- **Les enfants de + 12 ans**

Recueil des données

Le recueil de données a été fait sur la base de questionnaires individuels (cf. annexe) remplis à partir des documents suivants:

- **Registre d'enregistrement et de sortie des patients de chirurgie infantile de l'HGT**



- **Fiche de consultation pré anesthésique au niveau du service de réanimation anesthésie de l'HGT**
- **Interrogatoire des anesthésistes et des parents des patients.**

Etapes de l'enquête

Elaboration des fiches d'enquêtes

Au cours de l'étude chaque patient a bénéficié d'une fiche d'enquête. L'enquête commence par la consultation pré anesthésique qui a lieu au SAR, les lundis et les mercredis. On y effectue après enregistrement :

- un interrogatoire adressé aux parents afin d'identifier le patient et de retrouver les antécédents médicaux, anesthésiques et chirurgicaux de l'enfant
- un examen physique complet
- la consultation ou la prescription d'un certain nombre d'exams
- la classification ASA du malade et la prescription du protocole anesthésique.

La suite de l'enquête consiste au suivi per et post opératoire immédiat de l'enfant.

Collection des données et analyses

après remplissage des fiches d'enquêtes, les données collectées ont été codées et rendues anonymes. Leur traitement de texte a été réalisé sur **Word**, puis elles ont été analysé et saisi sur les logiciels **SPSS, EPI Info 6.04 et Excel**.



Résultats



Données socio - démographiques

TABLEAU IX : Répartition en fonction de la résidence

Résidence	Nombre	Pourcentage (%)
Commune I	32	29,88
Commune II	11	10,27
Commune III	6	6,58
Commune IV	12	11,2
Commune V	10	10,34
Commune VI	21	18,67
Hors de Bamako	14	13,06
Total	107	100

Il y a 13,06% des patients qui résident hors de Bamako. A Bamako, la majorité des patients viennent de la commune (29,88%).



TABLEAU X : Répartition en fonction de l'âge et du sexe

Age	Fille	%	Garçon	%	Total	% Total
< 1 an	10	40	20	24.4	30	28,02
1an	5	20	12	14.64	17	15,87
2 ans	3	12	13	15.86	16	14,95
3ans	1	4	10	12.20	11	10,28
4 ans	3	12	6	7.32	9	8,41
5 ans	1	4	5	6.10	6	5,61
6 ans	1	4	4	4.88	5	4,67
7ans	0	0	1	1.22	1	0,93
8 ans	0	0	6	7.32	6	5,61
9 ans	0	0	2	2.44	2	1,87
10 ans	1	4	2	2.44	3	2,85
12 ans	0	0	1	1.22	1	0,93
Total général	25	22.5	82	76.26	107	100

Il y a 22.5% de filles contre 76,26% de garçons. Le Sex ratio est de 3/1 en faveur des garçons.

Moyenne=2ans et 8 mois Extrêmes=] j16, 12 [et l'Ecart-type= 2,938



TABLEAU XI: Répartition en fonction du Diagnostic des patients

<i>Pathologie</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
AMPUTATION pathologique	1	0,9
AMYGDALITE à répétition	3	2,8
BEC DE LIEVRE	4	3,7
BRIDES CICATRICIELLES	1	0,9
CPL (<i>coalescence des petites lèvres</i>)	1	0,9
CRYPTORCHIDIE	1	0,9
ECTOPIE TESTICULAIRE	2	1,9
FISTULE ANALE	1	0,9
FISTULE URETRALE	1	0,9
FRACTURE DU FEMUR	1	0,9
HIS(<i>hernie inguino-scrotale</i>)	30	28,0
HO(<i>hernie ombilicale</i>)	19	17,8
HYDROCELE	6	5,6
HYPOSPADIE	1	0,9
IA	2	1,9
KYSTE DU CORDON	1	0,9
LIPOME	2	1,9
LITHIASE RENALE	1	0,9
LITHIASE VESICALE	1	0,9
LYMPHANGIOME	1	0,9
MAR	7	6,6
MASSE ABDOMINALE	1	0,9
MLDIE DE HIRSCHPRUNG	7	6,6
NEPHROBLASTOME	5	4,7
OSTEOMYELITE	1	0,9
	1	0,9
PERITONITE		
SPLENOMEGALIE	1	0,9
SYNDACTYLIE	2	1,9
TOTAL	107	100,0

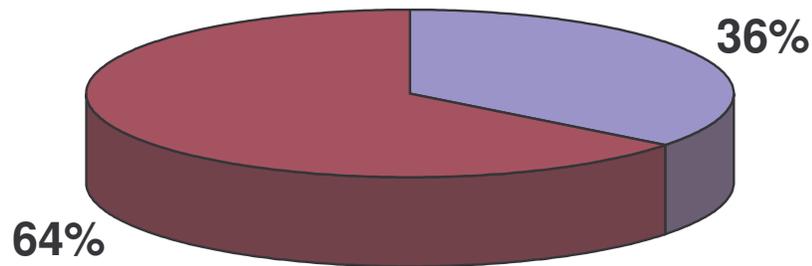
Les hernies représentent 45,8% de diagnostics des patients opérés en chirurgie infantile.



Données épidémiologiques :

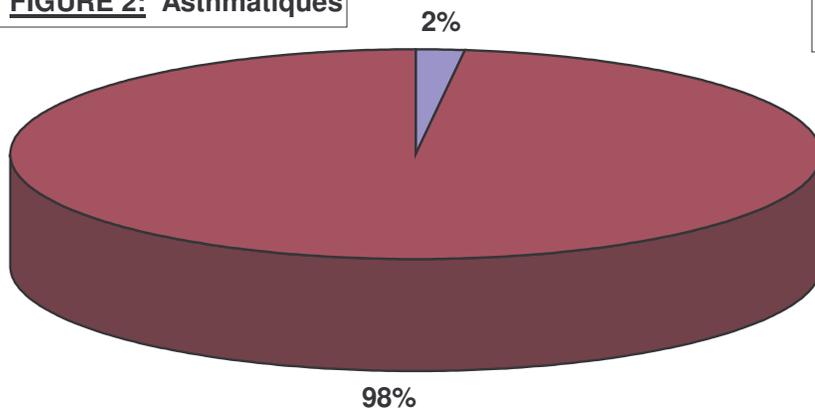
Les antécédents médicaux

FIGURE 1: prématurés



Dans les antécédents médicaux on retrouve 36% d'anciens prématurés.

FIGURE 2: Asthmatiques



On y retrouve aussi 2% d'asthmatiques connus.

Par ailleurs on y a observé aussi un cas de coagulopathie (0,93%)



Examens complémentaires

TABLEAU XII: Taux d'hématocrite

	Fréquence	Pourcentage %
Ht<30%	51	47,7
Ht = 30-35%	38	35,5
Ht = 35-40%	16	15,0
Ht >45%	2	1,9
Total	107	100,0

L'hématocrite a été effectué par 100% des patients. On a noté, chez 47.7% des enfants une anémie modérée.

Moyenne = 25,14 ; Extrêmes=] 19, 45,2[; Ecart-type= 9,922

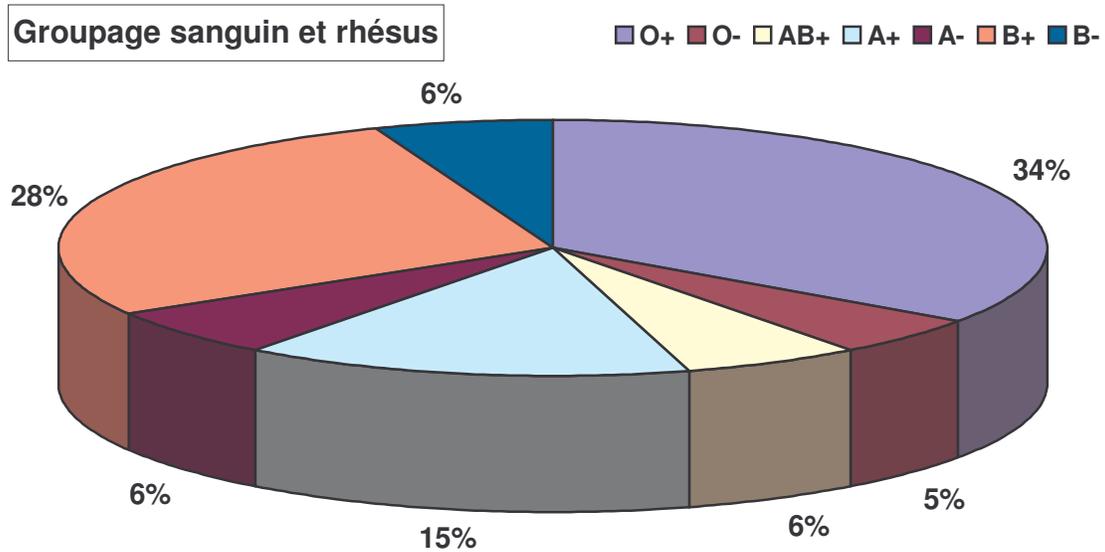
TABLEAU XIII: Créatinémie

	Fréquence	Pourcentage %
normale	10	9,3
insuffisance rénale	2	1,9
Non faite	95	88,8
Total	107	100,0

Seuls 11,2% des enfants de la population d'étude ont fait des examens paracliniques évaluant leur fonction rénale.



