

**UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**



Année 2011

THESE N°45/11

**INCIDENTS ET ACCIDENTS
PERANESTHESIQUES EN CHIRURGIE
PEDIATRIQUE (A propos de 4000 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE.....

PAR

Mr. ABOUCHANE MEROUANE

Né le 13 MARS 1984 à KHNIFRA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES :

Anesthésie pédiatrique, Incident, Accident, Arrêt cardiaque

JURY

Mr. A. CHLILEK Professeur de l'Enseignement Supérieur d'Anesthésie Réanimation Pédiatrique	} PRESIDENT
Mr. B. HMAMOUCI Professeur Agrégé d'Anesthésie Réanimation Pédiatrique	} RAPPORTEUR
Mr. M. KHATOUF Professeur Agrégé d'Anesthésie Réanimation	} JUGES
Mr. M. HARANDOU Professeur Agrégé d'Anesthésie Réanimation	
Mr. My. A. AFIFI Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique	

PLAN

PLAN

Introduction.....	1
Matériel et méthodes	3
I. Type d'étude.....	4
II. Présentation des services d'anesthésie concernés par l'étude.....	5
III. Critères d'inclusion	6
IV. Critères d'exclusion.....	6
V. Recueil de données.....	6
Résultats	8
I. Données épidémiologiques	9
1. Répartition des patients selon l'âge.....	9
2. Répartition des patients selon le poids	10
3. Répartition des patients selon le type de la chirurgie	11
4. Répartition des patients selon les paramètres préopératoires.....	12
5. Répartition des patients selon le type de l'induction	13
6. Répartition des patients selon le type du monitoring.....	14
7. Répartition des patients selon la présence d'incidents et d'accidents peranesthésiques.....	15
II. Epidémiologie des complications peranesthésiques	16
1. Etiologies des complications peranesthésiques.....	16
1.1. Complications respiratoires.....	17
1.2. Complications cardiovasculaires	18

1.2.1. L'arrêt cardiaque	18
1.2.2. Autres complications cardiovasculaires.....	20
1.3. Complications liées aux médicaments.....	21
1.4. Autres complications	23
2. Répartition des complications selon l'âge	24
3. Répartition des complications selon le type de la chirurgie	25
4. Répartition des complications selon la technique anesthésique.....	26
5. Répartition des complications selon le type et les caractéristiques de l'anesthésiste.....	27
6. Conséquences–pronostic des complications peranesthésiques.....	29
Discussion	30
I. Pratique de l'anesthésie au Maroc	31
II. Incidence des incidents et accidents peranesthésiques chez l'enfant	32
III. Types de complications peranesthésiques chez l'enfant	33
1. Complications liées à l'anesthésie générale.....	33
1.1. Complications cardiovasculaires.....	33
1.1.1. L'arrêt cardiaque	33
1.1.2. Autres Complications cardiovasculaires	39
1.2. Complications respiratoires	44
1.3. Complications liées aux médicaments.....	54
1.4. Autres complications	55
1.4.1. Complications neurologiques.....	55

1.4.2. Les complications allergiques	57
1.4.3. L'hyperthermie maligne peranesthésique	58
1.4.4. L'apnée post opératoire	59
1.4.5. La mémorisation peropératoire	60
2. Complications liées à l'anesthésie locorégionale (ALR)	61
IV. Facteurs de risques des incidents et accidents peranesthésiques chez l'enfant	63
1. Pratique occasionnelle et expérience de l'anesthésiste	63
2. Autres	64
V. Prévention du risque lié à l'anesthésie pédiatrique	65
1. Moyens matériels.....	65
2. Moyens humains	68
2.1. Connaissances théoriques	68
2.2. Connaissances pratiques	69
CONCLUSION.....	71
RESUMES	73
ANNEXE	
BIBLIOGRAPHIE	

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

ADARPEF : association des anesthésistes réanimateurs pédiatres
d'expression française

AG : anesthésie générale

ALR: anesthésie locoregionnale

ASA: American Society of Anesthesiologists

ATB : antibiotique

CHU: centre hospitalier universitaire

CVP : chirurgie viscérale pédiatrique

ECG : électrocardiogramme

FDR : facteurs de risque

HTA : hypertension artérielle

IADE : infirmier anesthésiste diplômé d'état

IVAS : infection des voies aériennes supérieures

N-né : nouveau né

NVPO : Nausée, vomissement péri opératoire

OAP : œdème aigu du poumon

OTP : chirurgie orthopédique pédiatrique

PAI : pression artérielle invasive

PANI : pression artérielle non invasive

POCA: preoperative cardiac arrest

SFAR: société française d'anesthésie réanimation

SIADH : sécrétion inappropriée de l'hormone anti diurétique

SMAR: société marocaine d'anesthésie réanimation

SROS : schéma régional d'organisation sanitaire

SSPI : salle de surveillance post interventionnelle

INTRODUCTION

La morbidité et la mortalité en anesthésie pédiatrique se sont nettement améliorées ces dernières décennies grâce à l'amélioration de la formation des anesthésistes, à l'utilisation de nouveaux médicaments en anesthésie et au meilleur monitoring peropératoire.

L'état des lieux des incidents et des accidents liés à l'anesthésie d'une manière générale n'est pas bien connu au Maroc par manque d'études dans ce domaine et particulièrement chez l'enfant

A travers cette thèse, nous allons décrire l'épidémiologie des complications liées à l'anesthésie chez l'enfant à Casablanca : incidence, nature, conséquences et degré d'attribution à l'anesthésie. Nous allons aussi proposer une stratégie de réduction de risque lié à l'anesthésie pédiatrique adaptée à notre contexte marocain.

MATERIEL ET METHODES

I- Type d'étude

• Il s'agit d'une étude prospective descriptive multicentrique qui a inclus tout patient âgé de 0 jour à 15 ans et qui ont bénéficié d'une intervention chirurgicale dans les services de chirurgie pédiatrique qui ont participé à l'étude, quelque soit le type de chirurgie.

• L'étude était étalée sur une période d'une année, de mars 2007 à mars 2008 et a inclus les centres suivants :

1. Service d'anesthésie réanimation pédiatrique, hôpital d'enfants, CHU ibn Rochd-Casablanca
2. Service d'anesthésie réanimation des urgences viscérales (P33-34), CHU ibn Rochd-Casablanca
3. Service d'anesthésie réanimation (P17) et le bloc central, CHU ibn Rochd-Casablanca
4. Service d'anesthésie réanimation en ophtalmologie et en ORL, hôpital 20 aout-Casablanca
5. Clinique pédiatrique, Atfal, Casablanca
6. Polyclinique pédiatrique Hay Hassani, Casablanca
7. Hôpital Moulay Youssef, Casablanca

• Les services d'anesthésie réanimation pédiatrique de l'hôpital d'enfant, la clinique pédiatrique Atfal et la polyclinique pédiatrique Hay Hassani, sont des services à activité pédiatrique exclusive. Les autres services sont des services d'adultes avec une activité pédiatrique non exclusive.

II- Présentations des services d'anesthésie concernés par l'étude :

	Nombre d'acte d'anesthésie pédiatrique / an	Nombre de salles d'intervention	Nombre d'IADE/salle	Nombre de seniors / salle	Salle de surveillance post interventionnelles (SSPI)	Type de chirurgie	Type de monitoring
Service d'anesthésie réanimation pédiatrique CHU Ibn Rochd Casablanca	4000	4	1/salle	1/4 salles	Présente mais non fonctionnelle	Sauf neurochirurgie pédiatrique programmée	Complet
Service d'anesthésie réanimation P33/P34 CHU Ibn Rochd Casablanca	400	- 4 au P33 - 2 au P34	1/salle	- 2/4 salles au P 33 - 1/2 salle au P34	Fonctionnelle	Chirurgie plastique et réparatrice	Complet
Service d'anesthésie réanimation P17 CHU Ibn Rochd Casablanca	200	9	1/salle	2/9 salles	Fonctionnelle	neurochirurgie pédiatrique programmée	Complet
Service d'anesthésie réanimation Hôpital 20 Août - CHU Ibn Rochd Casablanca	Ophtalmologie : 1200 ORL : 1600	4 salles 6 salles	1/ salle	2/4 salles 2/6 salles	Fonctionnelle	Ophtalmologie / ORL	Complet
Clinique ATFAL	2500	4	1/2 salles	1/4 salles	Non fonctionnelle	Sauf chirurgie cardiovasculaire programmée	Complet
Polyclinique Hay Hassani	1100	3	2/3 salles	1/3 salles	Non fonctionnelle	Sauf chirurgie cardiovasculaire	Complet
Hôpital Moulay Youssef	120	3	2/3 salles	1/3 salles	Non fonctionnelle	Chirurgie ORL	Complet

Monitoring complet : Electrocardiogramme (ECG), Oxymétrie de poules, Capnographie, Pression artérielle non invasive

III– Critères d’inclusion :

Tout patient âgé de 0 jour à 15 ans opérés pour une chirurgie pédiatrique dans les services précédemment cités.

IV– Critères d’exclusion :

- Tout patient opéré pour une chirurgie cardiovasculaire programmée.
- Tout patient anesthésié pour acte de radiologie ou cathétérisme cardiaque.
- Tout patient dont l’âge est supérieur à 15 ans.

V– Recueil de données :

- Pour le recueil des données, on s’est basé sur les dossiers médicaux des patients, la fiche d’exploitation (voir annexe) et les feuilles d’anesthésie.
- La collecte des données était réalisée par un investigateur.
- En cas d’accident peranesthésique mineur ou majeur, une évaluation précise de l’incident est réalisée par un médecin anesthésiste senior.
- Les données recueillies ont concernés :
 1. Les données épidémiologiques
 2. Le type de la pathologie et le geste chirurgical
 3. Type, technique et durée de l’anesthésie
 4. Incidents et accidents respiratoires, cardiovasculaires, neurologiques et autres avec analyse détaillée de l’incident en cas de son survenu (voir fiche d’exploitation)

- Les résultats sont exprimés en moyenne avec les extrêmes.
- Etude statistique : l'analyse a été réalisée par le logiciel statistique SPSS

11.5

- Aucune analyse de facteurs de risque de morbidité n'a été réalisée dans cette étude en raison de l'échantillonnage réduit.

RESULTATS

I- Données épidémiologiques

4000 patients étaient inclus dans ce travail

1- Répartition des patients selon l'âge

Les nouveaux nés (n-nés) représentaient 13 %, les nourrissons 34 %, 20 % avaient l'âge de 2 à 6 ans, 8 % de 6 à 12 ans et 25 % avaient plus de 12 ans. (Fig.1)

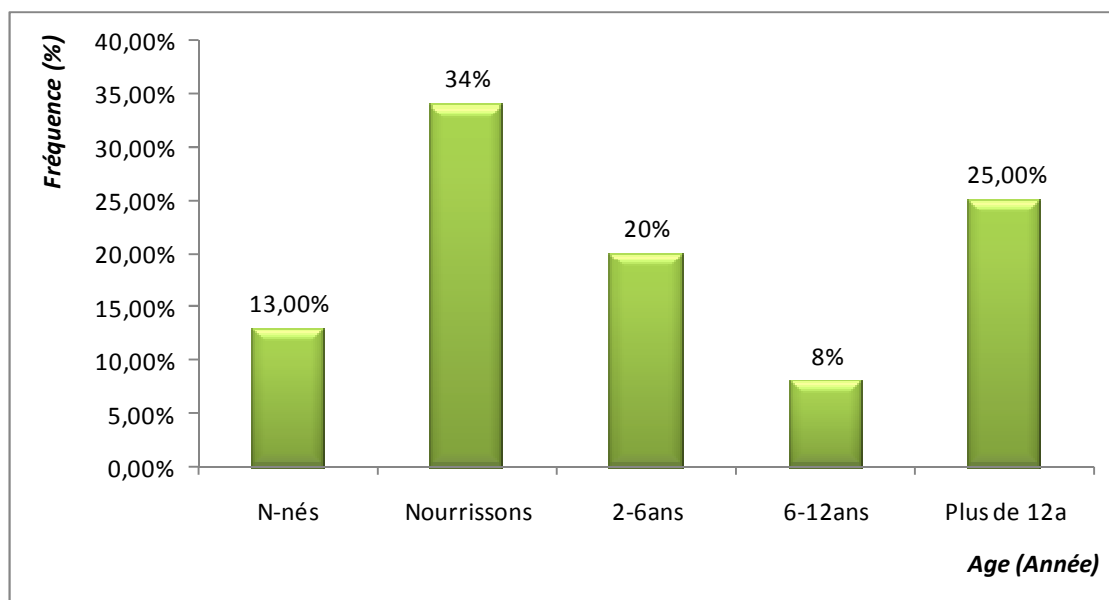


Fig. 1 : Répartition des patients selon l'âge (année)

2- Répartition des patients selon le poids

• 5% des patients avaient un poids inférieur à 5 kg, 16% avaient un poids entre 5 et 10 Kg, 23% entre 10 et 20 Kg, et 56% avaient un poids supérieur à 20Kg (Fig. 2)

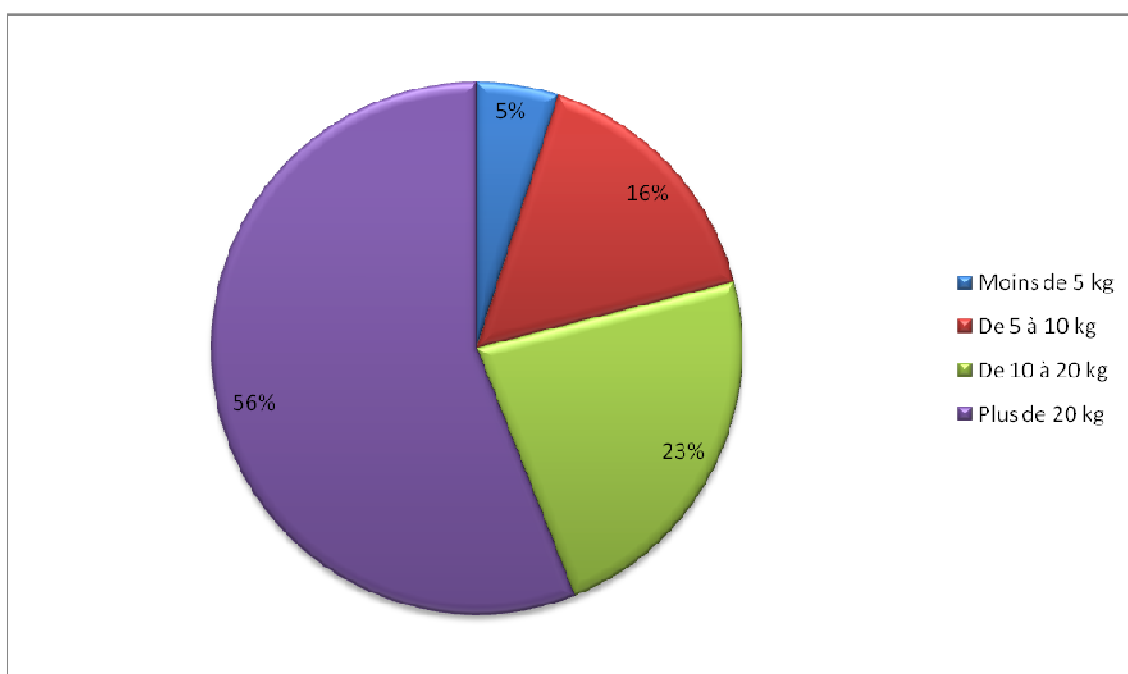


Fig. 2 : Répartition des patients selon le poids

3- Répartition des patients selon le type de la chirurgie :

- La chirurgie était programmée dans 81% des cas et urgente dans 19 % des cas.

- La chirurgie viscérale pédiatrique (CVP) et urologique a représenté 30% de l'ensemble des interventions, suivie de la chirurgie orthopédique pédiatrique (OTP) avec 25%, la chirurgie oto-rhino-laryngologique (ORL) avec 20%, l'ophtalmologie avec 13% et la neurochirurgie avec 5% (Figure 3)

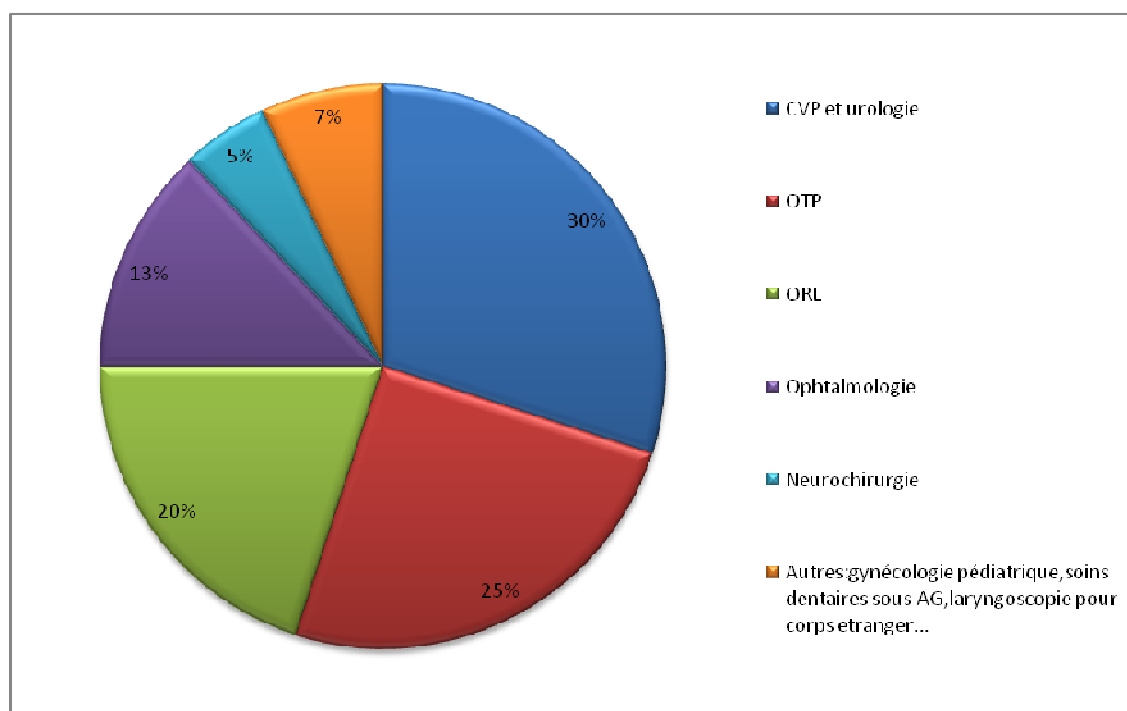


Figure 3 : Répartition des patients selon le type de chirurgie

4- Répartition des patients selon les paramètres préopératoires :

4-1 Consultation pré anesthésique :

- 90% des patients ont bénéficié de la consultation préanesthésique, dont 70% ont été vus quelques jours avant l'intervention et 20% le jour de l'intervention

- 1% des patients avaient des antécédents chirurgicaux et 3% avaient une infection des voies aériennes supérieures (IVAS) indiquant le report de l'intervention

4-2 Visite pré anesthésique :

Uniquement 20% des patients ont bénéficié de la visite preanesthesique la veille de l'intervention

4-3 Prémédication :

18% uniquement des patients ont bénéficié d'une prémédication à base d'hydroxyzine sirop chez 12% et à base de midazolam en intra rectal chez 6% des patients

5- Répartition des patients selon le type d'induction :

- L'induction était inhalatoire dans 72% des cas et par voie intraveineuse dans 28% des cas. L'agent inhalatoire utilisé était l'halothane chez 80% des patients et le sevoflurane dans 20% des cas.

- La concentration de l'agent inhalatoire utilisé à l'induction était de 4% pour l'halothane et de 6% pour le sevoflurane (Fig. 4)

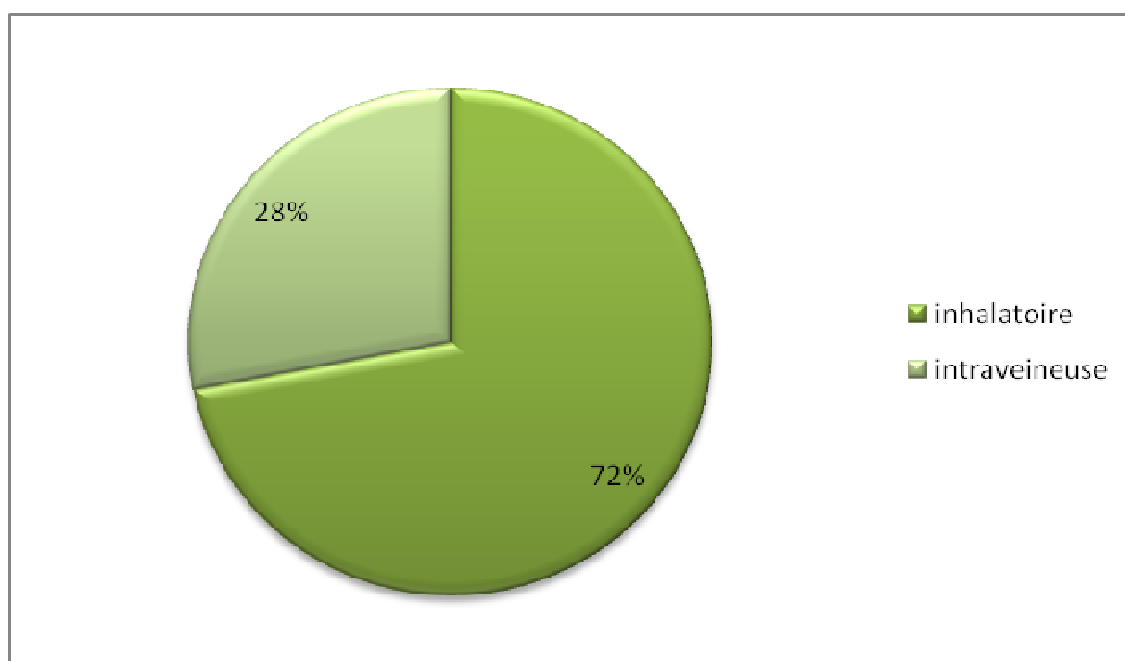


Fig. 4 : Répartition des patients selon type d'induction

6- Répartition des patients selon le type de monitoring par patient :

- Tous les patients ont bénéficié d'une surveillance par électrocardioscope. La surveillance par oxymétrie de pouls était réalisée chez 95%, la mesure de la tension artérielle chez 83%, la capnographie chez 80% et la surveillance du débit des gaz frais chez 30% des patients (Fig. 5)

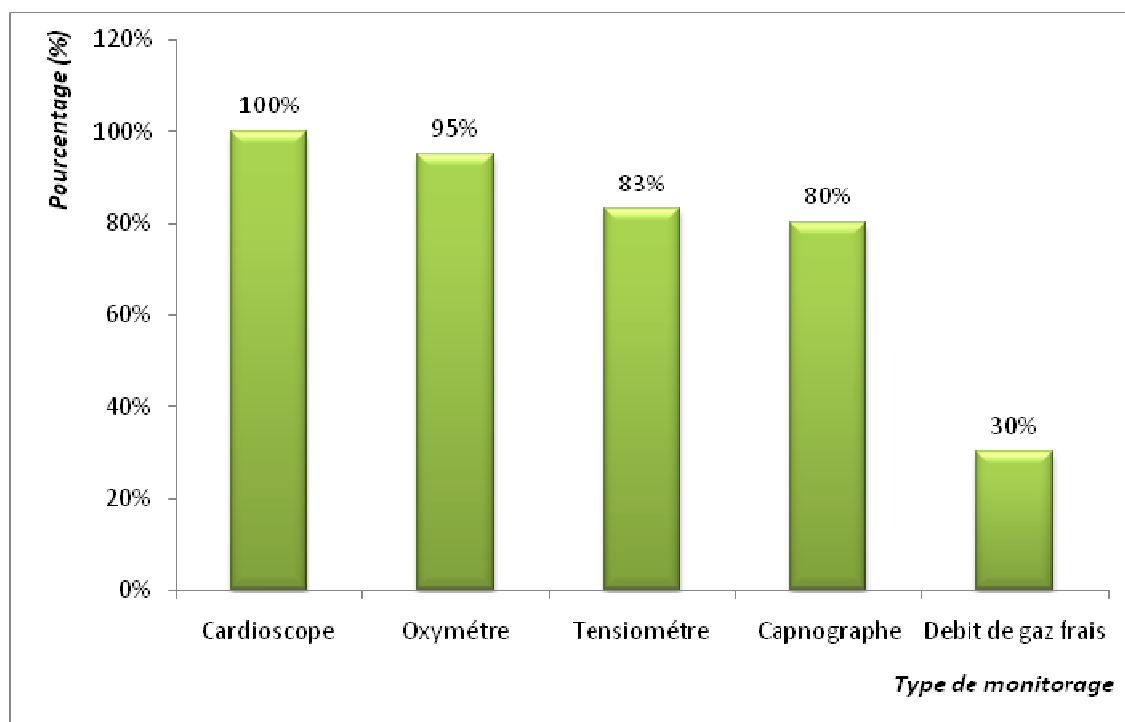


Fig. 5 : Répartition des patients selon le type de monitoring

7- Répartition des patients selon la présence d'incidents et d'accidents péri-opératoire

L'incidence des complications peranesthésiques était de 20‰ soit 80 patients parmi les 4000 inclus dans notre étude.

II- Epidémiologie des complications per anesthésiques

1- Etiologies et types des complications per anesthésiques

La majorité des complications est de type respiratoire à 39%, suivie des complications cardiovasculaires à 36%, celles liées aux médicaments à 18% et en dernier les complications allergiques à 3%, neurologiques à 2% et celles liées à une défaillance technique à 2% (Fig. 6)

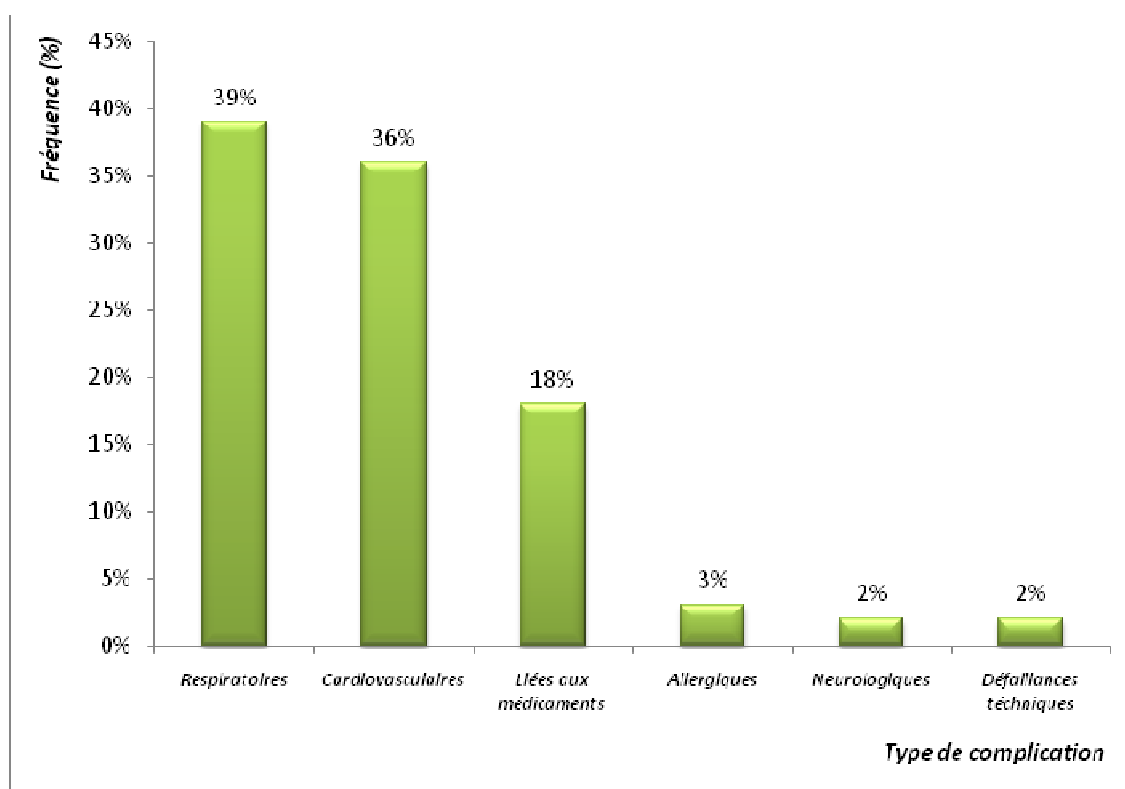


Fig. 6 : répartition des complications selon leurs types

1-1 Les complications respiratoires :

- L'incidence des complications respiratoires était de 39%.
- 74% de ces incidents sont survenus au moment de l'induction alors que 26% sont survenus au moment du réveil.
- Les complications respiratoires étaient dominées par l'hypoxie, le laryngospasme et le bronchospasme (Fig. 7).

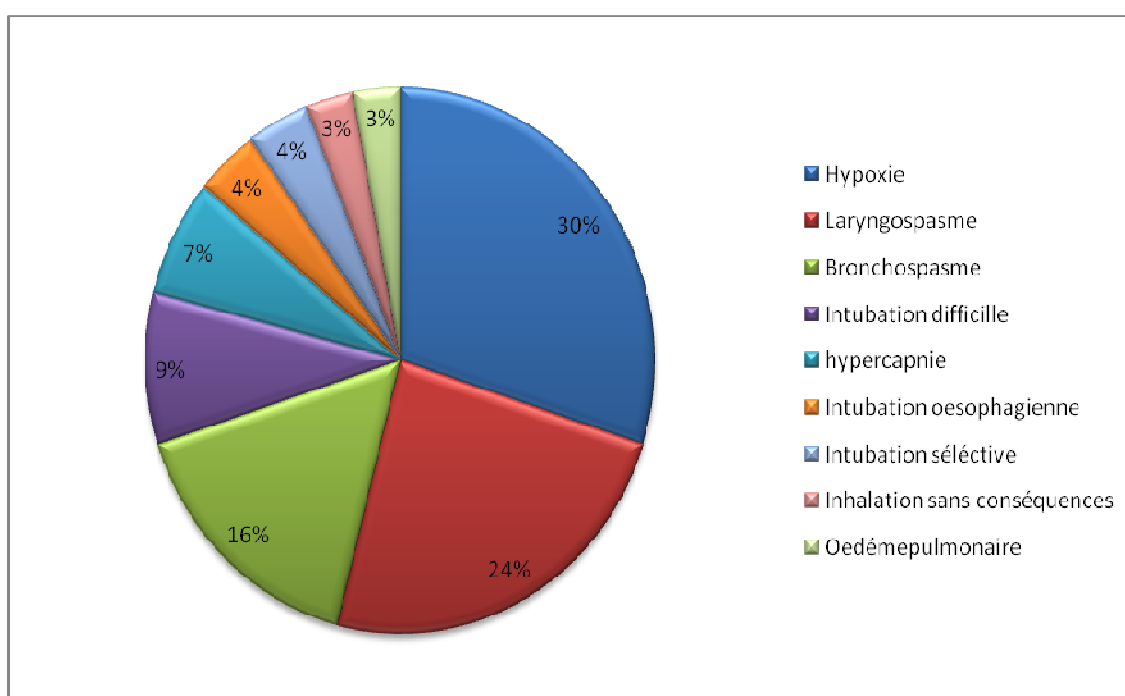


Fig. 7 : répartition des complications respiratoires selon leurs types

1-2 Les complications cardiovasculaires :

1-2-1 L'arrêt cardiaque :

- Trois patients ont présenté un arrêt cardiaque. Un seul est décédé et les deux autres ont récupéré, l'un totalement et l'autre avec séquelles neurologiques.