FIGURE 3 : Le groupage ABO-Rhésus



98,13% des patients de l'échantillon ont fait leur groupage sanguin .Les investigations paracliniques, on retrouve que 34% de la population d'étude est de groupe sanguin O et de rhésus positif (+).



Examen clinique

TABLEAU XIV : Répartition en fonction du Type de correction pré anesthésique

	Fréquence	Pourcentage %
Anémie	2	1,9
Complément de bilan	5	4,7
Rhinopharyngite	1	0,9
Rhinopharyngite + Encombrement bronchique + Anémie	1	0,9
Rhinopharyngite +complément de bilan	1	0,9
Rhinopharyngite +encombrement bronchique	1	0,9
RAS	96	89,7
Total	107	100,0

Le report opératoire est le plus souvent dû aux bilans incomplets (4.7%). cliniquement chez les enfants, les affections des voies respiratoires hautes ont plusieurs fois justifié un report d'intervention (3,6%).

TABLEAU XV:Répartition en fonction de l'ASA du patient

ASA	Fréquence	Pourcentage %
ASA 1	89	83,2
ASA 2	15	14,0
ASA 3	3	2,8
Total	107	100,0

La majorité des patients ont été classé ASA 1(83.2%).



TABLEAU XVI : Intervalle de temps entre CPA et intervention

Nombre de jours	Fréquence	Pourcentage %
- de 7jours	23	21,4
De 7-13jrs	51	47.43
De 14-20 jrs	21	19.53
+ de 21 jrs	12	11.16
Total	107	100,0

La majorité des interventions a eu lieu entre la première et la deuxième semaine après la CPA (47.43%).

Délai moyen de 10,36 jours avec une marge d'erreur de +/- 0,55

Extrêmes] 0,28[Ecart-type = 5,739



Le personnel

TABLEAU XVII : Répartition en fonction de la Qualification de l'anesthésiste

Qualification	Fréquence	Pourcentage %
Médecin	2	1,9
Infirmier	104	97,6
Médecin + infirmier	1	0,9
Total	107	100,0

TABLEAU XVIII : Répartition en fonction du nombre d'anesthésiste

Nombre	Fréquence	Pourcentage
1	77	72,0
2	28	26,2
3	2	1,9
Total	107	100,0

L'anesthésie a été dans 93.5 % des cas dispensée par les infirmiers anesthésistes.

Moyenne= 1,299 et Ecart-type= 0,246



Matériel

TABLEAU XIX: Répartition en fonction du type de voie veineuse

	Fréquence	Pourcentage%
cathéter périphérique	38	35,8
cathéter central	1	0,9
pas de cathéter	68	64,2
Total	107	100,0

La pose d'une voie veineuse a été nécessaire dans 36,4% des cas.

TABLEAU XX: Répartition en fonction du type d'intubation trachéale

Type	Fréquence	Pourcentage%
nasotrachéale	3	2,8
orotrachéale	28	26,2
pas d'intubation	76	71,0
Total	107	100,0

Pas d'intubation trachéale dans 71% des cas

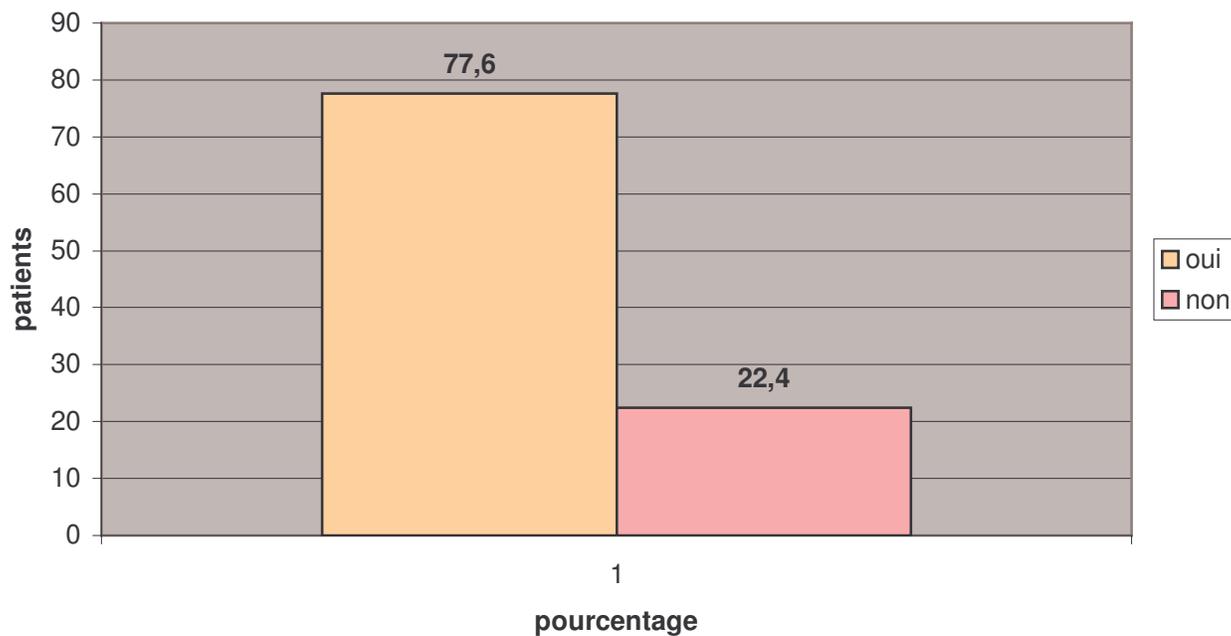
TABLEAU XXI : Répartition en fonction du type de ventilation

	Fréquence	Pourcentage %
spontanée	91	85
manuelle	15	14,0
artificielle	1	0,9
Total	107	100,0

En général la respiration des patients a été autonome au cours des interventions (85%).



HISTOGRAMME 1: Le monitoring des patients

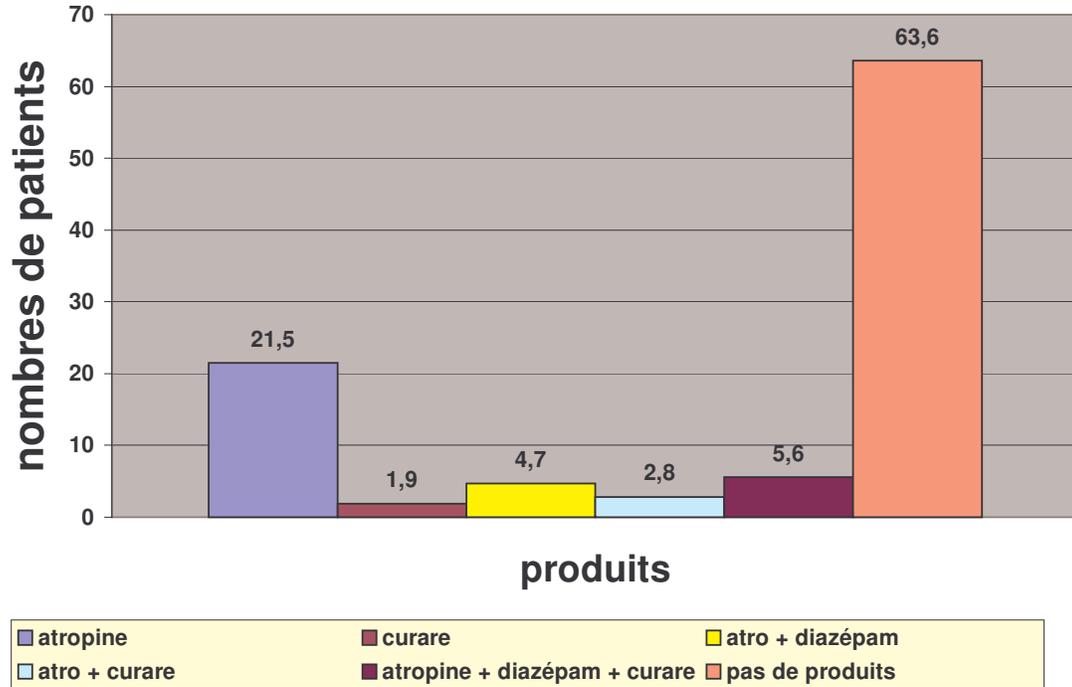


La majorité (77,6%) des patients a été mise sous scope.



L'anesthésie

Histogramme 2: L'utilisation de l'atropine du diazépam et des curares



L'atropine est le produit le plus utilisé pour la prémédication .Les curares ont été utilisés dans 10,3% des cas.