- Nous présentons les observations des patients qui ont fait un arrêt cardiaque :

➤ Observation N°1 :

Il s'agit d'une anesthésie générale réalisée en 2007 pour cure chirurgicale, en urgence d'une invagination intestinale aiguë, évoluée avec un état de déshydratation important chez un nourrisson de 8 mois. L'induction était réalisée par voie intraveineuse par un médecin anesthésiste (médecin résident de garde) et une infirmière anesthésiste diplômée d'état (IADE), sans remplissage préalable sur un état de déshydratation et d'hypovolémie avancée. La dose d'induction du thiopental était de 5 mg/kg. Juste après l'induction le patient a présenté une bradycardie extrême puis un arrêt cardiaque sans récupération. Le décès est totalement lié à l'anesthésie par défaillance circulatoire par hypovolémie, l'effet dépresseur myocardique du thiopental et une erreur humaine (absence de remplissage sur terrain d'hypovolémie et dose non adaptée de penthotal sur ce terrain).

➤ **Observation N°2 :**

Anesthésie générale pour une cure chirurgicale pour maladie d'Hirschsprung en 2008 chez un patient âgé de 10 mois. L'évaluation préopératoire était sans particularité. L'induction était réalisée par voie intraveineuse : Thiopental, Vecuronium et Fentanil. Après intubation et ventilation, et avant le début de la chirurgie, l'élève infirmière anesthésiste a administré (par imprudence) le thiopental à la place de l'antibioprophylaxie (2 fois la dose d'induction) sans le déclarer momentanément. L'intervention s'est déroulée sans problème. Le patient était extubé 3 heures après la fin de l'intervention. Devant l'absence d'un réveil clair avec apparition de signes de souffrance cérébrale (par hypoxie), le patient était reintubé puis transféré en réanimation. L'évolution était marquée par un séjour prolongé en réanimation d'un mois, extubation avec séquelles neurologiques. Il s'agit d'un arrêt cardiaque totalement lié à l'anesthésie par erreur humaine.

➤ **Observation N°3 :**

Il s'agit d'une anesthésie générale réalisée en 2008 chez un garçon de 4 ans pour séquelles de brûlures. L'induction était réalisée par voie inhalatoire (Halothane). L'entretien était assuré par l'halothane sans monitoring d'halogénés. Trente minutes après l'induction, le patient a présenté une bradycardie, une désaturation puis un arrêt cardiaque. L'évolution était favorable après les mesures de réanimation. Le patient était réveillé puis reprogrammé quelques jours plus tard sans problème. Il s'agit d'un arrêt cardiaque totalement lié à l'anesthésie (surdosage en halothane + absence de monitoring).

1-2-2 Les complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque :

- L'incidence des complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque était de 36%
- 42% de ces complications cardiovasculaires sont survenues au moment de l'induction alors que 58% sont survenues lors de l'entretien
- Ces complications étaient dominées par la bradycardie, le défaut de compensation des pertes sanguines et l'hypotension (Fig. 8)

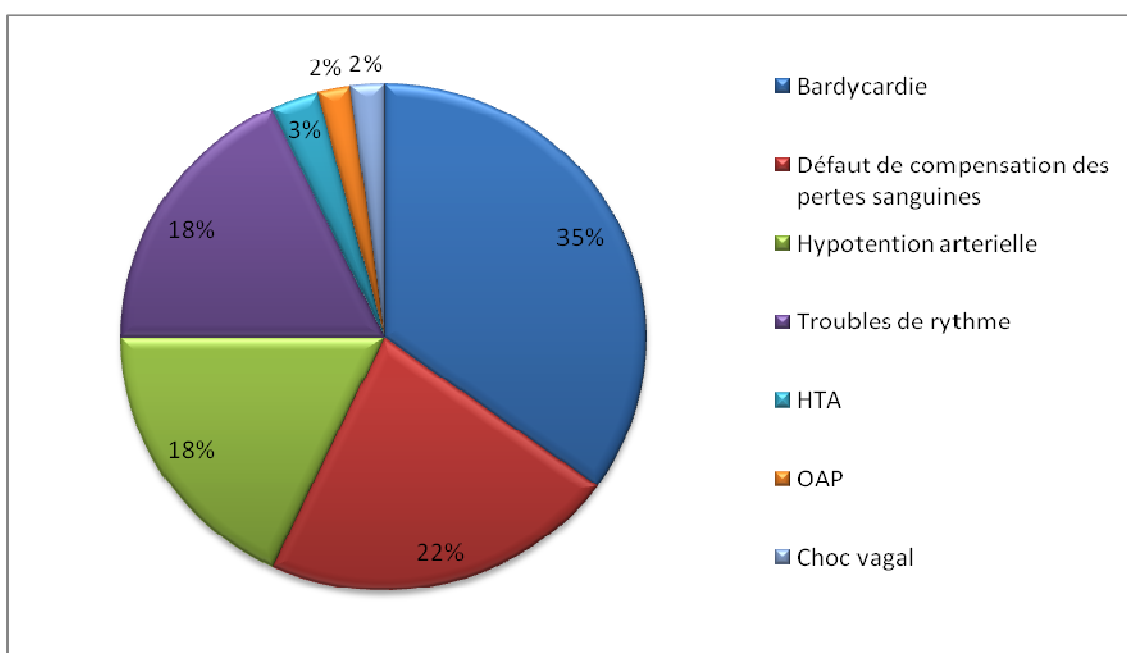


Fig. 8 : répartition des complications selon le type de complications cardiovasculaires

1-3 Les complications liées aux médicaments :

- Les complications liées aux médicaments ont représenté 18% de toutes les complications. Elles étaient en rapport avec l'halothane dans 85%, par dépression myocardique, hypotension artérielle, bradycardie et troubles de rythme.

- Les causes de ces complications étaient le surdosage en halothane en rapport avec une inattention ou oubli de fortes concentrations après l'induction, ou son utilisation sur des terrains fragiles.

- Le sevoflurane a représenté 14% des complications liées aux médicaments, à type d'agitation, convulsion chez un patient connu épileptique avec arrêt du traitement.

- Un surdosage en thiopental était responsable d'hypoxie, d'un retard de réveil avec séjour prolongé pendant un mois en réanimation et de séquelles neurologiques après extubation du patient (observation N°2 des trois patients ayant présenté un arrêt cardiaque). (Fig. 9)

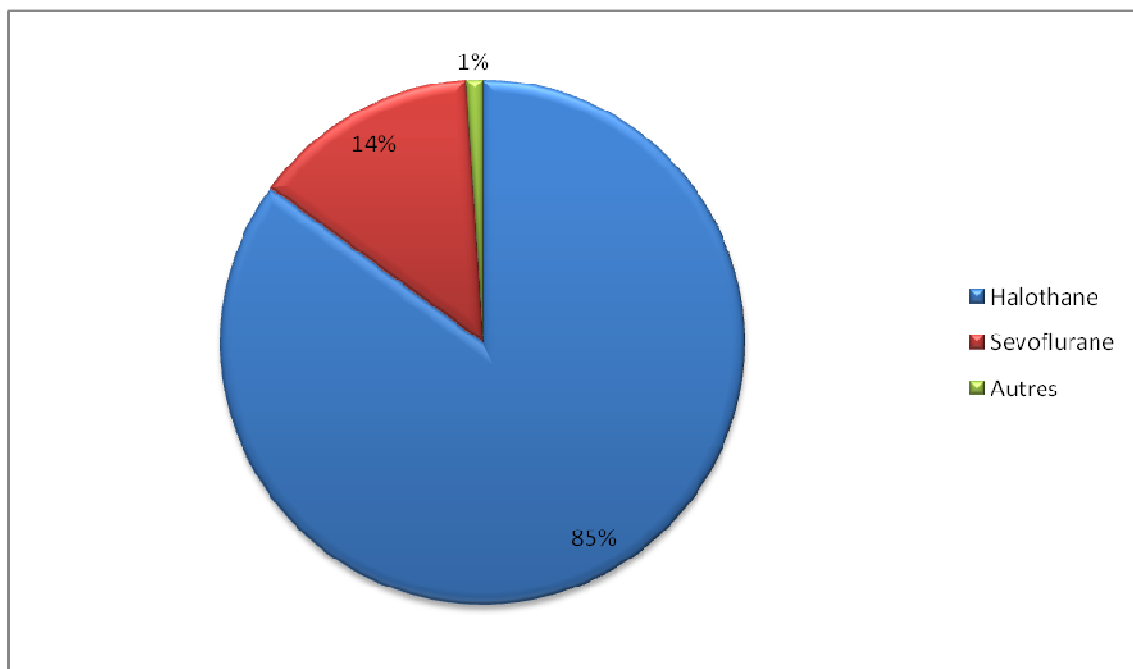


Fig. 9 : répartition de complications liées aux médicaments

1-4 Autres complications :

- ***Les complications allergiques*** : le taux de ces complications était de 3%, elles étaient principalement à type d'érythème diffus suite à la perfusion de propofol. Aucun choc anaphylactique n'a été noté dans notre étude.

- ***Les complications neurologiques*** : elles ont constitué 2% de l'ensemble des complications détectées, dominées essentiellement par le retard de réveil par surdosage en médicaments d'anesthésie.

- ***L'hyponatémie acquise*** : un seul cas par perfusion de solution hypotonique en peropératoire sans conséquence grave.

- ***Les complications liées aux défaillances techniques*** : elles ont constitué 2% de l'ensemble des complications détectées

2- Répartition des complications selon l'âge :

- Les enfants de moins de 2ans ont présenté plus de la moitié des enfants avec complications

- Les nourrissons ont présenté plus de complications avec 47%, suivis des n-nés avec 25% et les enfants de plus de 15 ans avec 15%. En dernier on retrouve les enfants de 2 à 6 ans avec 8% et les enfants de 6 à 12 ans avec 5% (Fig. 10)

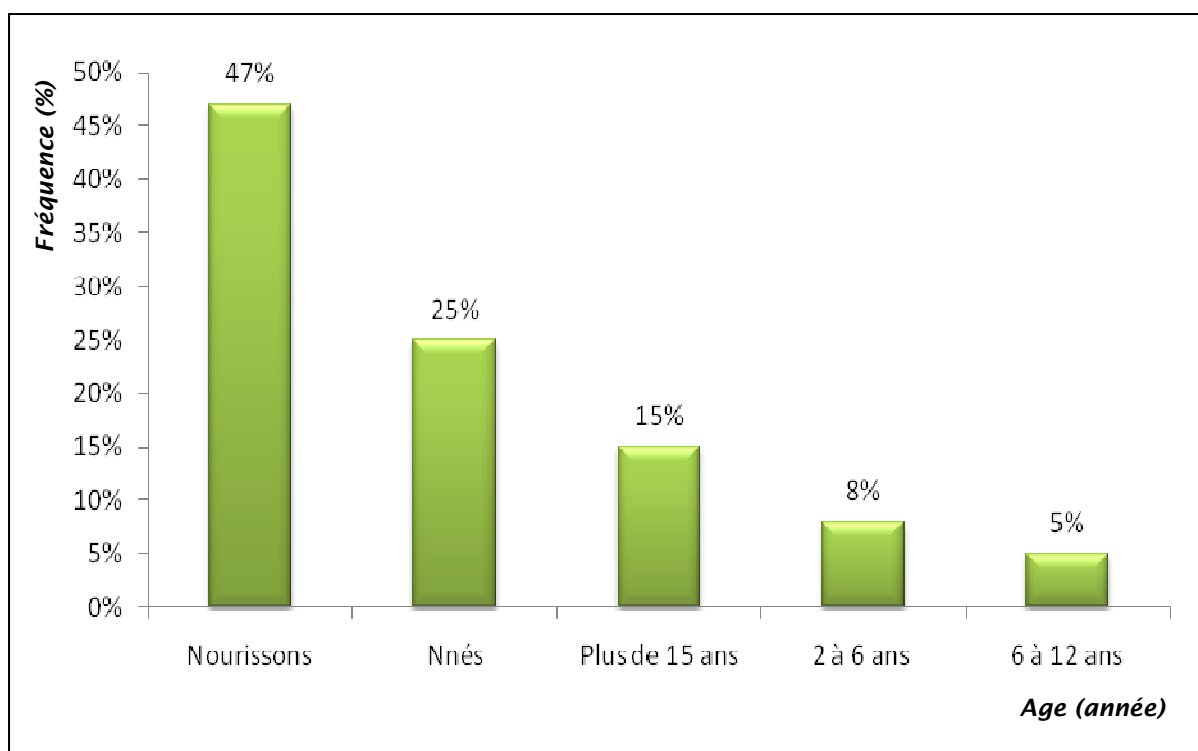


Fig. 10 : répartition des complications selon l'âge

3- Répartition des complications selon le type de chirurgie :

30 % des complications ont été observées aussi bien en chirurgie ophtalmique et en ORL qu'en chirurgie viscérale et urologique, suivies de la chirurgie orthopédique à 15%, de la chirurgie cardiovasculaire à cœur fermé et endoscopique à 15% aussi puis de la neurochirurgie à 5% (Fig. 11)

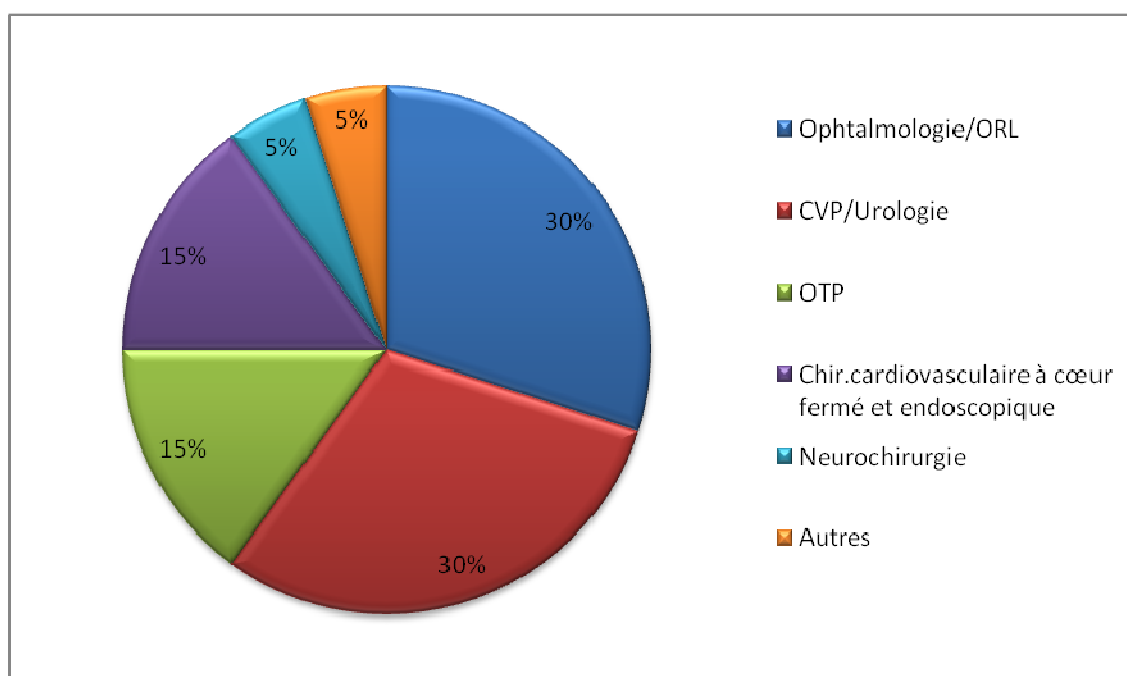


Fig. 11 : répartition des patients selon le type de chirurgie

4- Répartition des complications selon la technique anesthésique :

- Les complications lors de l'anesthésie générale (AG) avec intubation, étaient plus fréquentes avec un taux de 81 % contre 18% chez les patients qui ont subi des interventions sans intubation (masque laryngé ou masque facial). Un patient seulement qui a présenté des complications liées à l'anesthésie locorégionale (ALR)

- La pratique de l'ALR chez les enfants de cette série était très limitée pour des raisons logistiques (Figure 12).

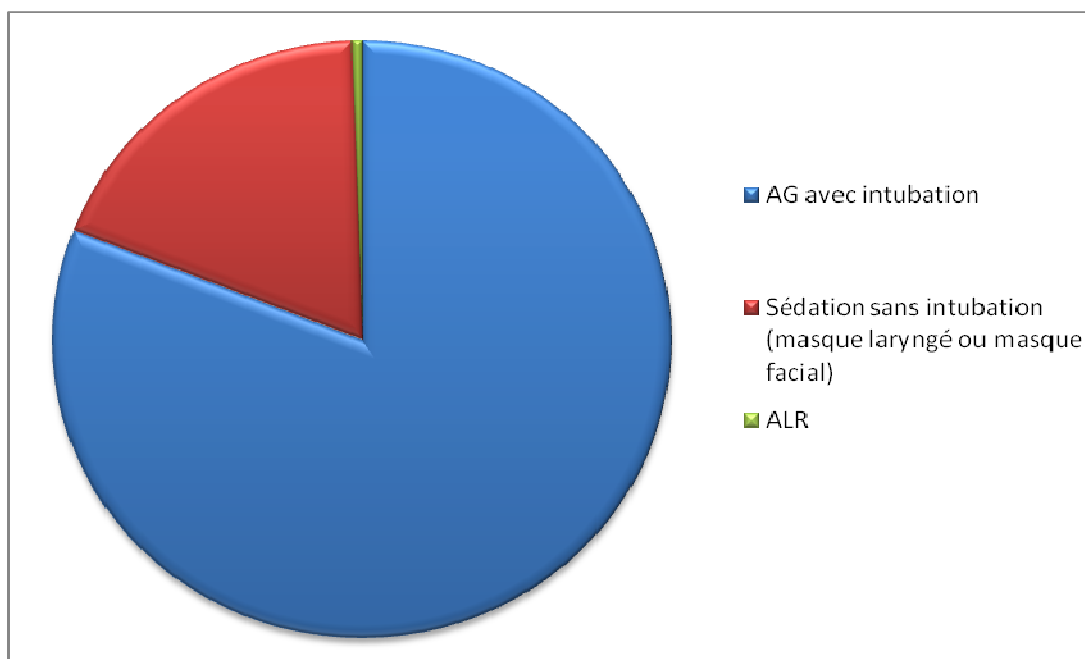


Fig. 12 : répartition des complications selon la technique anesthésique

5- Répartition des complications selon le type et les caractéristiques de l'anesthésiste :

- Les fiches d'exploitation étaient remplies principalement la matinée.
- Peu de patients étaient opérés l'après midi et le soir (urgences), ce qui explique que le moment fréquent des complications survient durant les matinées.
- Les complications étaient plus fréquentes lorsque l'anesthésie était réalisée par l'infirmier anesthésiste diplômé d'état (IADE) seul, lorsque l'anesthésie est générale avec intubation et lorsque l'induction est intraveineuse. (Tableau 1)

Caractéristiques	%
L'auteur de l'anesthésie : *senior *junior *Infirmier anesthésiste diplômé d'état (IADE)	24 28 48
Le moment d'anesthésie : *matin *après midi *soir	80 15 5
Type d'anesthésie : *Intraveineuse *Inhalation	77 23
Technique anesthésique : *AG *ALR *sédation	85 5 10
Contrôle des voies aériennes : *Intubation *masque facial *masque laryngé	75 20 5

Tableau 1 : répartition des patients selon le type et les caractéristiques de l'anesthésie

6- Conséquences-Pronostic des complications per anesthésiques :

Au terme des conséquences des complications peranesthésiques, on a noté un seul arrêt cardiaque avec décès et deux sans décès, 3 sepsis sévères, 5 transferts non prévus en réanimation avec bonne évolution et 3 séjours prolongés en SSPI avec bonne évolution. Aucune poursuite médico-légale liée à ces complications n'a été déposée. (Tableau 2)

Conséquences	Nombre
Arrêt cardiaque avec décès	1
Arrêts cardiaque sans décès	2
Sepsis sévère	3
Transfert non prévu en réanimation avec bonne évolution	5
Séjour prolongé en SSPI avec bonne évolution	3
Poursuite médico-légale	Aucune

Tableau 2 : Répartition des patients selon les conséquences et pronostic des complications per anesthésiques

DISCUSSION

I- Pratique de l'anesthésie pédiatrique au Maroc :

- Lors d'une enquête réalisée par la société marocaine d'anesthésie réanimation (SMAR) en 1999 sur la pratique de l'anesthésie au Maroc, 2 630 anesthésies ont été recensées durant les sept jours d'enquête. Le nombre total annuel d'anesthésies a été estimé à 138 000 anesthésies. Le taux annuel a été de 0,46 anesthésies pour 100 habitants. L'anesthésie pédiatrique a présenté le quart de toute l'anesthésie (23 %), l'adénoïdectomie et les amygdalectomies étaient le troisième type de chirurgie et le premier type de chirurgie ambulatoire. L'halothane a été le seul agent inhalatoire utilisé. La surveillance électrocardioscopique n'a pas été constante (1).

- Dans une autre enquête réalisée en 2008, on a assisté à une augmentation du nombre d'anesthésistes avec 460 médecins, une amélioration du monitoring avec généralisation de l'utilisation de l'oxymétrie de pouls dans 80% des cas, la capnographie dans 40% des cas, avec introduction du sevoflurane comme agent inhalatoire dans 5 à 10% des cas ainsi que l'isoflurane (2).

On a assisté aussi à une augmentation de la pratique anesthésique pédiatrique au Maroc, avec 20 à 25% des anesthésies pratiquées concernant l'enfant, réparties sur 4 CHU et 2 structures privées. 60% de nos anesthésistes marocains ont, au moins, 10% de pratique pédiatrique dans des structures à activité pédiatrique non exclusive (2).

II– Incidence des incidents et accidents peranesthésiques

chez l'enfant :

- L'incidence des accidents et incidents per anesthésiques est variable dans la littérature d'une série à une autre, en rapport avec la variabilité des définitions des complications et le type de recrutement des patients (3). Dans notre étude, l'incidence était comparable à d'autres séries épidémiologiques. Ainsi, lors d'une étude publiée en 2004, réalisée par I. Murat et al concernant 24165 actes d'anesthésie sur une période de 30 mois (3), un total de 724 incidents préopératoires a été rapporté soit un taux de complications de 31 /1000 anesthésies. Une autre série publiée en 2001, réalisée dans un hôpital pédiatrique à Singapour, concernant 10000 actes d'anesthésies sur une période de mai 1997 à avril 1999 (4), a retrouvé une incidence de 2,97/1000 anesthésies, soit 297 incidents /10000.

- Les résultats de notre étude multicentrique concernant sept structures hospitalières de la ville de Casablanca, montre une incidence de complications per anesthésiques de 20‰ soit 80 incidents pour 4000 actes d'anesthésie. Les complications respiratoires étaient en premier plan, avec une incidence de 39%, suivies des complications cardiovasculaires avec une incidence de 36% puis les complications liées aux médicaments avec une incidence de 18%. Les complications allergiques représentaient 3 % des complications. Les complications neurologiques représentaient une incidence de 2 % et les défaillances techniques représentaient 2 % des cas.

III– Types de complications peranesthésiques chez l’enfant:

1– Complications liées à l’anesthésie générale :

1-1 Complications cardiovasculaires :

1-1-1 Arrêt cardiaque en anesthésie pédiatrique :

L’arrêt cardiaque au cours d’une anesthésie est une situation dramatique redoutée par tout anesthésiste– réanimateur, bien que sa survenue soit exceptionnelle et que sa prise en charge soit bien codifiée (5).

➤ Incidence :

- Cette incidence a nettement diminué ces dix dernières années grâce à la médicalisation de l’anesthésie pédiatrique, à l’amélioration du monitoring peropératoire et à l’utilisation d’anesthésiques moins cardiotoxiques (3). Dans toutes les grandes séries épidémiologiques, l’incidence des arrêts cardiaques per anesthésiques est 10 fois plus élevée chez les enfants de moins de 1 an que chez les enfants de plus de 1 an (3, 6, 7, 8, 9,10)

- L’incidence de l’arrêt cardiaque en anesthésie pédiatrique selon les différentes séries et selon l’âge est représentée dans le tableau 3

- Trois patients ont présenté un arrêt cardiaque, un seul est décédé et les deux autres ont récupéré, un totalement et l’autre avec séquelles neurologiques.

- Dans une étude rétrospective réalisée dans notre service d’anesthésie réanimation pédiatrique, concernant 41039 actes d’anesthésie de 1994 à 2008 (10), l’incidence des arrêts cardiaques était de 2,8/10000 anesthésies.

Auteur	Année	Nombre d'anesthésies	Age (ans)	Arrêts cardiaques / 10,000 anesthésies
Olsen (Suède)	1967-84	data base = 250,543	<1	17
			1-9	4.6
			10-19	3
Tiret (France)	1978-82	2103 28,137	<1	19
			1-14	2
Cohen (USA)	1982-87	2905 26,285	<1	24
			1-14	5
Gobbo (Brésil)	1996-2004	3065 8856 3332	<1	19.6
			1-12	1.1
			8-16	0
Murat (France)	2000-2002	3681 12495 6867	<1	8.7
			1-7	1.6
			8-16	2.9
Hamouchi.B (Maroc)	1994-2008	41039	0-15	2,8
Notre série	2007-2008	4000	0-15	7,5

Tableau 3. Incidence des arrêts cardiaques per anesthésiques chez l'enfant.

➤ **Causes des arrêts cardiaques en anesthésie pédiatrique :**

- Selon Murat et al (3), deux grandes causes d'arrêts cardiaques sont retrouvées chez le jeune enfant dans ces séries: les complications respiratoires et les complications cardiovasculaires ; ces dernières étant le plus souvent en rapport avec un surdosage absolu ou relatif avec une mauvaise utilisation de l'halothane.

- La plupart de ces arrêts cardiaques ont été considérés comme évitables par les experts qui revoient les dossiers. On retrouve les mêmes causes d'arrêts cardiaques dans les plaintes déposées auprès des compagnies d'assurance américaines entre 1985 et 1990 (11).

- Aux Etats-Unis, un registre des arrêts cardiaques péri opératoires en pédiatrie (Pediatric Perioperative Cardiac Arrest registry, POCA) a été initié en 1994. Le POCA1 rapporte les données recueillies entre 1994 et 1997 (12) et le POCA2 celles obtenues entre 1998 et 2004 (13).

- Le POCA1 a analysé 150 arrêts cardiaques liés à l'anesthésie pédiatrique sur un total de 1, 089,200 anesthésies réalisées pendant la période de recueil (1,4/10000). Comparé aux enquêtes plus anciennes citées plus haut, plusieurs différences doivent être notées :

- Une augmentation relative des causes d'arrêt cardiaque d'origine cardiovasculaire par rapport aux séries plus anciennes et une diminution relative des causes respiratoires. Un oxymètre était utilisé dans 98% des cas et un capnographe dans 86% des cas ;
- La persistance d'une augmentation des arrêts cardiaques chez les nourrissons de moins de 1 an par rapport aux enfants plus âgés ;

- Enfin, un tiers des arrêts cardiaques (37%) a été observé chez des enfants ASA 1 et 2 et parmi ceux-ci 64% étaient liés à l'administration de produits anesthésiques (halothane et anesthésiques locaux).
- Cinquante pour cent de ces arrêts cardiaques étaient dus à une dépression cardiocirculatoire, induite par l'halothane chez des nourrissons d'âge moyen, de 6 mois, avec des concentrations inspirées d'halothane inférieures ou égales à 2%. La mortalité globale de ces arrêts cardiaques a été de 26% aux dépens essentiellement des enfants ASA 3-5 et des patients opérés en urgence
- Le POCA2 rapporte 397 arrêts cardiaques dont la moitié était liée à l'anesthésie. Pendant la période d'étude, le sévoflurane a progressivement remplacé l'halothane pour l'induction anesthésique. L'incidence des arrêts cardiaques liés à l'administration de produits anesthésiques a diminué considérablement. On observe une diminution relative des arrêts cardiaques chez des enfants de moins de 1 an. La mortalité est inchangée par rapport à l'enquête précédente (27%).

➤ **Facteurs de risque (FDR) des arrêts cardiaques en anesthésie pédiatrique:**

- A partir des différentes études déjà citées on a pu définir certains FDR :
- L'âge inférieur à un an, l'état physique des patients et la co-morbidité essentiellement les patients ASA 3 et 4 et la chirurgie en urgence

Ces facteurs de risque ont été identifiés dans les 2 enquêtes POCAI et POCAII (12,13) (Tableau 4)

- Dans notre contexte marocain, en plus de ces trois facteurs de risque, on peut rajouter :

- L'utilisation presque exclusive d'agents anesthésiques cardiotoxiques comme l'halothane

- L'anesthésie par des infirmiers anesthésistes diplômés d'état (IADE) : situation rare mais qui existe encore dans certaines structures d'anesthésie au Maroc.

	POCA 1 1994-1997 (Nombre=289)	POCA 2 1998-2004 (Nombre=397)
Classification ASA		
1	15%	7%
2	18%	18%
	} 33%	} 25%
3	37%	42%
4	27%	28%
5	2%	6%
Age		
< 1 mois	15%	11%
1-5 mois	28%	21%
6-11 mois	13%	6%
	} 56%	} 38%
12 mois-5 ans	31%	30%
6-18 ans	13%	31%
Urgence	21%	21%
Mortalité	26%	28%

Tableau 4: FDR des arrêts cardiaques peranesthésiques chez l'enfant selon les registres américains des arrêts cardiaques POCA1 (1994-1997) et POCA2 (1998-2003)

1-1-2 Autres complications cardiovasculaires en anesthésie

pédiatrique:

➤ Incidence :

- Concernant les différentes complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque, les résultats retrouvés dans notre étude étaient comparables aux grandes séries épidémiologiques. Ainsi, on retrouve une prédominance de la bradycardie avec une incidence de 35%, suivie du défaut de compensation des pertes sanguines à 21%, l'hypotension et les troubles de rythmes à 18% chacune, puis l'HTA à 3%, et en dernier, l'OAP et le choc vagal à 2%.