TABLEAU XXIV: Répartition en fonction des techniques anesthésiques

	Fréquence	Pourcentage
AGIV	11	10,3
AG par inhalation	80	74,8
AGIV + AG/ inhalation	10	9,3
AGIM + AG/ inhalation	5	4,7
Autres	1	0,9
Total	107	100,0

La technique anesthésique la plus utilisée est l'anesthésie générale par inhalation de gaz halogénés (74,8%) .



TABLEAU XXII : Répartition en fonction des produits de l'induction

	Fréquence	Pourcentage%
halothane 5% + O ₂	70	65,4
kétamine	8	7,5
halothane 5% + O ₂ +N ₂ O	12	11,2
Halothane 5% +		
kétamine	15	14,0
Halothane+ N ₂ O		
+kétamine	2	1,9
total	107	100

L'halothane a été utilisé dans 92,5% des cas. L'association avec le protoxyde d'azote, qui le potentialise, a été faite dans 13,1% des cas.

TABLEAU XXIII: Répartition en fonction des produits de l'entretien

	Fréquence	Pourcentage %
halothane 2%	93	86,49
halothane 2%+ NO ₂	9	8,61
halothane 2%+		
kétamine	5	4,9
Total	107	100,0

A l'entretien le produit le plus utilisé a été l'halothane à 2% cependant il a été nécessaire de lui adjoindre de la kétamine dans 4,7% des cas.



TABLEAU XXV : Répartition des incidents en fonction de l'âge

Age	Incidents				Nombre total	% total
	oui	%	Non	%		
- d'un an	15	13.95	17	15,81	32	30.76
1-2 ans	9	8.37	19	17.1	28	26.2
3-5 ans	12	11.16	18	16.2	30	28.26
6-12 ans	6	5.58	11	9.9	17	15.3
total	42	33,06	65	59.11	107	100

Le taux global d'incidents est de 33,06%.

Le taux le plus élevé d'incidents se retrouve chez les moins d'un an avec 13,95%.



TABLEAU XXVII: Répartition des incidents en fonction de l'ASA des patients

Incidents	ASA du patient			Nombre Total	% d'incidents
	Asa 1	Asa 2	Asa 3		
bronchospasme	1	0	0	1	0,93
hypotension artérielle	3	0	0	3	2,81
tachycardie	6	1	0	7	6,75
engorgement bronchique	1	1	0	2	1,90
tachycardie + hypoxémie	1	0	0	1	0,93
saignement + tachycardie	1	0	0	1	0,93
Total d'incidents	13	2	0	15	14,25
Pas d'incidents	76	13	3	92	85,75
Total final	89	15	3	107	100

Il y a eu plus d'incidents chez les ASA 1 qui sont les plus nombreux. Le type d'incidents le plus retrouvé a été la tachycardie (7,61%) et l'hypotension artérielle (2,81%).



TABLEAU XXVIII : Répartition des incidents en fonction du nombre d'anesthésiste

Incidents	Nombre d'anesthésiste				nombre total % d'incidents
	1	2	3		
BS					
Bronchospasme	1	0	0	1	0.93
hypotension artérielle	2	1	0	3	2.79
tachycardie	6	1	0	7	6.81
tachycardie + hypoxémie	1	0	0	1	0.93
E.B					
engorgement bronchique	1	1	0	2	1.86
saignement + tachycardie	1	0	0	1	0.93
total incidents	12	3	0	15	14.25
pas d'incidents	65	25	2	92	85.75
Total final	77	28	2	107	100

Il n'y a eu aucun incident lorsque les anesthésistes étaient au nombre de 3.



TABLEAU XXIX: Répartition des incidents en fonction des techniques anesthésiques

Incidents	Techniques anesthésiques						%
	AGIV	AG/inh.*	AGIV + AG/inh.*	AGIM + AG/inh.	autres	Total	
BS Bronchospasme	0	1	0	0	0	1	0.93
hypotension artérielle	0	2	0	1	0	3	2.79
tachycardie	0	6	1	0	0	7	6.51
tachycardie +hypoxémie	0	1	0	0	0	1	0.93
E.B (Encombrement bronchique)	0	1	0	1	0	2	1.86
saignement tachycardie	0	1	0	0	0	1	0.93
Total incidents	0	12	1	2	0	15	14.25
pas d'incidents	11	68	9	3	1	92	85.75
total	11	80	10	5	1	107	100

Il y a eu 11,16% d'incidents lors de l'induction sous AG à l'halothane

* par inhalation



Tableau XXX: Répartition des incidents en fonction de l'intubation des patients

Intubation	Incidents				Total	%total
	Oui	%	Non	%		
Intubation oro-trachéale	13	12,09	15	13,95	28	26,53
Intubation naso-trachéale	1	0,93	2	1,86	3	2,79
Total intubation	14	13,02	17	15,81	31	28,9
Non intubés	28	26,04	48	44,64	76	71,1
Total	42	39,55	65	60,45	107	100

Il y a eu 28,9% de patients intubés, et 26,04% d'incidents chez les patients non intubés.



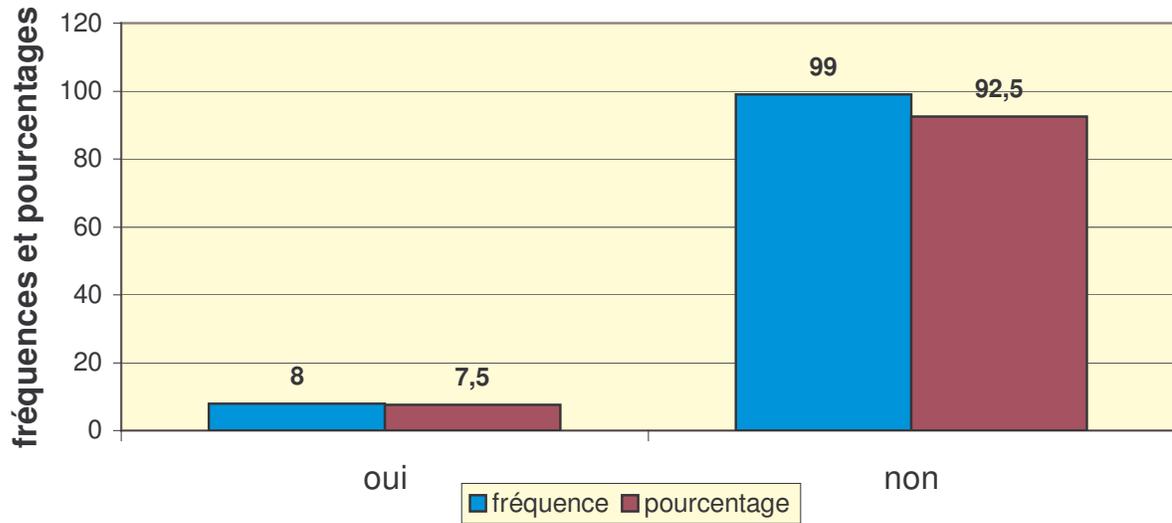
TABLEAU XXX: Répartition en fonction des pertes sanguines

Perte sanguine	Fréquence	Pourcentage %
< 100cc	95	88,8
Entre 100 - 500cc	11	10,3
> 500cc	1	0,9
Total	107	100,0

88.8% des patients ont eu une perte sanguine lors de l'intervention de moins de 100 cc. Il y a eu un cas de perte sanguine supérieure à 500cc.



Histogramme 3: Les retards de réveil du post opératoire immédiat



Il y a eu 7,5% de retard de réveil en post opératoire immédiat.



**COMMENTAIRES
ET
DISCUSSION**



1-Méthodologie

Notre étude longitudinale prospective qui s'est étendue sur 12 mois et a porté sur le cas de 107 enfants âgés de 0 -12 ans ayant subi une intervention chirurgicale au compte du service chirurgie infantile.

Cette tranche d'âge a été choisie à cause de ses particularités physiologiques, physiques, biologiques et psychologiques qui peuvent expliquer certaines difficultés rencontrées par l'anesthésiste réanimateur (12,16).

2-Fréquence

Dans notre étude, il ressort que l'anesthésie des enfants de 0 à 12 ans a représenté 22 % des anesthésies pratiquées au compte des services de chirurgie de l'HGT. Ce qui se rapprochent du résultat trouvé par N'da G. (30) en 2001, qui a retrouvé cette même fréquence a 20%.

3-Pathologie

La hernie a été la pathologie la plus rencontrée avec un taux de 45,8%, réparti comme suit:

23.36% de hernie inguinale, 15.89% de hernie ombilicale et 1.87% de hernie de la ligne blanche.

Les patients ayant été opérés pour le diagnostic de malformation congénitale représentent le taux de 18,3% des pathologies dont 13,35% avaient moins de 18 mois. Cela peut s'expliquer par le fait que la prise en charge des pathologies congénitales est de plus en plus précoce.