- Murat et al dans sa série épidémiologique concernant 24165 actes d'anesthésie (3), la bradycardie était en premier plan, suivie de l'hypotension et de l'hypovolemie, et en dernier lieu, on retrouve les troubles de rythme et l'HTA

Complications cardiovasculaires	per-op 0-1 an	per-op 1-7 ans	per-op 8-16 ans	SSPI 0-1 an	SSPI 1-7 ans	SSPI 8-16 ans
Nombre d'anesthésies	3681	12495	6867	3681	12495	6867
Arrêt cardiaque	4	2	2	0	0	0
Bradycardie	12	9	10	0	1	0
Hypertension	0	0	0	1	0	0
Hypotension	4	6	11	0	0	0
Hypovolémie	8	6	3	0	0	1
Défaillance circulatoire	3	2	1	1	0	0
Tachycardie	0	0	1	0	0	0
Troubles du rythme	0	2	5	0	0	0
Total	31	27	33	2	1	1
N / 1000 anesthésies	8.4	2.2	4.8	0.5	0.1	0.2

Tableau 5 : Complications cardiovasculaires peropératoire et en SSPI en fonction de l'âge dans la série d'I. Murat (3)

Dans notre série, les complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque ainsi que leur incidence sont représentées dans le tableau 6

Types de complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque	%
Bradycardie	35
Défaut de compensation des pertes sanguines	21
Hypotension artérielle	18
Troubles de rythme	18
HTA	3
OAP	2
Choc vagal	2

Tableau 6 : Complications cardiovasculaires en dehors de l'arrêt cardiaque retrouvées dans notre étude

➤ **Types de complications cardiovasculaires :**

• Les complications cardiovasculaires peranesthésiques chez l'enfant sont dominées par les troubles de rythme à type de bradycardie, tachycardie sinusale et extrasystole, l'hypotension artérielle, l'HTA et l'hypovolémie.

• La bradycardie est la plus fréquente. Elle est 10 fois plus observée chez les nourrissons de moins d'un an que chez le jeune enfant de 3 à 4 ans (14). Elle est souvent associée à d'autres éléments de gravité tels que l'hypotension et les troubles de rythme grave qui peuvent conduire au décès (3).

• Les principales causes de ces bradycardies sont représentées par :

• Le surdosage absolu ou relatif en agents anesthésiques (halothane) (3). Ainsi le remplacement de l'halothane par le sévoflurane a permis de réduire l'incidence des bradycardies et des troubles de rythme cardiaque (15, 16).

• L'hypovolémie, l'absence d'évaluation correcte des pertes sanguines et le manque d'anticipation (13, 17)

• Les différents types de complications cardiovasculaires, en dehors de l'arrêt cardiaque, selon I. Murat et selon notre série, sont représentés dans les tableaux 5 et 6

➤ **FDR des complications cardiovasculaires :**

Certains facteurs de risques des complications cardiovasculaires en anesthésie pédiatrique sont clairement identifiés dans les études précédemment citées

. **L'âge** : le risque de bradycardies et de complications périopératoires est augmenté chez les n-és et les nourrissons de moins de 1 an (3, 7, 8, 14)

. **L'anesthésie en urgence** : comme chez l'adulte, l'anesthésie en urgence est un facteur indépendant de complications périopératoires, de bradycardies et d'inhalation du contenu gastrique (7, 14, 18, 19)

. **L'état physique de l'enfant et les co-morbidités** : les enfants ASA 3 et 4 ont un risque augmenté d'arrêt cardiaque, de bradycardies et de complications péri opératoires (7, 8, 12, 13), de même que les enfants porteurs d'une cardiopathie congénitale (20, 21, 22, 23) et les enfants trisomiques (24, 25)

. **La pratique occasionnelle et l'expérience de l'anesthésiste** : les études citées plus haut incitent à condamner clairement la pratique pédiatrique occasionnelle. Cette dernière expose à une augmentation de l'incidence des arrêts cardiaques (26) et des bradycardies chez l'enfant (14).

• Dans notre contexte, l'utilisation non prudente de l'halothane paraît comme un facteur de risque des complications cardiovasculaires

1-2 Complications respiratoires

➤ Incidence :

L'incidence des complications respiratoires varie selon la définition et la population étudiée (3). Une étude perspective récente, portant sur 1996 anesthésies pédiatriques, relève 157 complications respiratoires ; soit une incidence de 7,9% (27).

Une autre étude prospective de Tay.G et al, réalisée au KK Wommen's and Children's Hospital au Singapore à propos de 10000 actes d'anesthésie pédiatrique, entre mai 1997 et avril 1999 (4), retrouve une incidence de 77% de toutes les complications peranesthésiques. Murat (3), dans sa série portée sur 24165 actes d'anesthésie retrouve que les complications respiratoires étaient les événements indésirables les plus courants avec une incidence de 53%. Olsson (6), sur un échantillon de patients encore plus important (250543), enregistre une incidence de 33% contre 20% et 27% dans le POCA I [12] et le POCA II (13).

Dans notre série d'étude, les complications respiratoires étaient en premier plan avec une incidence de 39%.

➤ **Les types de complications respiratoires :**

Les complications respiratoires sont dominées par l'hypoxie, le bronchospasme et le laryngospasme.

⇒ L'hypoxie :

C'est la complication respiratoire la plus fréquente. Elle peut être la cause ou la conséquence de plusieurs autres complications peranesthésiques (28, 29).

⇒ Le laryngospasme :

- C'est une adduction active, prolongée et involontaire des cordes vocales provoquant une obstruction brutale des voies aériennes.

- C'est une complication fréquente chez l'enfant avec une incidence estimée entre 1,06 et 1,40% (4, 27)

- L'incidence augmente considérablement dans des situations à risque : (30)

- Le bas âge avec un risque 3 fois plus important s'il s'agit d'un nourrisson de moins de 3 ans.
- Le tabagisme passif, avec un risque 10 fois plus important si notion de tabagisme familial et surtout maternel.
- La chirurgie ORL (amygdalectomie, adénoïdectomie...).

Dans notre série l'incidence du laryngospasme est de 24% de l'ensemble des complications respiratoires.

⇒ Bronchospasme peroperatoire :

- c'est une complication grave pouvant engager le pronostic vital.
- Il est plus fréquent chez l'enfant que chez l'adulte, avec une incidence de 4/1000 versus 1,7/1000 (31).
- L'incidence augmente significativement dans les situations suivantes : (3)
 - Une pathologie obstructive sous jacente associée
 - L'hyperréactivité bronchique (bronchite, asthme...)
 - L'infection des voies aériennes supérieures (IVAS)
 - L'intubation endotrachéale
 - La comorbidité associée (ASA III-IV)
 - Le défaut de vigilance en per anesthésie
- Le spasme peut aussi survenir en dehors de tout antécédent respiratoire.

Dans notre série l'incidence du bronchospasme est de 16% de toutes les complications respiratoires

⇒ L'inhalation :

- Est définie comme la présence du contenu gastrique ou de sécrétions biliaires dans l'arbre trachéo-bronchique avec ou sans pneumopathies. C'est l'une des complications les plus redoutées en anesthésie.

- Le diagnostic de l'inhalation est avant tout clinique, à partir des critères cliniques simples.

Radiologiquement, l'image alvéolaire de la base droite est évocatrice du diagnostic, mais très fréquemment bilatérale.

- Dans une étude publiée en 2006 par Skai (32), concernant le risque d'inhalation en anesthésie pédiatrique, on ne retrouve pas de différence d'incidence entre l'enfant et l'adulte, avec un taux de 0,015% s'il s'agit d'une AG et de 0,014% s'il s'agit d'une sédation. Deux autres études ont bien réévalué ce risque chez l'enfant. Borland et coll (18) ont colligé 52 cas d'inhalation sur les 50880 anesthésies réalisées entre 1988 et 1993 à l'hôpital d'enfants de Pittsburgh (USA), soit une incidence de 1/1000 anesthésies. Warner et coll (33) ont revu 63180 anesthésies générales réalisées chez 56138 enfants à la Mayo Clinic entre 1985 et 1997. Dans cette série, l'incidence des inhalations était de 0,4/1000 anesthésies. Aucun décès n'a été déploré dans les deux études.

Ces deux études indiquent que le pronostic des inhalations est meilleur que dans les séries plus anciennes et que l'anesthésie en urgence reste un facteur de risque clairement établi, que ce soit chez l'enfant ou chez l'adulte.

Dans notre série on a noté 3 cas d'inhalation bronchique. Aucun patient n'a nécessité une radiographie du thorax, ni séjour prolongé en SSPI ni transfert en réanimation.

⇒ Le pneumothorax :

Peut mettre en jeu le pronostic vital, il peut survenir lors d'une blessure de l'apex, en cas d'abord vasculaire sous clavier ou jugulaire interne, lors d'un barotraumatisme, en cas de ventilation en pression positive, ou encore lors d'un bronchospasme (34).

Aucun cas de pneumothorax n'a été colligé dans notre série.

➤ **Facteurs de risque des complications respiratoires :**

Les FDR des complications respiratoires sont :

- L'âge inférieur à un an : dans l'étude d'I. Murat (3), les incidents respiratoires critiques étaient 4 fois plus fréquents chez les enfants de moins d'un an que chez les enfants plus âgés.
- IVAS : la grande fréquence des infections virales chez le jeune enfant est un facteur connu de désaturation (35, 36). L'IVAS augmente le risque de complications respiratoires péri-opératoires par rapport aux enfants asymptomatiques (31, 37, 38, 39, 40, 41). Les principales études sont présentées sur le tableau 7.

	Type de complication	Enfants enrhumés	Enfants asymptomatiques
Olsson	Laryngospasme	9,6%	1,7%
Olsson	Bronchospasme	4,1% (3/73)	0,4% (93/23250)
De Soto	Désaturations postopératoires	20% (5/25)	0% (0/25)
Cohen	Bronchospasme,	2,7%	0,7% (157/20876)
	laryngospasme	(35/1283)	3% (628/20876)
	Problème obstructifs	6,9%	0,7% (107/16055)
	Dyspnée laryngée	(89/1283)	0,84%
Tait	Autres	3,8% (37/981)	(135/16055)
		6,1% (60/981)	
Tait	Arrêt resp > 15s	30,5%	17,9% (60/336)
	Toux	(124/407)	4,2% (14/407)
	SpO2 < 90%	9,8% (40/407)	7,8% (26/407)
		15,7% (64/407)	

Tableau 7 : Complications respiratoires péri-opératoires chez l'enfant avec ou sans IVAS

- L'intubation endotrachéale : l'intubation endotrachéale augmente considérablement le risque d'incidents respiratoires. Ainsi dans son étude, I. Murat (3) rapporte un taux plus important de complications respiratoires chez les patients intubés par rapport aux patients non intubés.

- Une autre étude publiée en 1998 par Tait A et al (42), comparant l'utilisation du masque laryngé et l'intubation endotrachéale en peropérateur, retrouve un taux de complications plus important chez les patients intubés.

- La comorbidité associée : les enfants ASA 3-5 représentent plus de complications respiratoires par rapport à ceux classés ASA 1-2 (3).

- La chirurgie ORL : Ce type de chirurgie expose plus au risque de complications respiratoires surtout le laryngospasme (30).

➤ **Dans notre étude les facteurs de risque des complications respiratoires apparaissent comme suit :**

- L'âge inférieur à 1 an.
- L'intubation endotrachéale.
- La comorbidité associée.
- La chirurgie ORL.
- Aucune analyse statistique précise n'était réalisée pour identifier les FDR selon le type de complication.

- Dans le tableau ci-dessous (tableau 8), sont représentés les différents types de complications respiratoires dans l'étude d'I. Murat sur 24165 patients :

Complications respiratoires	per-op 0-1 an	per-op 1-7 ans	per-op 8-16 ans	SSPI 0-1 an	SSPI 1-7 ans	SSPI 8-16 ans
Nombre d'anesthésies	3681	12495	6867	3681	12495	6867
Bronchospasme	19	25	4	4	11	5
Hypercapnie (PetCO ₂ > 55mmHg)	8	10	1	5	5	8
Hypoxémie (SpO ₂ < 90%)	56	90	24	21	34	15
Inhalation	2	4	4	1	5	3
Intubation difficile non prévue	9	7	6	-	-	-
Intubation oesophagienne	3	2	1	-	-	-
Intubation sélective	6	3	1	3	5	7
Laryngospasme	17	31	9	1	6	4
Œdème pulmonaire	0	0	2	1	9	7
Pneumothorax	0	2	0	1	7	6
Re-intubation	13	17	7	5	11	9
Traumatisme dentaire	-	-	-	0	3	1
Dépression respiratoire post-op	-	-	-	12	17	10
Total	133	191	59	54	113	75
N / 1000 anesthésies	36.1	15.3	8.6	14.7	9.0	10.9

Tableau 8 : Complications respiratoires pendant l'anesthésie per opératoire (per-op) et en SSPI en fonction de l'âge d'après la référence [3]

• Les différents types de complications respiratoires dans notre série sont représentés ci-dessous dans le tableau 9:

Types de complications respiratoires	%
Hypoxie	30
Laryngospasme	24
Bronchospasme	16
Intubation difficile	9
Hypercapnie	7
Intubation œsophagienne	4
Intubation sélective	4
Inhalation sans conséquence	3
OAP	3

Tableau 9 : Les complications respiratoires per anesthésiques dans notre étude

1-3 Complications Liées aux médicaments :

- Selon Murat (3), l'incidence des complications liées aux médicaments a été réduite de manière significative ces dernières années, de la première cause des arrêts cardiaques dans l'étude POCA I (12) (37%) à la troisième place après les causes cardiovasculaires et respiratoires dans le POCA II (13) (18%), ceux-ci grâce au remplacement d'anesthésiques déprimeurs myocardiques (halothane) par d'autres qui ont un bon profil cardiovasculaire (sevoflurane) (3).

- Plusieurs études ont comparé ces deux agents anesthésiques. Dans le registre américain des arrêts cardiaques, le POCA I a retrouvé que 50% des arrêts cardiaques d'origine médicamenteuses, étaient dus à une dépression circulatoire induite par l'halothane. Le POCA II rapporte 397 arrêts cardiaques dont la moitié liés à l'anesthésie (13). Pendant la période d'étude, le sevoflurane a progressivement remplacé l'halothane pour l'induction anesthésique.

- L'incidence des arrêts cardiaques liés à l'administration de produits anesthésiques a diminué considérablement. Dans une autre étude comparant l'utilisation de ces deux agents anesthésiques au Royal Children's Hospital of Melbourne chez 50 enfants anesthésiés, Walker.SM et al (43) ont retrouvé que le sevoflurane est une alternative à l'halothane, du fait de son bon profil cardiovasculaire, avec moins d'hypotension, de bradycardie et de trouble de rythme. Des résultats similaires ont été retrouvés dans d'autres études (44, 45, 46, 47, 48).

Dans notre série, les complications liées aux médicaments viennent en troisième plan, avec une incidence de 18 %, 85 % de ces complications liées aux médicaments sont dues à l'halothane, représentées par les effets déprimeurs myocardiques, en rapport avec son utilisation imprudente et son administration avec des fortes concentrations par des anesthésistes non avertis, contre 14% pour le sevoflurane représentées par l'agitation et un cas de convulsion chez un patient connu épileptique avec arrêt du traitement.

1-4 Autres complications liées à l'anesthésie générale :

1-4-1 Complications neurologiques :

Parmi les complications neurologiques les plus fréquentes on trouve :

- **Retard de réveil : Il est le plus souvent dû à :**
 - Un surdosage absolu ou relatif en anesthésiques
 - Un approfondissement excessif de l'anesthésie avec survenue des manifestations cardiovasculaires type bradycardie, troubles de rythme et hypotension.
 - Une interaction médicamenteuse
 - Une potentialisation des hypnotiques par les morphiniques
 - Un désordre métabolique préopératoire
 - Une hypoglycémie
 - Une hyponatrémie
 - Une insuffisance hépatique

- Un retard de réveil était noté dans notre série qui était en rapport avec l'administration d'une forte dose de thiopental non signalée par l'IADE.

➤ **Hyponatrémie acquise :**

- L'hyponatrémie se définit comme une baisse de la concentration plasmatique en sodium au dessous de 136 mmol/l (49)

- Son incidence est évaluée à 0,34% chez l'enfant (50). La mortalité est de 8,4% soit 29 décès pour 100000 enfants opérés (51).

- Les manifestations cliniques sont dominées par les signes de dysfonction cérébrale à type de convulsion et d'encéphalopathie hyponatrémique responsable de séquelles neurologiques et parfois de décès lorsque l'installation de l'hyponatrémie est rapide et importante (49)

- L'hyponatrémie acquise est due à deux étiologies, le syndrome de sécrétion inapproprié d'hormone antidiurétique (SIADH) et l'apport excessif de liquides hypotoniques.

- Le syndrome de SIADH se voit essentiellement en période post opératoire de la chirurgie cardiaque (51), neurochirurgie (52), chirurgie rachidienne (53, 54, 55) mais aussi après une chirurgie mineure (56, 57).

- Dans un travail récent, il a été montré qu'un 1/3 des enfants opérés pour le rachis présentent dans la période post opératoire un SIADH clinique (53), confirmant ainsi la fréquence de ce syndrome dans certaines pathologies. Alors que pour l'ensemble des enfants la concentration plasmatique d'ADH était significativement plus élevée dans les 6 premières heures post opératoires (53).

- L'administration parentérale de solutés hypotoniques est à l'origine d'hyponatrémies de dilution iatrogènes en particulier en post opératoire car les capacités d'élimination de l'eau libre sont limitées (58, 59) avec une baisse significativement plus importante de la natrémie chez les enfants perfusés par des solutés hypotoniques par rapport aux enfants perfusés de ringer lactate (54).

- Malheureusement, la prescription de liquides hypotoniques dans cette période est une pratique encore très répandue (56, 58). Dans une enquête réalisée au sein d'un hôpital anglais, près d'un quart des enfants recevait uniquement des solutés hypotoniques pendant l'intervention, tandis que 10% des enfants recevaient à la fois des solutés hypotoniques et isotoniques (60).

Un cas d'hyponatrémie a été colligé par perfusion peropératoire de solutions hypotoniques à base de G5 % sans sodium, avec évolution favorable sans conséquences.

1-4-2 Les complications allergiques :

- Sont moins fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte car la sensibilisation aux différents allergènes augmente avec les expositions (3).

- Si l'allergie au myorelaxants reste chez l'adulte la cause la plus fréquente de chocs allergiques(61, 62) , l'allergie au latex demeure la cause principale de chocs anaphylactiques per anesthésiques en pédiatrie (63).

- La prévention primaire et la disparition progressive des produits contenant du latex au bloc opératoire expliquent la diminution actuelle de ces accidents (64)

- Dans notre étude les complications allergiques ont constitué 3% de l'ensemble des incidents rencontrés, elles étaient principalement à type d'érythème diffus suite à la perfusion de propofol.

1-4-3 L'hyperthermie maligne peranesthésiques :

- L'hyperthermie maligne per-anesthésique est une affection génétique rare s'exprimant dans le muscle et entraînant en présence des anesthésiques volatils halogénés et la succinylcholine un hypermétabolisme musculaire d'évolution pouvant être létale.

- Peu fréquente mais elle a été rapportée avec les nouveaux agents par inhalation, sevoflurane et desflurane (65, 66, 67, 68). Des arrêts cardiaques liés à l'administration de succinylcholine ont été rapportés chez des enfants atteints de myopathies non diagnostiquée (69, 70, 71).

- Les recommandations actuelles limitent l'emploi de la succinylcholine aux situations d'urgence en particulier l'anesthésie du patient à estomac plein (72).

Dans notre étude aucun cas d'hyperthermie maligne n'a été déploré.

1-4-4 L'apnée postopératoire :

- Les anciens prématurés ont un risque élevé d'apnées postopératoires (73, 74). Cote et al (75) ont colligé les résultats de 8 études publiées entre 1987 et 1993 qui tentaient d'évaluer ce risque chez l'ancien prématuré après cure de l'hernie inguinale. Ils ont démontré que :

- Le risque d'apnées postopératoires était inversement corrélé à l'âge gestationnel et à l'âge post-conceptionnel, il est minime à partir de 60 semaines post conceptionnelles.

- La survenue d'apnées au domicile était un facteur de risque supplémentaire.

- Les enfants hypotrophes étaient relativement plus exposés par rapport aux enfants non hypotrophes.

- L'anémie était un facteur de risque supplémentaire en particulier pour les enfants d'âge post-conceptionnel < 43 semaines.

- Pour ces raisons, les anciens prématurés doivent être surveillés étroitement pendant les 12 à 24 heures suivant une anesthésie, même lorsque l'anesthésie ne comporte qu'une rachianesthésie sans sédation associée (3).

Aucun cas d'apnée post opératoire n'a été retrouvé dans notre série.

1-4-5 Mémorisation peropératoire :

- Les phénomènes de mémorisation peropératoire sont décrits depuis quelques années chez l'adulte, en termes de mémorisation explicite (72). En 2005, l'étude de Davidson, retrouve une incidence chez l'enfant de 0,8% versus 0,4 % chez l'adulte (54). Aucune conséquence n'est rapportée dans cette étude, notamment, en termes de troubles du comportement postopératoire.

- Dans une étude prospective descriptive réalisée par Hmamouchi et all en 2005 comportant 1000 enfants opérés en chirurgie pédiatrique au CHU ibn Rochd de Casablanca (en dehors de la chirurgie cardiaque et la neurochirurgie), sur une période d'une année, l'incidence de la mémorisation per opératoire était de 0, 89 % pour tous type de mémorisation (confirmée et probable). Elle était de 0,25 % pour la mémorisation confirmée, à type explicite dans tous les cas. Un patient parmi ceux qui ont mémorisé avait présenté un stress post chirurgical avec refus d'une ré-intervention (mémorisation désagréable) et dont d'évolution était favorable (76).

Aucun cas de mémorisation peropératoire n'a été colligé dans notre série.

2- Complications liées à l'ALR :

- Presque toutes les complications liées à l'anesthésie locorégionale décrites chez l'adulte ont été rapportées chez l'enfant (3).
- Quatre grandes séries ont été publiées (77, 78, 79, 80) :
 - L'enquête rétrospective de Gunter (79) portait sur 150000 caudales, et rapportait une incidence de complications majeures de 1/10.000. La plupart des complications étaient une rachianesthésie totale ou des signes cardiaques ou neurologiques en rapport avec une injection intravasculaire accidentelle. Aucun décès n'était à déplorer.
 - L'étude multicentrique américaine de Sang (79) a colligé les complications des anesthésies régionales entre 1985 et 1992. Sur les 48345 actes, les auteurs ont relevé 34 complications graves (24 dépressions respiratoires et 10 convulsions) et 16 incidents non critiques mais ayant une importance clinique.
 - L'enquête prospective de l'association des anesthésistes réanimateurs pédiatres d'expression française (ADARPEF) (77) effectuée entre Mai 1993 et Avril 1994 a recensé 23 complications sur 24409 anesthésies régionales, soit une incidence de 9/10.000. La moitié de ces accidents ont été jugés évitables par une technique adaptée, aucune séquelle ni décès n'ont été imputés à l'anesthésie régionale pendant la durée de l'étude.

- L'enquête la plus récente est le « British Epidural Audit » (81) qui a rapporté les complications liées à l'analgésie épidurale entre 2001 et 2005 en Angleterre.
- Durant la période d'étude, 10633 cathéters épiduraux ont été mis en place. 96 complications ont été rapportées. Parmi les complications rapportées, on recense 28 infections. Le risque augmentait si la durée de maintien était supérieure à 72h. L'incidence des atteintes nerveuses périphériques était identique à celle retrouvée dans les séries adultes (6/10000). Aucune mortalité n'a été rapportée dans cette grande série.
- Hmamouchi et al lors d'une étude réalisée à Casablanca au Maroc concernant 1600 actes d'anesthésie pédiatrique étalé sur une année (82), rapporte les complications liées à l'ALR qui étaient à type d'hypotension artérielle chez deux patients (un après une anesthésie spinale et un autre cas suite à une péridurale thoracique), un cas de trouble de rythme suite à une analgésie pleurale dans un cas de chirurgie thoracique et enfin un cas de rétention urinaire suite à une rachianesthésie

Aucune complication n'a été décelée dans notre étude, vu le nombre limité de patients ayant bénéficié d'ALR.

IV– Facteurs de risque des incidents et accidents

peranesthésiques chez l'enfant :

- Certains facteurs de risques en anesthésie pédiatrique sont clairement identifiés dans la littérature. La plupart de ces FDR sont déjà cités précédemment.

- En plus de l'âge inférieur à un an, l'IVAS, ASA III et IV et l'anesthésie en urgence, on va insister principalement sur la pratique occasionnelle et l'expérience de l'anesthésiste et certains facteurs de risque propre à notre contexte marocain et maghrébin :

1– Pratique occasionnelle et expérience de l'anesthésiste

Les études citées plus haut incitent à condamner clairement la pratique pédiatrique occasionnelle. Cette dernière expose à une augmentation de l'incidence des arrêts cardiaque (26) et des bradycardies chez l'enfant (14).

En France, une enquête postale réalisée auprès des anesthésistes-réanimateurs, a montré que l'incidence des complications anesthésiques était inversement corrélée avec le volume annuel d'activité des praticiens (84).

L'incidence des complications passait de 7 pour 1000 anesthésies lorsque le praticien avait une pratique inférieure à 100 anesthésies pédiatriques par an, à 2.8 pour 1000 anesthésies lorsque la pratique était comprise entre 100 et 200 anesthésies d'enfants par an et à 1.3 pour 1000 anesthésies lorsque cette dernière était supérieure à 200 anesthésies d'enfants par an.

Malgré les limites de cette enquête (postale, rétrospective), elle confirme la nécessité d'une pratique régulière pour entretenir des compétences spécifiques.

Enfin, les complications respiratoires péri opératoires et les laryngospasmes surviennent plus fréquemment lorsque l'anesthésie est confiée à un jeune anesthésiste par rapport à un praticien expérimenté (84).

2. Autres :

- En rapport avec les facteurs de risque précédemment cités et qui sont rapportés dans la littérature, on peut proposer d'autres facteurs spécifiques aux pays émergents comme le Maroc qui sont :

- L'utilisation l'halothane comme agent anesthésique inhalatoire exclusif sur des terrains a risque notamment les nourrissons et par des anesthésistes non avertis.

- Absence de SSPI dans la majorité des sites anesthésiques.

- Absence de monitoring peropératoire adapté notamment l'oxymétrie de pouls et la capnographie.

- Absence du médecin anesthésiste dans certaines régions du Maroc où l'anesthésie est assurée uniquement par l'IADE.

V- Prévention du risque lié à l'anesthésie pédiatrique :

La prévention du risque lié à l'anesthésie pédiatrique au Maroc doit reposer sur l'optimisation de moyens matériels et humains :

1- Moyens matériels :

- La prévention du risque de morbidité et mortalité en anesthésie pédiatrique au Maroc doit être basé tout d'abord sur le respect des bonnes pratiques de l'anesthésie d'une manière générale notamment en matière de normes de sécurité, de monitoring (ECG, oxymétrie de pouls, capnographie, pression artérielle non invasive (PANI), monitoring du débit des gaz frais), de surveillance per opératoire et de surveillance postopératoire (SSPI). L'application de ces recommandations dans notre contexte notamment en matière de monitoring per opératoire et de surveillance postopératoire dans toute structure à activité anesthésique pédiatrique est indispensable, quelle qu'elle soit son type d'activité et sa localisation géographique, et cela indépendamment des problèmes (non justifiés de financement).

- La prévention de ce risque de morbidité et mortalité dans notre contexte doit être basé aussi sur : la non utilisation de certains médicaments à retentissement cardiaque important notamment l'halothane, un programme de formation continue et de maintien de compétences théoriques et pratiques en anesthésie pédiatrique et sur la présence de recommandations concernant les structures d'anesthésie pédiatrique.

• Enfin une des causes favorisant l'arrêt cardiaque et les complications majeures chez l'enfant est l'absence de structures adaptées à la pédiatrie (4) , c'est pourquoi la section d'anesthésiologie de la société américaine de pédiatrie a définie en 1999 des recommandations pour les structures nécessaires pour une anesthésie pédiatrique (85) .En 2005 l'ADARPEF et la société française d'anesthésie réanimation (SFAR) ont aussi émis des recommandations concernant les structures nécessaires pour la pratique de l'anesthésie pédiatrique. Dans notre pays, aucune recommandation de ce genre n'existe actuellement. La prise en charge anesthésique et chirurgicale des enfants se fait dans toutes les structures hospitalières, indépendamment de niveau de compétence des praticiens en anesthésie et en chirurgie pédiatrique et de type des structures existantes (monitorage, salle d'intervention, SSPI, lits de réanimation). Cette situation est source d'une morbi-mortalité anesthésique surajouté.

• L'organisation et le matériel pour réaliser une anesthésie pédiatrique doivent être définis par des recommandations, ainsi on peut proposer l'organisation suivante, proche de celle des schéma régional d'organisation sanitaire (SROS) pédiatriques françaises. Trois types de structures peuvent être proposés :

- ✓ **Structures de références** : ces établissements référents assurent les missions d'un centre spécialisé, elles permettent également la prise en charge de pathologies chirurgicales pédiatriques très spécifiques (polymalformés, chirurgie périnatale, oncologie pédiatrique et grands brûlés). Il peut s'agir d'hôpitaux pédiatriques qui existent dans les CHU

ou des structures privées à activité exclusivement pédiatrique. Ils doivent disposer d'un service d'anesthésie et réanimation pédiatrique spécialisé.

- ✓ **Structure régionaux** : ces établissements disposant d'une unité de chirurgie pédiatrique spécialisée assurent l'accueil et la prise en charge des enfants présentant une pathologie chirurgicale pédiatrique 24 h/24. La majorité des actes chirurgicaux pédiatriques du nourrisson et de l'enfant sont réalisés à ce niveau, en dehors de ceux nécessitant la présence de plusieurs spécialistes pédiatres différents et/ou d'une réanimation pédiatrique et de la chirurgie néonatale. Il peut s'agir des centres hospitaliers régionaux

- ✓ **Structures de proximité** : Ces établissements ne disposant pas d'unités de chirurgie pédiatrique et ne réalisent aucun acte chirurgical chez l'enfant de moins de 1 an en dehors des urgences. Pour l'enfant de 1 à 3 ans, le maintien d'une compétence anesthésique spécifique est nécessaire pour la chirurgie ambulatoire. Au delà de 3 ans, un volume d'activité suffisant est nécessaire pour garantir une compétence en anesthésie pédiatrique.

Pour l'activité de chirurgie pédiatrique non programmée, les interventions chirurgicales urgentes chez l'enfant de moins de 1 an doivent être réalisées dans les centres spécialisés.

Les interventions chirurgicales urgentes chez les enfants de 1 à 3 ans doivent relever d'équipes disposant des compétences nécessaires en chirurgie et en anesthésie pédiatriques 24h/24. Dans les établissements ne disposant pas de ces compétences, le transfert de l'enfant doit se faire vers un établissement spécialisé et le transport doit être assuré par une équipe spécialisée.

2- Moyens humains:

Pour une pratique sécuritaire de l'anesthésie pédiatrique, l'anesthésiste doit avoir des connaissances théoriques et pratiques (86).

2-1 Connaissances théoriques :

- Particularités anatomiques, physiologiques, du développement cognitif de l'enfant et applications pharmacologiques.
- Modalités d'utilisation du matériel spécifique à la pédiatrie (respirateur, monitoring...)
- Consultation pré anesthésique : règles de jeûne pré opératoire, hospitalisation ambulatoire, enfant enrhumé, allergie au latex, préparation à la transfusion, prémédication.
- Contrôle des voies aériennes en pédiatrie (choix du matériel, sondes d'intubation, canules oropharyngées, masque laryngé) en situation normale, pathologique (intubation difficile, dysmorphie crânio faciale, hypertrophie amygdalienne, asthme, enfant enrhumé, épiglottite) ou en urgence (estomac plein).