D'après N'da Guessan (30) qui avait fait un constat presque similaire lors de son étude, cela s'expliquerait par le développement des

structures hospitalières au niveau de la ville de Bamako qui permettent ainsi la précocité du diagnostic et de la prise en charge.

4- Résidence

Il y a 13,06% des patients opérés qui réside dans des localités hors de Bamako (koutiala, kati...), ce qui peut s'expliquer par le fait que contrairement à Bamako peu de communes ont des structures, du matériel et un personnel adéquat pour une prise en charge de ce type de patient sur place.

A Bamako la majorité des patients venait de la commune l ce qui peut s'expliquer par le fait que cette commune recèle de nombreux quartiers populaires.

5-Age

La moyenne d'âge est de 2 ans et 8 mois. Avec un minimum de 16 jours et un maximum de 12 ans .Les enfants de moins de un an sont les plus nombreux et représentent 28,02% des cas recensés.

Ngouessan N. (30) a lui aussi trouvé que la tranche d'âge des moins de 1 an était la plus représentative mais avec 42,4%, ce qui est supérieur au taux de notre étude. Cette différence peut s'expliquer par le fait que la moyenne d'âge des patients son échantillon et de 1 an et 8 mois.

6-Sexe

Il y a 23,36% de filles contre 76,64% de garçons. Le sexe ratio est donc égal à 3/1 en faveur des garçons. Cela peut être dû au fait que les opérations les plus fréquentes soient les hernies (qui ne concernent les filles que 3 fois sur 10 dans notre étude).

Ngouessan N. (30) a trouvé un sexe ratio de 2/1 en faveur des garçons avec 65,7% de garçons et 34,3% filles.



7-Les CPA

- **Les antécédents médicaux**

L'interrogatoire a permis de retrouver 2,80% d'asthmatiques et 10,28% d'anciens prématurés. Il est important de rechercher ces antécédents car d'après O.Jego et E. Wodey (21) ,l'ancien prématuré est exposé lors de l'anesthésie au risque d'apnées d'origine neurologique centrale (immaturité des centres régulateurs). Ces apnées sont favorisées par tous les dépresseurs centraux et en particulier l'anesthésie générale qui, de plus, inhibe les muscles intercostaux et induit une respiration paradoxale à l'origine d'une obstruction des voies aériennes. Il existe donc, après l'anesthésie, un risque d'apnée mixte.

Et chez les asthmatiques, S. Monsel et B. Riou (28) ont trouvé que les patients dont les explorations fonctionnelles respiratoires ou la gazométrie sont perturbées ont un risque 20 fois plus important de complications postopératoires respiratoires que les autres. Leur risque de bronchospasme per-opératoire est également multiplié par 7.

- **Antécédents chirurgicaux et anesthésiques**

86,92% des patients n'avaient jamais eu à subir d'intervention chirurgicale. Les antécédents les plus retrouvés ont été l'anoplastie 12,1%, la colostomie 8,4%, et l'hydrocéphalie 10,3%.

Cela s'explique par le fait que la prise en charge de malformation ano-rectale se fait en plusieurs étapes (colostomie, recto-anoplastie...).

Chez la plupart d'entre eux, l'intervention a eu lieu sous AG par inhalation car c'est la technique la plus utilisée chez les enfants.



- **Examen clinique**

En dehors du motif de consultation, l'examen clinique a permis de révéler des anomalies chez 14,96% mais seul 10,3% de ces anomalies ont constitué un motif de report de l'anesthésie, les causes sont réparties comme suit:

5.1% pour les infections respiratoires, 3.4% pour ceux présentant une anémie sévère.

Ce report s'explique par le fait que chez les enfants atteints d'infections respiratoires il y a un risque important de survenue d'hypoxie d'hypercapnie, de bronchospasme et de surinfection pulmonaire post opératoire (21).

Par ailleurs certaines opérations ont été reportées pour complément de bilan préopératoire (4,7%).

- **Examens paracliniques**

- ▶ *L'hémogramme*

Il a été demandé chez pratiquement tous les patients et 100% des patients l'ont fait. La fréquence des anémies a été de 47,7% ayant un taux d'hématocrite inférieur à 30% dont seuls 3,74% présentent une anémie sévère.

L'anémie modérée chez ces enfants peut s'expliquer par leur état général dû à leur pathologie, et aussi par l'alimentation généralement pauvre en fer (peu de viande et de légume) à cause des habitudes alimentaires et du sevrage.

Notre fréquence est comparable à celle de TOGO B.(26) qui a retrouvé 46% d'anémie modérée chez les enfants lors de son étude .

- ▶ *La crase sanguine*

Elle a été explorée chez tous les patients par les tests suivants:

TP / TCK /TCA /TS. Les tests les plus demandés ont été le TP et le TCK car ce sont les examens de référence.

En ce qui concerne les résultats, seul un patient est revenu avec un résultat présentant une anomalie (TP<70%).

► *La créatinémie*

Elle a été demandée chez 9,35% des patients, le plus souvent chez ceux souffrant de néphroblastome (5 cas), car cette pathologie a une incidence sur la fonction rénale, 4 résultats sont revenus anormaux comme on pouvait s'y attendre.

► *La glycémie*

Il est à signaler que cet examen est très rarement demandé en pédiatrie. La glycémie a été demandée chez 8,41% des enfants, ce faible taux s'explique par le fait que le diabète juvénile a une faible fréquence chez les enfants surtout les plus jeunes, il se déclare le plus souvent aux environs de la puberté(74). Il n'y a pas eu de cas d'hyperglycémie.

Tandis que des états d'hypoglycémie modérée ont été retrouvés chez les enfants à l'état général altéré (néphroblastome, maladie d'hirschprung, masse abdominale...).

Généralement pour alléger le bilan, cet examen est omis sauf si l'interrogatoire et l'examen clinique de l'enfant peuvent pousser l'anesthésiste à évoquer ce diagnostic ou à craindre une éventuelle hypoglycémie.

► *Classification ASA*

La répartition selon la classification ASA que l'on peut voir dans le tableau XV nous permet de noter que 82,24% des enfants sont classés ASA I, 14,95% ASA II, 2,80 % d'ASA III et aucun cas répertorié d'ASA



IV. Le taux élevé de patient classé ASA 1 peut s'expliquer par le fait que le diagnostic de hernie représente 45,8% des patients or le plus souvent ceux ci conservent un bon état général. Par ailleurs notre cadre étude exclu les patients opérés en urgence.

Nos résultats se rapproche de l'étude de Y.LEYKIN (25) qui a retrouvé lors de son étude 87% d'ASA I, 10% d'ASA II, 2% d'ASA III et 1% d'ASA IV.

8-Intervalle de temps entre la CPA et l'opération

Le délai moyen dans notre étude est de 10,36 jours. 43 % ont eu un délai de moins de 8 jours et 20,5% un délai de plus de 2 semaines
Généralement les causes de retard sont dues aux reports opératoires (mauvais état général, infections respiratoires, les compléments de bilan) et vraisemblablement aux raisons financières, du fait des coûts élevés des examens paracliniques et des opérations chirurgicales.

9-Durée du jeun pré opératoire

La durée moyenne a été de 5 heures avec un minimum de moins de 3 heures et un maximum de 7h 30mn.

52,4 % ont observé un jeun de plus de 4H parmi lesquels 1/4 des enfants de moins de un an. Le jeun est une étape préopératoire très pénible pour les enfants surtout les plus petits.

Hansen et AL (20) ont à l'issue de leurs études pu établir de nouvelles règles de jeun pré -opératoire qui autorise l'ingestion de liquides clairs et de jus de fruit sans pulpe 2 à 3 heures avant l'intervention en raison de 10ml/kg.

L'autre intérêt de ces nouvelles règles est celui de permettre de prévenir les déficits hydriques pré -opératoires qui favorisent lors de l'induction, chez les enfants à tendance hypovolémique, des hypotensions()



10- Déroulement de l'anesthésie

- **Le personnel**

Lors des interventions il y a en moyenne 1,29 anesthésiste par patient. Dans 93,5% des cas le suivi anesthésique a été assuré par des infirmiers anesthésistes contre seulement 1,9% pour les médecins et 0,93% pour l'association médecin/infirmier. Cela pourrait s'expliquer par l'insuffisance d'effectif en médecins anesthésiste-réanimateurs. De ce fait ils sont le plus souvent répartis dans les blocs de chirurgie adulte où les techniques anesthésiques étant plus complexes, nécessitent impérativement la présence de praticien chevronné.

En ce qui concerne le nombre, dans 72 % des cas, le suivi est garanti par la présence d'un infirmier et dans 26,2% des cas il y en avait 2.

Alors que B.DALENS (12) recommande en moyenne la présence 1,5 anesthésistes avec la présence d'au moins un médecin anesthésiste surtout chez les jeunes enfants et les patients classés ASA 3 ou 4.

Surtout pour les nouveau-nés et les petits nourrissons de moins d'un mois car les risques anesthésiques sont redoublés à l'induction .ce qui le conduit à recommander la présence simultanée d'un anesthésiste réanimateur et d'un auxiliaire infirmier ou de deux anesthésistes pour leur prise en charge.