- Induction anesthésique : inhalatoire (halogénés : sevoflurane) et intraveineuse.
- Apports hydro électrolytiques et nutritionnels, remplissage vasculaire et transfusion.
- Particularités de réalisation, indications, contre indications et complications de l'ALR en pédiatrie notamment certains blocs simples.
- Evaluation de la douleur et analgésie en pédiatrie.
- Conduite à tenir devant une complication périopératoire : respiratoire (laryngospasme, bronchospasme, dyspnée laryngée...); un arrêt cardiorespiratoire ; une hyperthermie maligne...

2-2 Connaissances pratiques :

- Réaliser une consultation pré anesthésique avec information de l'enfant (adaptée à l'âge) et des parents concernant : le risque péri anesthésique, les consignes du jeûne, la chirurgie ambulatoire, la transfusion.
- Réaliser une induction inhalatoire.
- Réalisation d'une induction intraveineuse en séquence rapide.
- Mettre en place une voie veineuse périphérique et éventuellement une voie centrale à partir de 1 an.
- Contrôler les voies aériennes : ventilation au masque facial, intubation (y compris proposition d'un algorithme d'intubation difficile), masque laryngé, prise en charge d'un spasme laryngé ou bronchique.
- Pratiquer les techniques courantes d'ALR : à titre indicatif bloc pénién, bloc ilio hypogastrique, bloc ombilical, anesthésie caudale, bloc axillaire, bloc fémoral.

- Mettre en œuvre un réchauffement per opératoire.
- Elaborer un schéma de remplissage–transfusion pour une chirurgie hémorragique chez un petit enfant.
- Rédiger une prescription post opératoire et évaluer la douleur en SSPI.
- Mise en œuvre d'une réanimation cardio respiratoire.
- Il est recommandé d'effectuer des stages pratiques dans les centres spécialisés.

Une formation pratique sur le terrain est recommandée, dans les centres spécialisés. Ces stages doivent permettre à l'anesthésiste de confronter sa pratique à ce qui se fait dans ces centres de formation en anesthésie pédiatrique.

Afin de mieux répondre aux besoins de l'anesthésiste , ces stages pratiques devraient être précédés d'une autoévaluation, l'anesthésiste déterminant aussi précisément que possible les domaines à aborder et améliorer au cours de son stage. Cette démarche pourrait être formalisée par un cahier des charges, élaborer entre l'anesthésiste et le centre de formation, et sur lequel pourrait figurer les principaux objectifs du stage.

CONCLUSION

Dans les pays développés, la généralisation du monitoring (oxymétrie et capnographie), le remplacement de l'halothane par le sévoflurane, les recommandations pour la pratique de l'anesthésie chez l'enfant et la mise sur le marché de nouveaux anesthésiques locaux ont contribué à modifier l'incidence et la gravité des complications liées à l'anesthésie pédiatrique. Cette incidence dans notre pays est encore élevée avec prédominance des causes médicamenteuses et respiratoires. La réduction de l'incidence des incidents et accidents peranesthésiques notamment ceux liés aux médicaments ne peut se faire que par la généralisation du monitoring per opératoire et de SSPI, l'utilisation de médicaments moins cardiopresseurs, la présence d'un programme de formation continue obligatoire (théorique et pratique) pour tous anesthésique à activité pédiatrique et enfin des recommandations pour les structures d'anesthésie pédiatrique.

Cette thèse doit être une base de discussion pour l'élaboration de recommandations concernant la pratique de l'anesthésie pédiatrique, en matière de connaissance théoriques et pratiques ainsi qu'en matière de structures d'anesthésie pédiatrique adaptées à notre contexte marocain.

RESUMES

RESUME

L'étude des incidents et accidents en anesthésie pédiatrique est un paramètre d'évaluation de la qualité de l'anesthésie pédiatrique pratiquée dans une structure.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'épidémiologie, de déterminer les facteurs prédisposant aux incidents et accidents en anesthésie pédiatrique et de proposer une stratégie de prévention du risque lié à l'anesthésie pédiatrique adaptée à notre contexte marocain.

C'est une étude prospective de 12 mois, incluant 4000 anesthésies pédiatriques effectuées au sein de sept structures de chirurgie pédiatrique à la ville de Casablanca. Nous avons recueilli les incidents et accidents survenus au cours de l'anesthésie. Une analyse a été faite par un médecin senior après chaque incident.

80 incidents et accidents ont été recensés, soit une incidence de 2% dont les plus fréquents étaient les complications respiratoires (39%), les complications cardiovasculaires (36%) et les complications liées aux médicaments (18%).

Ces incidents étaient sans conséquences dans 83% des cas, responsables d'un arrêt cardiaque chez trois patients, avec un seul décès, trois sepsis sévères, trois séjours prolongés en salle de réveil avec bonne évolution et cinq transferts non prévus en réanimation pédiatrique avec bonne évolution.

Les facteurs de risque étaient liés au patient dans la majorité des cas ; représentés par l'âge inférieur à un an et la morbidité préalable; et d'autres facteurs spécifiques aux pays émergents comme le Maroc, avec l'utilisation d'anesthésiques cardiotoxiques, le manque de monitoring adapté, et l'absence de médecins anesthésistes dans certaines régions.

SUMMARY

The study of the incidents and the accidents in the paediatric anaesthesia is a parameter of the quality rating of the paediatric anaesthesia practiced in a structure.

The purpose of this study is to rate the frequency, to specify the factors predisposing to the incidents and accidents in the paediatric anaesthesia and to propose a strategy of prevention of the risk related to the paediatric anaesthesia adapted to our Moroccan context.

It is a prospective study about 12 months including 4000 paediatric anaesthesias practiced in seven structures of paediatric surgery at the town of Casablanca. We collected the incidents and accidents that supervene during the anaesthesia. An analysis was carried out by a doctor senior after each incident.

80 incidents and accidents have been collected let an incidence about 2% that the most frequent were the respiratory complications (39%), the cardiovascular complications (36%) and the complications related to drugs (18%).

These incidents were without consequences in 80% of the cases, responsible for three cardiac arrests with one death, three severe sepsis, three long stays in the recovery room with good evolution and five transfers not envisaged in paediatric reanimation with good evolution.

The factors of risk were related to the patient in the majority of cases, represented by the age lower than one year, previous morbidity and other factors specific to the emergent countries like Morocco with the use of cardiotoxic anaesthetics, the lack of adapted monitoring and the absence of anaesthetists in certain areas.

ملخص

- تعتبر دراسة عوارض و حوادث التخدير عند الأطفال معيارا لتقييم نوعية التبنيح الخاص بالأطفال المنجز في بنية ما.
- إن الهدف من هذه الدراسة هو تقييم دراسة وبائية. تحديد العناصر المؤهبة لعوارض و حوادث التخدير عند الأطفال و كذا اقتراح إستراتيجية للوقاية من الخطر المرتبط بالتخدير عند الأطفال تتوافق مع السياق المغربي.
- إنها دراسة ميدانية لمدة 12 شهرا، تشمل 4000 حالة تخدير خاص بالأطفال، تمت بسبع بنايات لجراحة الأطفال بمدينة الدار البيضاء، و قد حصرنا العوارض و الحوادث التي وقعت أثناء التخدير. بعد كل حادث يتم تحليل الحالة بواسطة طبيب كفيء .
- 80 عارض و حادث تم إحصاؤها أي بمعدل وقوع يبلغ % 2 حيث الأكثر ترددا كانت المضاعفات التنفسية (%39)، المضاعفات القلبية (%36) و المضاعفات المرتبطة بالأدوية (%18) .
- هذه المضاعفات كانت بدون مخلفات في %83 من الحالات، مسؤولة عن سكتة قلبية عند ثلاث مرضى مع حالة وفاة واحدة، ثلاث حالات تعفننية حادة، ثلاث حالات بقاء طويلة بغرفة الإفاقة مع تطور جيد و خمس حالات تحويل غير منظرة لإنعاش الأطفال مع تطور جيد.
- العوامل المؤهبة كانت مرتبطة بالمرضى في غالبية الأحيان، متمثلة في السن أقل من سنة واحدة، المراضة الأولية و عوامل أخرى خاصة بالدول النامية كالمغرب، حيث استمرار استعمال أدوية تخدير ذات سمية قلبية، نقص المراقبة و غياب أطباء التخدير في بعض المناطق.

ANNEXE

Fiche d'exploitation

Morbidité et mortalité en anesthésie pédiatrique : Etude multicentrique

↪ Page 1 à remplir pour toute anesthésie pédiatrique et 2 – 3 en cas d'incidents préopératoires

- Nom – Prénom : _____ NE/ND : _____ Date : _____
 - Hôpital/Ville :
 - Type d'hôpital : Universitaire Libéral santé publique
 - Age (mois ou année) : _____ Poids (Kg) : _____
 - Anesthésiste : Senior Junior IADE : oui Non
 - Anesthésie par : Médecin + IADE Anesthésiste seul IADE seul
 - Ratio Anesthésiste/salle : _____ Ratio IADE/Salle : _____
 - Evaluation préopératoire :
 - Consultation pré anesthésique : Oui Non
 - Visite pré anesthésique : Oui Non
 - Terrain particulier : Oui Non Si oui Type : _____
 - IVAS : Oui Non
 - Pathologie : _____
 - Type de chirurgie : CVP et urologique OTP ORL
 Maxillo-faciale Autres : _____
 - Chirurgie Programmée Chirurgie Urgente :
 - Durée de chirurgie (min) : _____ Durée d'anesthésie (min) : _____
 - Estomac plein : Oui Non Si oui Cause : _____
 - Moment de chirurgie/ journée : Matin après midi 18-00h
 00h-08h
 - Position opératoire : _____
 - Technique anesthésique : AG sédation ALR AG+ALR
 - En cas d'ALR : Rachianesthésie Péridurale
 Bloc pléxique Bloc périphérique
 Infiltration
 Type et dose de l'ALR : _____
-

- Induction :
 - Intraveineuse : Oui Non
Si oui, produit et posologie :
 - Inhalatoire : Oui Non
Si oui Halothane Sevofflurane Concentration (%) :
- Entretien :
 - Intraveineuse : Oui Non
Si oui, produit et posologie :
 - Inhalatoire : Oui Non
Si oui Halothane Sevoflurane Isoflurane Concentration (%) :
- Circuit fermé : Oui Non
- Control des VAS :
 - Masque facial Masque laryngé
 - Intubation oesotracheale
 - Intubation nasotrachéale : ballonnet+ ballonnet-
- Intubation : Facile Oui Non
Difficile Oui Non
Prévue Non Prévue
- Monitoring : ECG SpO2 PANI Capnographie
Température PAI Pression veineuse centrale Gaz frais
- Présence d'une SSPI : Oui Non Si oui : Durée de séjour en SSPI :
- Transfusion : Oui Non Si oui : Type et posologie :
- Analgésie postopératoire : Oui Non
 - Si oui Type :
 - Produits et doses :
 - Voie d'administration :
 - Autres :

- **Présence d'Accident/Incident per opératoire : Oui Non**

Si oui continuer le questionnaire, si non arrêter de remplir le questionnaire

A remplir en cas de présence d'accidents/accidents per opératoires

- Type d'incidents : Respiratoire cardiovasculaire
neurologique Nausée vomissement post opératoire (NVPO)
Autres :
 - Moment de survenue :
 - Per opératoire : Oui Non Induction Entretien
 - Moment de survenue par rapport induction :
 - Moment de survenue par rapport intubation :
 - Postopératoire : Oui Non
 - Si oui : Bloc opératoire SSPI
 - Conséquences de l'incident/accident : Oui Non si oui :
 - Décès séquelles
 - Prolongation de durée d'intervention :
 - Ré-intervention : Oui Non
 - Séjour prolongé en SSPI : Oui Non
 - Ventilation postopératoire : Oui Non
 - Transfert non prévu en réanimation : Oui Non
 - Transfert vers un centre spécialisé : Oui Non
 - **Type de l'incident/accident :**
 - Respiratoire :** Oui Non si oui :
 - Désaturation Oui Non Hypoxémie Oui Non
 - Hypercapnie Oui Non Bronchospasme Oui Non
 - Laryngospasme Oui Non Intubation difficile Oui Non
 - Intubation sélective Oui Non Intubation œsophagienne Oui Non
 - Besoin de reintubation Oui Non Œdème pulmonaire Oui Non
 - Pneumothorax Oui Non Traumatisme dentaire Oui Non
 - Obstruction trachéale Oui Non
 - Autres :
-

Cardiovasculaires : Oui Non si oui :

• Arrêt cardiaque Oui Non si oui

- Moment de survenu :
- Cause direct :
- Cause indirecte :
- Durée de réanimation :
- Récupération sans séquelles
- Récupération avec séquelles

Type de séquelles :

- Décès Oui Non
- Transfert en chirurgie Oui Non transfert en réanimation

- Bradycardie Oui Non
- HTA Oui Non
- Hypotension Oui Non
- Hypo volémie Oui Non
- Tachycardie Oui Non
- Trouble de conduction Oui Non
- Insuffisance cardiaque Oui Non
- Ischémie myocardique Oui Non

Neurologiques Oui Non

si oui :

- Convulsions : Oui Non
- Retard de réveil Oui Non
- Coma postopératoire Oui Non
- Lésions nerveuses périphériques Oui Non
- Lésions cutanées Oui Non
- Lésions oculaires Oui Non
- Autres :

Défaillance de monitoring : Oui Non

- Type :
- Conséquences/déroulement intervention :

Incidents liés à l' ALR Oui Non si oui :

- Echec Oui Non
 - Toxicité des anesthésiques locaux Oui Non
-

- Type de symptômes Oui Non
- Ponction de la dure mère Oui Non
- Extension de la rachianesthésie Oui Non
- Autres :

- Réaction anaphylactique Oui Non si oui
- Produit en cause : Gélatine Latex ATB autres :
 - Conséquences :
 - Hyperthermie maligne : Oui Non
 - Hypothermie : Oui Non
 - Hyperthermie : Oui Non
- Curarisation résiduelle : Oui Non

- Erreurs de dosage des médicaments Oui Non
- Type de drogue :
 - Dose :
 - Conséquences :

- NVPO : Oui Non
- Intensité :
- TRT Oui Non si oui :
- Type et posologie :

- Saignement péri opératoire : Oui Non si oui
- Besoin de transfusion : Oui Non
- Type et posologie du produit sanguin :

Remarques générales sur les incidents et ou les incidents survenues :

BIBLIOGRAPHIE

1. Belkrezia R, Kabbaj S, Ismaili H, Maazouzi W.

Enquête sur la pratique de l'anesthésie au Maroc.

Ann Fr Anesth Reanim 2002;21:20-6.

2. Hmamouchi B, Youklif A, Ifkharen B, Nejmi SE, Chlilek A, Barrou L.

Knowledge of Moroccan anaesthetists in paediatric postoperative analgesia.

Ann Fr Anesth Reanim 2006;25:316-7.

3. Murat I, Constant I, Maud'huy H.

Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30 month period .

Paediatr Anaesth. 2004; 14(2):158-66.

4. Tay C, Tan G, NG S.

Critical incidents in paediatric anaesthesia: an audit of 10 000 anaesthetics in Singapore.

Paediatr Anaesth 2001; 11: 711-718.

5. GUEGNIAUD PY, CARRY PY, PIROU V.

Arrêt cardiaque au cours d'une anesthésie générale : particularités diagnostiques et thérapeutiques .44^{ème} congrès d' anesthésie - réanimation , conférences d' actualisation . Société française d' anesthésie et de réanimation .

Elsevier , Paris , 2002 , P : 315- 327.

6. Olsson GL, Hallen B.

Cardiac arrest during anaesthesia. A computer-aided study in 250,543 anaesthetics.

Acta Anaesthesiol Scand 1988; 32: 653-64

7. Tiret L, Nivoche Y, Hatton F, Desmonts JM, Vourc'h G.

Complications related to anaesthesia in infants and children. A prospective survey of 40240 anaesthetics.

Br J Anaesth 1988; 61: 263-9

8. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG.

Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period.

Anesthesia Analgesia 1990; 70: 160-7

9. Gobbo BL, Braz JR, Modolo NS, do NP, Brushi BA, Raquel dC

Perioperative cardiac arrest and its mortality in children. A 9-year survey in a Brazilian tertiary teaching hospital.

Paediatr.Anaesth. 2006; 16: 860-6

10. Hmamouchi B, Nejmi SE, Chlilek A.

Arrêt cardiaque peranesthésique, à propos de 40239 actes d'anesthésie pédiatriques dans un hôpital universitaire au Maroc.

[Article en cours de publication]

11. Morray JP, Geiduschek JM, Caplan RA, Posner KL, Gild WM, Cheney FW.

A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims.

Anesthesiology 1993; 78: 461–7

12. Morray JP, Geiduschek JM, Haberkern C, Hackel A, Caplan RA, Domino K, Posner KL, Cheney FW.

Anesthesia-related cardiac arrest in children. Initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac arrest (POCA) registry.

Anesthesiology 2000; 93: 6–14

13. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, Campos JS, Morray JP

Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth. Analg.* 2007; 105: 344–50

14. Keenan RL, Shapiro JH, Kane FR, Simpson PM.

Bradycardia during anesthesia in infants. An epidemiologic study.

Anesthesiology 1994; 80: 976–82

15. Blayney MR, Malins AF, Cooper GM.

Cardiac arrhythmias in children during outpatient general anaesthesia for dentistry: a prospective randomised trial.

Lancet 1999; 354: 1864–6

16. Meretoja OA, Taivainen T, Raiha L, Korpela R, Wirtavuori K.

Sevoflurane–nitrous oxide or halothane–nitrous oxide for paediatric bronchoscopy and gastroscopy.

Br J Anaesth 1996; 76: 767–71

17. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, Jouglu E.

Survey of anesthesia–related mortality in France.

Anesthesiology 2006; 105: 1087–97

18. Borland LM, Sereika SM, Woelfel SK, Saitz EW, Carrillo PA, Lupin JL, Motoyama EK.

Pulmonary aspiration in pediatric patients during general anesthesia: incidence and outcome.

J Clin.Anesth 1998; 10: 95–102

19. Warner MA, Warner ME, Warner DO, Warner LO, Warner EJ.

Perioperative pulmonary aspiration in infants and children.

Anesthesiology 1999; 90: 66–71

20. Warner MA, Lunn RJ, O'Leary PW, Schroeder DR.

Outcomes of non cardiac surgical procedures in children and adults with congenital heart disease. Mayo Perioperative Outcomes Group.

Mayo Clin.Proc. 1998; 73: 728–34

21. Baum VC, Barton DM, Gutgesell HP.

Influence of congenital heart disease on mortality after noncardiac surgery in hospitalized children.

Pediatrics 2000; 105: 332–5

22. Duncan PG.

Anaesthesia for patients with congenital heart disease.

Can Anaesth Soc.J 1983; 30: S20–S26

23. Hickey PR, Hansen DD, Norwood WI, Castaneda AR.

Anesthetic complications in surgery for congenital heart disease.

Anesthesia Analgesia 1984; 63: 657–64

24. Borland LM, Colligan J, Brandom BW.

Frequency of anesthesia-related complications in children with Down syndrome under general anesthesia for noncardiac procedures.

Paediatr Anaesth 2004; 14: 733–8

25. Goldstein NA, Armfield DR, Kingsley LA, Borland LM, Allen GC, Post JC.

Postoperative complications after tonsillectomy and adenoidectomy in children with Down syndrome.

Arch Otolaryngol.Head Neck Surg 1998; 124: 171–6

26. Keenan RL, Shapiro JH, Dawson K.

Frequency of anesthetic cardiac arrests in infants : effect of pediatric anesthesiologists. *J Clin.Anesth* 1991; 3: 433-7

27. Bordet F, Allaouchiche B, Lanciaux F, Combet S, Pouyau A, Taylor P, et al.

Risk factors for airways complications during general anesthesia in pediatric patients.

Pediatr anesth 2002; 12: 762-9

28. Cote CJ, Goldstein EA, Cote MA, Hoaghin DC, Ryan JF.

A single blind study of pulse oximetry in children.

Anesthesiology 1988; 68:184-8

29. Rolf N,Cote CJ.

Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections.

J.Clin Anesth. 1992;4:200-3

30. Lakshmiopathy N, Bokesch PM, Cowen DE, Lisman SR, Schmid CH

Environmental tobacco smoke: a risk factor for pediatric laryngospasm.

Anesth Analg. 1996 Apr;82(4):724-7.

31. Olsson GL.

Bronchospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study of 136,929 patients.

Acta Anaesthesiol.Scand. 1987; 31: 244-52

32. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA.

The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis.

Anesth Analg. 2006 Oct;103(4):941-7.

33. Warner MA, Warner ME, Warner DO, Warner LO, Warner EJ.

Perioperative pulmonary aspiration in infants and children.

Anesthesiology 1999; 90: 66-71

34. MOUSSALIT G.

Risque opératoire en anesthésie.

Thèse médicale, Casablanca, 1994, N°46.

35. Serafini G, Cavalloro F, Mori A, Rossi C, Tagliaferri C.

Upper respiratory tract infections and pediatric anesthesia.

Minerva Anesthesiol. 2003 May;69(5):457-9.

- 36. Kinouchi K, Tanigami H, Tashiro C, Nishimura M, Fukumitsu K, Takauchi Y.**

Duration of apnea in anesthetized infants and children required for desaturation of hemoglobin to 95%. The influence of upper respiratory infection. *Anesthesiology* 1992; 77: 1105–7

- 37. Olsson GL, Hallen B.**

Laryngospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study in 136,929 patients.

Acta Anaesthesiol.Scand. 1984; 28: 567–75

- 38. DeSoto H, Patel RI, Soliman IE, Hannallah RS.**

Changes in oxygen saturation following general anesthesia in children with upper respiratory infection signs and symptoms undergoing otolaryngological procedures.

Anesthesiology 1988; 68: 276–9

- 39. Cohen MM, Cameron CB.**

Should you cancel the operation when a child has an upper respiratory tract infection?

Anesthesia Analgesia 1991; 72: 282–8

- 40. Tait AR, Malviya S, Voepel-Lewis T, Munro H, Seiwert M, Pandit U.**

Risk factors for perioperative adverse respiratory events in children with upper respiratory tract infections.

Anesthesiology 2001; 95: 299–306

41. Levy L, Pandit UA, Randel GI, Lewis IH, Tait AR.

Upper respiratory tract infections and general anaesthesia in children. Peri-operative complications and oxygen saturation.

Anaesthesia 1992; 47: 678–82

42. Tait AR, Pandit UA, Voepel-Lewis T, Munro HM, Malviya S.

Use of the laryngeal mask airway in children with upper respiratory tract infections: a comparison with endotracheal intubation.

Anesth Analg. 1998 Apr;86(4):706–11.

43. Walker SM, Haugen RD, Richards A.

A comparison of sevoflurane with halothane for paediatric day case surgery. Anaesth Intensive Care. 1997 Dec;25(6):643–9.

44. Lerman J, Sikich N, Kleinman S, Yentis S.

The pharmacology of sevoflurane in infants and children.

Anesthesiology 1994; 80:814–824.

45. Sarner JB, Levine M, Davis PJ, Lerman J, Cook DR, Motoyama EK.

Clinical characteristics of sevoflurane in children, a comparison with halothane. Anesthesiology 1995; 82:38–46.

46. Meretoja OA, Taivainen T, Raiha L, Korpela R, Wirtavuori K.

Sevoflurane–nitrous oxide or halothane–nitrous oxide for paediatric bronchoscopy and gastroscopy.

Br J Anaesth 1996; 76:767–771.

47. Johannesson GP, Floren M, Lindahl GE.

Sevoflurane for ENT–surgery in children. A comparison with halothane.

Acta Anaesthesiol Scand 1995; 39:546–550.

48. Kawana S, Wachi J, Nakayama M, Namiki A.

Comparison of haemodynamic changes induced by sevoflurane and halothane in paediatric patients.

Can J Anaesth 1995; 42:603–607.

49. Adroque HJ, Madias NE.

Hyponatremia.

N Engl J Med 2000 ; 342 : 1581–9.

50. Arieff A, Ayus J, Fraser C.

Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children.

Br Med J 1992 ; 304 : 1218–22.

51. Philbin D, Coggins C.

Plasma antidiuretic hormone levels in cardiac surgical patients during morphine and halothane anesthesia.

Anesthesiology 1978 ; 49 : 95–8.

52. Blumberg D, Sklar C, Wisoff J, David R.

Abnormalities of water metabolism in children and adolescents following craniotomy for a brain tumor.

Child's Nerv Syst 1994 ; 10 : 505–8.

53 .Lieh–Lai M, Stanistki D, Sarnaik A, Uy H, Rossi N, Simpson P, et al.

Syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion in children following spinal fusion.

Crit Care Med 1999 ; 27 : 622–7.

54 .Burrows F, Shutack J, Crone R.

Inappropriate secretion of antidiuretic hormone in a postsurgical pediatric population.

Crit Care Med 1983 ; 11 : 527–31.

55. Cowley D, Pabari M, Sinton T, Johnson S, Carroll G, Ryan W.

Pathogenesis of postoperative hyponatremia following correction of scoliosis in children.

Aust N Z J Surg 1988 ; 58 : 485–9.

56. Paut O, Remond C, Lagier P, Fortier G, Camboulives J.

Encéphalopathie hyponatrémique sévère après chirurgie pédiatrique : analyse de 7 cas cliniques et recommandations pour un traitement et une prévention efficaces.

Ann Fr Anesth Réanim 2000 ; 19 : 467-73.

57. Soroker D, Ezri T, Lurie S, Feld S, Savir I.

Symptomatic hyponatremia due to inappropriate anti-diuretic hormone secretion following minor surgery.

Can J Anaesth 1991 ; 38 : 225-6.

58. Halberthal M, Halperin M, Bohn D.

Acute hyponatremia in children admitted to hospital : retrospective analysis of factors contributing to its development and resolution.

Br Med J 2001 ; 322 : 780-2.

59. Lane N, Allen K. Hyponatraemia after orthopaedic surgery.

Ignorance of the effects of hyponatraemia after surgery is widespread-and damaging.

Br Med J 1999 ; 318 : 1363-4.

60. McCormick A, Gande R, Lewis I.

Postoperative hyponatraemic encephalopathy following elective surgery in children.

Paediatr Anaesth 1999 ; 9 : 551-2.

61 . Laxenaire MC, Mertes PM.

Anaphylaxis during anaesthesia. Results of a two-year survey in France.

Br J Anaesth 2001; 87: 549–58

62 . Mertes PM, Laxenaire MC, Alla F.

Anaphylactic and anaphylactoid reactions occurring during anesthesia in France in 1999–2000.

Anesthesiology 2003; 99: 536–45

63 . Murat I.

Anaphylactic reactions during paediatric anaesthesia; results of the survey of the French Society of Paediatric Anaesthetists (ADARPEF) 1991–1992.

Paediatr Anaesth 1993; 3: 339–43

64 . Murat I.

Latex allergy: where are we?

Paediatr Anaesth 2000; 10: 577–9

65 . Allen GC, Brubaker CL.

Human malignant hyperthermia associated with desflurane anesthesia.

Anesthesia Analgesia 1998; 86: 1328–31

66 . Fu ES, Scharf JE, Mangar D, Miller WD.

Malignant hyperthermia involving the administration of desflurane.

Can J Anaesth 1996; 43: 687–90

67 . Ochiai R, Toyoda Y, Nishio I, Takeda J, Sekiguchi H, Fukushima K, Kohda E.

Possible association of malignant hyperthermia with sevoflurane anesthesia. *Anesthesia Analgesia* 1992; 74: 616–8

68 . Otsuka H, Komura Y, Mayumi T, Yamamura T, Kemmotsu O, Mukaida K.

Malignant hyperthermia during sevoflurane anesthesia in a child with central core disease.

Anesthesiology 1991; 75: 699–701

69 . Larach MG, Rosenberg H, Gronert GA, Allen GC.

Hyperkalemic cardiac arrest during anesthesia in infants and children with occult myopathies.

Clin Pediatr 1997; 36: 9–16

70 . Rosenberg H, Gronert GA.

Intractable cardiac arrest in children given succinylcholine.

Anesthesiology 1992; 77: 1054

71 . Sullivan M, Thompson WK, Hill GD.

Succinylcholine–induced cardiac arrest in children with undiagnosed myopathy. *Can J Anaesth* 1994; 41: 497–501

72 . Constant I, Meistelman C.

Are there particular circumstances to indicate curarization in children?.

Ann Fr Anesth Reanim 2000; 19 Suppl 2: 417s-24s

73 . Gregory GA, Steward DJ.

Life-threatening perioperative apnea in the ex-"premie".

Anesthesiology 1983; 59: 495-8

74 . Steward DJ.

Preterm infants are more prone to complications following minor surgery than are term infants.

Anesthesiology 1982; 56: 304-6

75 . Cote CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, Kurth CD, Welborn LG, Warner LO, Malviya SV.

Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis.

Anesthesiology 1995; 82: 809-22

76 . Hmamouchi B, Nejmi SE, Bennani F, Drissi S, Kantri A, Chlilek A.

La mémorisation péropératoire en chirurgie pédiatrique.

47^{ème} congrès national de la société française d'anesthésie réanimation, 21-24 septembre 2005. Paris.

77 . Giaufre E, Dalens B, Gombert A.

Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists.

Anesthesia Analgesia 1996; 83: 904-12

78 . Gunter J.

Caudal anesthesia in children : a survey.

Anesthesiology 1991; 75: A936

79 . Sang C, Berde C.

A multicenter study of safety and risk factors in pediatric regional analgesia. Anesthesiology 1994; 81: A1386

80 . Flandin-Blety C, Barrier G: Accidents following extradural analgesia in children.

The results of a retrospective study.

Paediatr Anaesth 1995; 5: 41-6

81 . Llewellyn N, Moriarty A.

The national pediatric epidural audit.

Paediatr.Anaesth. 2007; 17: 520-33

82. Hmamouchi B, Nejmi SE, Ifkharen B, Alaoui JS, Batal R, Chlilek A.

Epidemiology of locoregional analgesia in a paediatric anaesthesia unit.

Ann Fr Anesth Reanim. 2006; 25(11-12):1168-70

83 . Auroy Y, Ecoffey C, Massiah A, Rouvier B.

Relationship between complications of pediatric anesthesia and volume of pediatric anesthetics.

Anesthesia Analgesia 1997; 84: 234-5

84. Schreiner MS, O'Hara I, Markakis DA, Politis GD.

Do children who experience laryngospasm have an increased risk of upper respiratory tract infection?

Anesthesiology 1996; 85: 475-80

85. Jimenez N, Posner KL, Cheney FW.

An Update on Pediatric Anesthesia Liability: A Closed Claims Analysis.

Anesth Analg. 2007; 104, 147 - 153

86. Courrèges P, Ecoffey C, Galloux Y, Goumard D, Orliaguet G, Yavordios PG.

Recommandation sur le maintien de compétences en anesthésie

pédiatrique. Annales françaises d'anesthésie réanimation . 2006 ; 25 :

353-5