Il ajoute que les jeunes nourrissons ont des besoins spécifiques et requièrent une attention à la fois plus importante et plus spécialisée que les enfants plus grands et, a fortiori, que les adultes. Leur prise en charge impose de disposer d'un personnel minimal capable d'apporter une aide technique efficace, d'assurer leur sécurité et de leur apporter un soutien psychologique et affectif approprié

- **Le matériel**

En ce qui concerne le matériel utilisé chez les patients, 77,6% des enfants ont été mis sous **électrocardioscope** au cours des interventions or le monitoring devrait être automatique pour assurer un suivi optimal mais parfois, faute de matériel adapté, ou faute de maintenance de l'appareillage, les anesthésistes ont été contraints de travailler sans scope.

S. Monsel (28) confirme l'obligation du monitoring en précisant que les éléments qui participent à la sécurité d'un acte anesthésique sont :

Le monitoring péri opératoire, la salle de surveillance post interventionnelle et la consultation pré anesthésique.

Les paramètres les plus utilisés au cours du monitoring ont été :

La fréquence cardiaque, qui a été utilisée chez tous les patients scopés (77,6%), le souvent associé à la saturation en oxygène (76,26%), donc l'évaluation a été possible grâce à la mise en place d'un **oxysaturomètre de pouls** relié à l'écran du scope, quant à la pression artérielle son utilisation a été beaucoup moins fréquente (1,34%) du fait de l'indisponibilité de brassard adapté surtout chez les enfants de très faible corpulence.

Il serait judicieux pour une meilleure surveillance per opératoire d'avoir au moins les paramètres élémentaires du monitoring qui sont :

La pression artérielle non invasive, la pulse oxymétrie (saturation en oxyhemoglobine), l'ECG, la capnographie (19)

La ponction veineuse périphérique a été faite chez 35,8%des patients. Cela s'explique par le fait que chez l'enfant c'est l'AG par inhalation qui est le plus pratiquée et aussi par le fait que les opérations sont de courtes durées. La ponction veineuse centrale n'a été nécessaire qu'une seule fois.

L'intubation trachéale a été faite chez 29% des enfants, elle a été le plus souvent oro-trachéale (26,2%), la voie naso-trachéale n'ayant été

empruntée que dans 2,8% des cas, cela peut se justifier par le fait qu'il est recommandé d'emprunter la voie oro-trachéale quand l'intubation n'est pas destinée à être laissée en place longtemps car cette voie est la moins traumatisante pour les voies aériennes supérieures tel que le rhinopharynx.

La ventilation assistée n'a été utilisée que chez un seul enfant. La plupart du temps sous anesthésie, la ventilation des patients était spontanée (84,1%) ou gérée manuellement à l'aide d'un embu par les anesthésistes, cela s'est observé dans 14% des cas.

Par ailleurs la mise en place de **sonde naso-gastrique** n'a été nécessaire que chez un patient et celle de sonde urinaire dans 1,9% des cas le plus souvent chez des patients souffrant de lithiase vésicale.

- **Les temps anesthésiques et leurs incidents**

Au cours de l'étude la survenue d'incidents a été retrouvée dans 39,06% des cas. Les taux les plus élevés ont été rencontrés chez les moins d'un an, ils représentaient 13,95% des cas, ensuite venait la tranche d'âge concernant les enfants de 3-5ans avec une représentation de 11,16%

La vulnérabilité des moins d'un an peut s'expliquer par le fait que physiologiquement ils présentent une immaturité des organes intervenant dans la pharmacocinétique des anesthésiques. Cette immaturité est à l'origine de défaillance des systèmes d'absorption, d'élimination et de régulation des produits anesthésiques.

Par ailleurs anatomiquement la configuration finale des organes des voies aériennes supérieures n'est pas acquise, ce qui est parfois à l'origine d'incidents lors de la mise en place de sonde d'intubation trachéale.

Parmi les incidents, 35% étaient mineurs et 4,06% majeurs à type de bronchospasme, d'hypoxémie, d'hypotension et de bradycardie.

Le bronchospasme per-anesthésique constitue d'après O.Jego et E.wodey (21) la deuxième entité après le laryngospasme rencontrée en pédiatrie. Il réalise une obstruction aiguë des voies aériennes par réduction dynamique diffuse du calibre des grosses bronches. Le retentissement ventilatoire est d'autant plus sévère chez le jeune enfant que la compliance thoracique est physiologiquement basse. Cela s'explique par un contexte d'hyper réactivité bronchique sous-jacent (maladie asthmatique, bronchodysplasie) ou encore plus fréquemment par des antécédents récents de virose des voies aériennes supérieures (l'hyper-réactivité bronchique liée à la détérioration épithéliale par l'agent viral persistant deux à six semaines)

Le facteur déclenchant étant la manipulation des VAS (manœuvres d'intubation, stimulation de la trachée par la sonde d'intubation lors de mobilisations de l'axe cervico-céphalique en per opératoire).

Les incidents les plus fréquents sont les encombrements bronchiques, la tachycardie et l'hypotension.

L'hypotension et la tachycardie peuvent s'expliquer par l'utilisation des anesthésiques halogénés qui de part leur pharmacodynamie entraîne une diminution du débit cardiaque qui sera à l'origine de l'hypotension et de la tachycardie par réaction réflexe du cœur. Mais la tachycardie pourrait aussi s'expliquer par une analgésie et une narcose trop superficielle.

L'évolution a été favorable dans tous les cas d'incidents, ainsi lors de cette étude, il n'y a pas eu de décès imputable à l'anesthésie.

Par ailleurs, Il n'y a eu aucune manifestation allergique, ni d'hyperthermie maligne, ni hépatite toxique qui sont des effets indésirables attribuable à l'utilisation des halogénés.

Cependant un cas de vomissement est à reporter, il peut être mis sur le compte des effets secondaires de la kétamine qui en dehors des hallucinations peut être à l'origine de nausées et de vomissements.

- **La prémédication**

- ▶ **Les produits et leur voie d'administration**

La majorité des patients n'ont pas reçu de prémédication (63,6%) mais D'après B.Dalens (15) la prémédication médicamenteuse n'est pas indispensable, il propose la schématique suivante :

- **Avant 6 mois: le terrain est hyper vagotonique, un vagolytique est souhaitable**
- **de 6 mois à 4 ans: la prémédication est souhaitable car le dialogue et la compréhension sont difficiles avec l'enfant ; la sédation doit éviter une induction orageuse**
- **après 4 ans: la sédation peut être utile, en complément de la préparation.**

Le produit le plus utilisé pour la prémédication a été **l'atropine en administration IM** (34,6%). Il a été le plus souvent administré seul (21,5%). Il est à faire remarquer que la voie IM n'est pas la plus indiquée en pédiatrie, car il est reconnu que les enfants ont une peur phobique des piqûres surtout de celle en IM qui sont particulièrement douloureuses et ressenties comme une agression physique.

L'utilisation de la crème ou du patch EMLA en pédiatrie permet d'atténuer la douleur liée aux effractions cutanées : ce qui apporte de bons avantages:



- Diminution ou abolition la douleur liée à l'effraction cutanée.
- Diminution le stress des enfants, prévention de l'apparition d'une phobie des soins.
- Permettre aux soignants d'obtenir une meilleure participation de l'enfant et de sa famille.
- Rétablir un climat de confiance entre le personnel soignant, l'enfant et sa famille.

Le diazépam en IV a été administré chez 10,3% des patients, le plus souvent en association avec l'atropine.

► Incidents, CAT, évolution

Lors de la prémédication, on a retrouvé que dans 98,1% des cas il n'y a eu aucun incident.

Les incidents rapportés ont été la tachycardie (0,9%) et le bronchospasme (0,93%)

La conduite à tenir des techniciens a été la curarisation et l'approfondissement de l'anesthésie dans le cas du bronchospasme.

Il y a eu 100 % d'évolution favorable.

- **L'induction**

► **Produits, voies d'administration et doses**

Les principaux produits de l'induction ont été l'halothane 92,5% et la kétamine 23,4%.

L'halothane est le plus souvent administré sous masque facial à la dose d'induction de 5% associé à N₂O/O₂ à la dose de 50/50.

L'halothane a été associé à la kétamine dans 14% des cas le plus souvent chez les grands enfants (plus de 5 ans).

La kétamine est le plus souvent administrée en IM, elle n'a été utilisée seul que dans 7,5% des cas.

Dans l'étude de Y. Leykin (25) la répartition par produits d'induction utilisés s'est fait comme suit:

La voie inhalatoire dans 44,3% avec 57% pour l'halothane, 36% pour l'isoflurane, 7% pour l'enflurane.

La voie IV a été employée dans 49,8% des cas avec 82% de choix pour les barbituriques, 12% pour la kétamine, 5,2% pour le propofol et 0,8% pour les benzodiazépines.

La voie IM n'a été utilisée que dans 0,2% des cas.

Selon CAMBOULIVES J (12) la voie IM est contraire à la logique d'humanisation de l'anesthésie pédiatrique et constitue souvent le plus mauvais souvenir de l'enfant.

Il arrive parfois que **les curares** soient employés. On y a le plus souvent eu recours chez l'enfant pour améliorer les conditions des intubations endotrachéales.

On peut souligner que d'après certaines études menées par Duvaldestin p. et Feiss P. (18) que l'indication absolue à la curarisation pour les patients chez qui l'intubation trachéale est potentiellement difficile, n'existe pas. Mais que cependant des experts recommandent la succinylcholine comme curare de choix chez les enfants ayant l'estomac plein mais il est préférable de l'associer à une injection IV d'atropine.

Hansen et AL (20) vont dans le même sens en ne trouvant pas de différence significative entre l'utilisation de l'halothane 1% + succinyl choline et l'halothane 2%, pour faciliter l'intubation. Sauf curieusement une moindre relaxation mandibulaire avec la succinyl choline.

► **Incidents, CAT et évolution**

Il n'y a eu aucun incident dans 86% des cas mais les incidents retrouvés sont :

La tachycardie (6,5%), l'hypotension (2,8%), l'encombrement bronchique (1,9%).

Par ailleurs, on a pu voir lors d'une intervention un saignement d'un membre inférieur de forte abondance (supérieur à 500cc) mais qui ne saurait être imputable aux actes anesthésiques.

Les conduites à tenir ont été l'arrêt des gaz et l'aspiration pour l'encombrement bronchique.

Dans le cas de l'hémorragie d'un membre inférieur, la pose d'un garrot a été nécessaire. La tachycardie et l'hypotension ont fait l'objet d'une observation.

L'évolution en per-opératoire et en post opératoire immédiat a été favorable dans tous les cas.

- **L'entretien**

⇒ **Produits, voies d'administration et doses**

C'est le halothane qui a servi de produit anesthésique d'entretien dans toutes les interventions. Il a été parfois nécessaire de lui adjoindre de la kétamine (4,7%) avec une dose moyenne de 25 mg/kg.

L'halothane a été utilisé à des doses moins fortes que celle de l'induction (de 0,3 – 0,5%) le gaz conducteur principal est resté l'oxygène.

Par ailleurs pour un effet synergique avec l'halothane, le protoxyde d'azote a été employé, mais dans trop peu de cas (8,4%), or l'analgésie doit être une priorité chez l'anesthésiste.

L'isoflurane est actuellement, pour son coût, mais aussi pour ses propres qualités (peu d'effets secondaires, peu de toxicité, bonne réversibilité) l'agent le plus utilisé pour l'entretien de l'anesthésie en Europe, après induction au sévoflurane ou intraveineuse à des concentrations de l'ordre de 1,2 %.(12)

⇒ **Incidents, CAT et évolution**

Lors de l'entretien ,les incidents répertoriés ont été l'hypotension , la tachycardie ,le bronchospasme ,l'hypoxémie(0,9%),le réveil per opératoire(2.7%) , et un vomissement .

Lors d'hypoxémie parfois une simple hyper extension cervicale a suffi chez les patients non intubés à rétablir une bonne oxygénation sanguine. Dans les cas contraires il a été nécessaire de procéder à une oxygénothérapie large et une aspiration oro-pharyngée douce. Si il y avait eu persistance la CAT aurait été d'arrêter les gaz, mais dans le cadre de notre étude ces gestes seuls ont permis une évolution favorable de l'incident.

D'après Cohen MM, Cameron CB (14) L'hypoxémie est favorisée par la préexistence d'une infection des voies aériennes supérieures.

11- Durée des actes anesthésiques

Le temps moyen est de 42,43mn avec un minimum de 5 minutes et un maximum de 1heure 45 minutes. 22,1% n'ont pas excédé 30 minutes et 34,5% ont duré moins d'heure de temps.

12- Lieu d'hospitalisation post opératoire

Les enfants ont été pour la plupart des cas référés en chirurgie infantile (94,4%).

En post opératoire, aucun patient n'a été pris en ambulatoire Ce qui peut s'expliquer par le fait que l'anesthésie ambulatoire suppose que les parents soient coopérants et aptes à pouvoir surveiller leur enfant à domicile, qu'il y ait des moyens de communication et de transport disponibles permanents à proximité de l'hôpital.

Or compte tenu du contexte social et économique de notre pays les conditions sus cités s'avèrent difficile à réunir.

Cependant les 70,7 % ont été gardés moins de 72 heures.

13- Prise en charge de la douleur post opératoire

L'association AINS et paracétamol a été la plus utilisée conformément à un protocole d'étude en cours sur la douleur post opératoire en chirurgie infantile.

Les salicylés n'ont pas été utilisés car dans le contexte chirurgical ils comportent un risque hémorragique .les antalgiques centraux ont été utilisés dans juste 0.9% des cas.

B.Dalens(15) propose en post opératoire la tactique suivante :

La tactique sera une stratégie d'escalade thérapeutique selon les 3 paliers de l'OMS, faisant appel aux données de l'évaluation EVA. Les traitements doivent anticiper le réveil et ce d'autant plus que l'on utilise des agents d'élimination rapide (sevoflurane,alfentanil...)

La morphine doit être utilisée en postopératoire de chirurgie algique (laparotomies, thoracotomies,...) en bolus, en IV continue ou en auto-administration (analgésie contrôlée par le patient) ce qui est possible dès 5 à 6 ans. Les craintes de toxicomanies ou d'accidents induits (apnées) par les analgésiques centraux ne sont pas justifiées quand l'indication de ces thérapeutiques est correctement portée.

Autret E et Dutertre JP (5) propose l'administration de paracétamol (15 mg/kg/6 h per os) ou du Pro paracétamol (Prodafalgan® 30 mg/kg/6 h IVL 15 min) car ils permettent- de diminuer la consommation de morphine pour eux leur association à la PCA morphine doit être quasi-systématique ce qui permettrait de réduire les risques de toxicomanie et de dépression respiratoire dû à la morphine.



**CONCLUSION
ET
RECOMMANDATIONS**



CONCLUSION

Notre étude a permis de montrer le déroulement de la prise en charge anesthésique des enfants à l'HGT. Elle nous a permis de relever les difficultés auxquelles sont confrontés les AR aux différents stades de leur prise en charge.

Tout d'abord lors de la consultation pré anesthésique, il y a des difficultés à obtenir la totalité des bilans du fait de la prescription exhaustive des examens, de leur coût élevé pour les indigents, et parfois du fait de l'impossibilité d'obtenir certains examens spécifiques à Bamako. Ce qui est à l'origine de report opératoire.

L'utilisation en alternance des blocs opératoires de la chirurgie infantile avec les autres services de chirurgie s'explique par l'insuffisance d'infrastructures ce qui ne permet pas au service de chirurgie infantile de disposer un bloc de chirurgie pédiatrique à part entière. Ce qui a pour conséquence d'augmenter les délais entre la consultation pré anesthésique et la prise en charge chirurgicales des patients.

En ce qui concerne le déroulement de l'anesthésie, on constate que le monitoring des patients n'est pas automatique. Ce fait s'explique par l'indisponibilité de matériel adapté surtout pour les plus petits enfants et parfois par défaillance du matériel, ce qui peut s'avérer préjudiciable pour une surveillance des patients sous anesthésie.

L'utilisation de produits de la prémédication n'est pas fréquente, et encore trop souvent douloureuse puisque le plus souvent administré par voie IM or le praticien doit aussi bien se soucier du bon déroulement de l'anesthésie que du vécu psychologique de son patient d'autant que les enfants sont très fragiles émotionnellement.

L'induction et l'entretien se font le plus souvent à l'halothane, c'est un produit qui n'est plus beaucoup employé dans les pays occidentaux qui lui préfère le sévoflurane pour ses meilleurs avantages pharmacodynamiques. En ce qui concerne les incidents per-anesthésiques il reste fréquemment dominés par la tachycardie, hypotension et l'encombrement bronchique.

Mais les incidents majeurs restent rares et surtout l'évolution a été favorable dans tous les cas. Aucun décès n'a été retrouvé.

Cependant l'étude ne permet pas d'établir un lien objectif entre les difficultés rencontrées par l'anesthésiste et le taux d'incident per-anesthésique. Il serait intéressant d'explorer cet aspect dans une étude ultérieure.

L'ALR n'a pas été pratiquée alors que potentiellement les $\frac{3}{4}$ des patients auraient pu en bénéficier.

De même l'anesthésie ambulatoire aurait pu occuper une place significative, compte tenu des avantages économiques et psychologiques, mais surtout compte tenu du fait que 82.24% de nos patients étaient classés ASA I et que 34.5% des interventions ont duré moins d'une heure.

Mais le principe de l'anesthésie ambulatoire demande aussi que des conditions de suivie post opératoire puissent être assuré à domicile ou encore qu'il y ait une force d'intervention sanitaire susceptible de survenir à temps en cas de difficultés. Ce qui n'est pas encore totalement envisageable dans notre contexte actuel.



Tous les problèmes énumérés sont des difficultés auxquelles on peut s'attendre dans une structure non spécialisée dans le domaine pédiatrique et aussi au vu du contexte socio-économique de notre pays.



RECOMMANDATIONS

Les risques anesthésiques accrus et les besoins particuliers dans cette tranche d'âge nous ont conduit, au vu de ces résultats, à élaborer des recommandations.

Celles-ci ont pour but de garantir la sécurité des enfants, de proposer des modes de fonctionnement raisonnables tenant compte des réalités économiques assurant ainsi l'amélioration de la qualité de la prise en charge anesthésiologique des enfants.

Par ailleurs elles définissent un cadre d'exercice professionnel compatible avec les impératifs de santé publique mais sans ambiguïté sur la responsabilité et la protection médico-légale de chacun.

Au personnel de santé

- ☛ une collaboration plus rapprochée entre les chirurgiens et les anesthésistes afin élaborer des bilans et de protocoles adaptés en fonction des cas (pathologie, indigence ...)
- ☛ Demander le recyclage des anesthésistes pour réactualiser leur connaissance en anesthésie pédiatrique ; ce qui permettra la familiarisation avec des techniques (ALR, anesthésie ambulatoire...), de nouvelles molécules (sévoflurane, midazolam, propofol, thiopental, curares dépolarisant...) plus adaptées aux enfants.
- ☛ Permettre une plus grande présence des parents aux cotés de leurs enfants (accompagnement en salle d'attente et présence au salle de réveil...)



Aux autorités

- ☛ Création d'un service d'un service de chirurgie pédiatrique avec son propre bloc opératoire.
- ☛ Mettre à la disposition du personnel du matériel médicochirurgical adapté à l'enfant même au plus jeune (nouveau-né, nourrisson).
- ☛ Mettre à la disposition des techniciens d'anesthésie des cycles de formation et/ou des recyclages concernant l'anesthésie pédiatrique.
- ☛ Entreprendre des politiques de vulgarisation de l'anesthésie ambulatoire et l'ALR chez les enfants au Mali



BIBLIOGRAPHIE



BIBLIOGRAPHIE

1) Achour M., Tahraoui S.L., Mokhtari M.

Traitement de la douleur chez le nouveau-né

Annale de pédiatrie volume 46 n°10 décembre 1999:674-680

2) Aitkenhead AR.

Injury attributed to anaesthesia

Clin. Anaesthesiology 1996; 10:251-276

3) Apache

Livret:Aspect psychologique de la prise en charge pré opératoire de l'enfant

Association Pour l'Amélioration des Conditions d'Hospitalisation des Enfants

63, bd, pierre Brossolette, 92160 Antony

4) Aubas s, Biboulet PH, Daurés JP, Du Cailar J

Fréquence et causes des arrêts cardiaques per opératoire et en salle de réveil .A propos de102 468 anesthésies.

Ann. FR anesth reanim 1991 ; 10.

5) Autret E, Dutertre JP, Breteau M, Jonville AP, Furet Y, Laugier J.

Pharmacokinetics of paracetamol in the neonate and infant after administration of propacetamol chlorhydrate.

Dev Pharmacol Ther 1993 ; 20:129-34.



6) Beaussier ; Raucoulès

Indication de la curarisation pour l'intubation trachéale chez des patients sans risques particuliers

AFAR 2000 ; vol 19 :suppl 12 :378-86

7) Brian Al.

Le masque laryngé intravent, mode d'emploi.

Berkshire: Brian medical, 1992:64

8) Brimacombe j., Berry A.

Insertion of the laryngeal mask airway.

Anaesthesia intensive care 1993,21:89-92

9) Camboulives J.

Présence des parents à l'induction de l'anesthésie de leur enfant.

SFAR: Evaluation préopératoire en anesthésie pédiatrique. Paris:1995

10) Camboulives J., Dubreuil m.

Intubation difficile chez l'enfant. Conférence d'actualisation.

Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris: Masson, 1993:33-53

11) Camboulives I ., Paut O., Stephanazzi

Laryngospasme périopératoire

Contrôle des voies aériennes en anesthésie.

Paris:JEPU, 1994:49-64

12) Camboulives J.; Paut O.; Marti J.Y.

Anesthésie du nourrisson et de l'enfant

EMC anesthésie-réanimation 36-640-A-20, 19996,25p

13) La circulaire 83-24 du 1^{er} août 1983 et la charte de l'enfant hospitalisé (France)



14) Cohen M., Cameron C.B., Duncan P.G.

Pediatric anaesthesia morbidity and mortality in perioperative period
Anaesthesia anal.1990:70-160-167

15) Dalens B.

Anesthésie pédiatrique en milieu non spécialisé
Anaesthetic management of paediatric patients: further steps towards
excellence (Editorial).

Current Opinion in Anaesthesiology 2000; 13: 283-284.

www.sitanesth/dascar/titranesthped.htm.

16) Desmont J.M.

Mortalité et morbidité liées à l'anesthésie: aspect épidémiologique.

Mise au point en anesthésie-réanimation. Communications scientifiques
le Kremlin-bicêtre:MAPAR 19993:25

17) Document électronique :

Recommandations pour les structures et le matériel pédiatrique

www.invivo.net/adarpef/materiel.htm.15k

18) Duvaldestin P., Feiss P.

Pratique de l'anesthésie réanimation en France en 1996

AFAR 2000 ;vol 11 :1299-387

19) Eagle CJ, Davies JM.

Current models of "quality" - an introduction for anaesthetists

Anaesth 1993 ; 40 : 851-62.

20) Fatorusso V.;O.Ritter

Vade-mecum clinique (du diagnostic au traitement)

16^e édition Masson 2001 ;page 1175



21) Hansen D., Al. Govaerts

Existe t il des particularités à l'indication de la curarisation chez l'enfant ?

AFAR 2000: vol 19, suppl 2:410 -1

22) Jego O., Woodey E.

Désaturation per opératoire chez l'enfant

www.jepu.net

23) Keenan R.L., Shapiro J.H., Kane F.R.,

Simpson P.M.

Bradycardia during anaesthesia in infants. An epidemiologic study.

Anaesthesiology 1994;80:976-982

24) Kupperwasser B.

Évaluation de la qualité des soins en anesthésie.

Ann Fr Anesth Réanim 1996 ; 15 : 57-70.

25) Lerman J.

Pharmacology of inhalational anaesthetic in infants and children.

Pediatric anesthesiology 1992;2:191--203

26) Leykin y., Franceschelli N.,Grillone G., Zanoni A.

Etude prospective des anesthésies pédiatriques et complications observées en Italie sur une période de 18 mois

Cahiers d'anesthésiologie 1993: 543-545

27) Manuila L. & A., Lewalle P., Nicoulin M.

Dictionnaire médical

Masson 2001 :9^e edition revue et mise à jour ;A :p 22

28) Meynat Y., Dubreuil M.

Anesthésie et pédiatrie





Phase5:1998:1-9

29) Monsel S. , Riou B.

Risques anesthésiques

Médecine thérapeutique, Avril 1999 ; vol 5 n°4 ; 249-54

30) Murat I.

L'anesthésie pédiatrique pourquoi

Annales de chirurgie 1998; 999-1002

31) N'da N'guessan Anastase MIAN

Problèmes a la pratique de l'anesthésie pédiatrique au CHU GT

Thèse de médecine 2001

32) Ritz O., Laffon M., Blond M.H.

Enquête sur la pratique de l'anesthésie pédiatrique en France auprès de

1526 anesthésistes réanimateur

AFAR Mai 2000 ;vol 19 :n°5 p 337-438

33) Talbert M., willoquet G. avec la collaboration de

Denis Labayle

Guide pharmacologique

Edition lamare 2004

34) Tiret I. Nivoche Y., Hatton F., Desmonts J.M.

Complication related to anaesthesia in infants and children.

A prospective survey of 40204 anaesthetics

Br J anaesth 1998;61:263-269

35) Togo B.; Cissé M B

Anémie chez le nourrisson et l'enfant

EPU-les anémies.février 1999 P1-9



**36) Van der walt J.H., Sweeney D.B., Runciman
W.B.,Webb R.K.**

Paediatric incidents in anaesthesia: analysis of 2000 incidents reports.

Anesth intens care 1993;21:655-658

37) Wood C.; Pasche J.; Daoud P.; Doireau V.

Sédation –analgésie en réanimation pédiatrique

Annales de pédiatrie, 1994,41:141150

38) Wodey E., Copin C., Pady P., Ecoffey C.

Effets hémodynamiques comparatifs du sévoflurane et de l'halothane
chez le nourrisson

AFAR:1998; 17(2):108-113

39) Wodey E.

Organisation pour la prise en charge d'enfants dans un bloc opératoire
non spécialisé

www.invivo.net/adarpef/recomm.htm.2k



Fiche signalitique

Nom: IBOKLENE MOUSSING

Prénom: Cécile Magalie

Pays d'origine: Mali

Titre: Problèmes posés à l'anesthésiste réanimateur en chirurgie infantile de l'HGT

Année universitaire : 2004-2005

Ville de soutenance: Bamako

Lieu de dépôt: Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie (FMPOS) du Mali.

Secteur d'intérêt: Anesthésie -réanimation, pédiatrie

Résumé:

Nous avons réalisé une étude prospective longitudinale s'étendant sur une période d'un an allant de novembre 2003 à novembre 2004, au bloc de chirurgie réglée de l'hôpital Gabriel Touré (HGT).

L'étude a porté sur 107 cas d'enfants de 0 à 12 ans ayant été opéré au compte du service de chirurgie infantile.

Il ressort de notre étude que l'anesthésie des enfants a représenté 22% du total des anesthésies pratiquées au compte des services de chirurgie de l'HGT.

L'âge moyen de nos patients a été de 2 ans et 8 mois avec des extrêmes allant de 16 jours à 12 ans. Avec un pourcentage de 76,64%, les garçons sont majoritaires dans notre échantillon.

1,3 patients sur 10 proviennent de localités hors de Bamako pour être opéré.

Le diagnostic le plus rencontré au service de chirurgie infantile, au cours de la période de référence, est la hernie.



Au terme de notre étude, nous avons relevé un certain nombre de difficultés rencontrées par les anesthésistes réanimateurs surtout en ce qui concernent les besoins en infrastructure (blocs opératoire, salle postinterventionnelle,...), en matériel adapté à l'enfant, en personnel (insuffisance d'effectif, de formation et d'expériences spécifiques...).

Ces lacunes peuvent s'expliquer pour la plupart par le contexte socio-économique de notre pays qui malgré les efforts du personnel et de nos dirigeants restent une réalité qui pourrait être à l'origine des 33,06% d'incidents que nous avons déploré surtout chez les enfants de moins d'un an (13,95%).Cependant l'évolution a été favorable dans tous les cas.

Nous gageons que dans un avenir prochain, par le fruit d'un consensus entre le gouvernement, les techniciens de santé et tous ceux qui touchent ce domaine de près ou de loin, des solutions seront apportées afin d'assurer la meilleure prise en charge anesthésiologique pour nos enfants.

Mots clés : Anesthésie pédiatrique -Incidents per-anesthésique

A large, horizontally-oriented oval with a light gray gradient fill and a dark gray border. The word "Annexes" is centered within the oval in a bold, dark gray, sans-serif font.

Annexes



Annexe 1:		
Tableau I. Les sept attributs définissant la qualité des soins appliqués à un département d'anesthésie, d'après Eagle (19).		
Attributs	Question de base	Activité typique
1 Sécurité	Est-ce que les anesthésies sont administrées avec le minimum de risque aux patients ?	Gestion du risque Revue des incidents critiques Revue mortalité et morbidité
2 Compétence	Avez-vous les connaissances requises, l'adresse et les gestes appropriés pour administrer les anesthésies ?	Évaluation des performances Évaluation par des pairs Planning du personnel
3 Acceptabilité	Est-ce que votre département répond aux exigences des patients, des chirurgiens, et des agences d'accréditations ?	Évaluation des utilisateurs : Internes : chirurgiens Externes : patients
4 Accessibilité	Est-ce que le département est capable de répondre aux besoins ? Par exemple : disponibilité du personnel de garde	Mesures du délai de la chirurgie et du taux d'annulation. Disponibilité pour la consultation et les autres services
5 Rendement	Est-ce que les anesthésies sont administrées de manière efficace (temps et coût) ?	Revue des consommations Information budgétaire Taux d'occupation des salles d'opération
6 Adéquation	Est-ce que le département assure les services qu'il doit ? Par exemple, service douleur postopératoire	Revue de cas Performance par rapport aux autres institutions
7 Efficacité	Est-ce que les soins sont administrés d'une manière efficace ?	Audits sur le suivi des patients



Annexe 2 : Classification de l'American Society of Anesthesiologists (ASA)

CLASSE	DESCRIPTION
1	Patient en bonne santé Exemple : hernie inguinale chez un patient par ailleurs en bonne santé.
2	Patient avec une maladie générale modérée Exemple : bronchite chronique ; obésité modérée ; diabète contrôlé par le régime ; infarctus du myocarde ancien ; hypertension artérielle modérée.
3	Patient avec une maladie générale sévère mais non invalidante Exemple : insuffisance coronaire avec angor ; diabète insulino-dépendant ; obésité pathologique ; insuffisance respiratoire modérée.
4	Patient avec une maladie générale invalidante mettant en jeu le pronostic vital Exemple : insuffisance cardiaque sévère ; angor rebelle ; arythmie réfractaire au traitement ; insuffisance respiratoire, rénale, hépatique ou endocrinienne avancée.
5	Patient moribond qui ne survivrait pas 24 heures, avec ou sans opération Exemple : rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale en grand état de choc.



Fiche d'enquête

Titre : Problèmes posés à l'anesthésiste en chirurgie pédiatrique à l'HGT

N°:

Date:.../.... /200..

Questionnaire enfants de 0 à 12ans

I-période pré anesthésique

1) Etat civil

Nom:.....Prénom:.....

Age:.....Sexe:.....Poids:.....

Résidence:.....

Diagnostic :.....

2) Antécédents

●Chirurgicaux:

Oui Type:.....Année..... Non

●Médicaux:

-Nouveau -né <2 mois:

Déroulement grossesse:.....

Déroulement accouchement:.....

-Ancien-prématuré: Oui Non

-Vaccin à jour: Oui Non

-Asthme: Oui Non

-Coagulopathie: Oui Non

-Autres:.....

●Alimentation:

-Lait maternel: Oui

Non

-Sevrage: Oui Quand?..... Non

-Autres:.....

3) Clinique:

●Etat général:.....●TA:.....mmHg

●Tête:.....●Cou:.....●Dentition:.....●Thorax:.....

●Poumons:.....●Abdomen:.....●Membres:.....

4) Paraclinique:

● Hte: ●TP: ●Rx thorax:

● Hb: ●TCK: ●Echographie :....



- GR:
- GB:
- Grpe et Rh:
- INR:
- Créatinemie:
- Glycémie:
- Autres

5) Correction préopératoire:

Oui Non

Si oui de quelle nature :

Rhinopharyngite

Encombrement bronchique.....

Anémie

Déshydratation

Autres :

6) ASA:

ASA I ASA II ASA III ASA IV

ASA V

7) Durée du jeun pré-opératoire :

II- Période opératoire:

1) Anesthésie

a) Protocole:

→Qualification de l'anesthésiste: Médecin Technicien supérieur

Infirmier Autres :

→Nombre d'anesthésiste:.....

→Technique d'anesthésie: AG Péridurale

Rachianesthésie ALRIV

→ Durée en mn:.....

→Matériel:

-Cathéter: Périphérique

Central..... :Jugulaire Sous-clavière

Fémorale.....

-Scope: Oui..... Non.....





- Intubation: Naso-trachéale..
- Ventilation : Normale.....
- Artificielle
- Sonde: Urinaire...
- Oro-trachéale
- Manuelle.....
- Naso-gastrique

b) Prémédication:

Produits, doses et voies d'administration	Accidents/incidents	CAT/évolution
-		
-		
-		
-		

c) Déroulement

	Produits, doses et voie d'administration	Accidents/incidents	CAT/évolution
Induction	- - - -		
Entretien	- - -		

Légende accidents/incidents :

A-Incidents respiratoires

- 1-Bronchospasme
- 2-Laryngospasme..
- 3-Hypoxémie.....
- 4-Autre.....

C-Autres:

- 1-Vomissement.....
- 2-Choc anaphylactique...
- 3-Hyperthermie maligne.
- 4-Décès.....

B-Incidents cardio-vasculaires:

- 1-Hypotension artérielle....
- 2-Bradycardie.....
- 3-Arrêt cardio-respiratoire.
- 4-Troubles du rythme.....

Légende des produits :

I-prémédication

- a)Atropine.....

II- Induction et entretien

- a)Halothane....



b) Diazépam....
c) Curares :.....
c) Autre..... :.....

b) Kétamine.....
c) Autres.....

d) Durée de l'intervention en heures et minutes :.....

e) Perte de sang au cours de l'opération en Cc:.....

III- Période post opératoire

a) Symptôme post opératoire:

Retard de réveil
Vomissement
Fièvre.....

Infection
Saignements...
Autres.... :.....

b) Lieu d'hospitalisation post opératoire:

Réanimation adulte Réanimation pédiatrique
Urgences chirurgicales Chirurgie infantile.....

c) Durée d'hospitalisation en post opératoire en jour:

d) Analgésie: AINS

Paracétamol

Morphiniques

Autres :.....