

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3

FACULTE DE MEDECINE



Thèse  
Pour l'obtention du diplôme  
De Doctorat en Sciences Médicales  
Soutenue publiquement le 11 Janvier 2024

**Pratique de la sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire  
pour endoscopie digestive et imagerie à L'Hôpital Militaire régional  
et Universitaire Abd-Elaali Ben-Baâtouche de Constantine**

**Dr REMADNIA Tahar**

Maitre-assistant en anesthésie réanimation

**President du jury :** *Pr MOSBAH Nabil* Faculté de Médecine de **Sétif**

Professeur chef de service de réanimation CHU Sâadna Abd-Ennour  
Sétif, Université FERHAT ABBAS Sétif.

**Membres du jury :** *Pr FOUGHALI Badis* Faculté de Médecine de Constantine

*Pr BOUKAABACHE Fouad* Faculté de Médecine de Constantine

*Pr SAI Karim* Faculté de Médecine de Constantine

*Pr BOUGUEBS Amina* Faculté de Médecine de Constantine

*Pr KARA MOSTEFA Rafik* Faculté de Médecine de Constantine

**Directeur de thèse :** *Pr BOUDEHANE Omar* Chef de service Réanimation  
Médicale CHU de Constantine

**ANNEE UNIVERSITAIRE : 2023-2024**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ ۖ قُلِ الرُّوحُ

مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ

إِلَّا قَلِيلًا"

صدق الله العظيم

## Dédicaces

Je dédie cette thèse à ... ✍

### À ALLAH

*Le très haut, Le très Grand ;  
Le Clément, L'omniscient, L'omnipotent.  
Le tout-puissant, le très Miséricordieux  
Qui m'a donné la santé et la force pour l'aboutissement de ce  
travail ainsi qu'à son PROPHÈTE MOHAMMED paix et salut  
sur lui.*

*À la mémoire de mon très cher défunt père OTHMANE  
Décédé trop tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes  
études. Mon seul regret aujourd'hui est que tu es partie tôt  
sans t'asseoir à l'ombre de l'arbre dont tu 'as soigneusement  
pris soins. Ce travail est le fruit de tous tes efforts. Père je ne  
saurai jamais assez te remercier de m'avoir donné la vie,  
l'éducation, ton amour. Tes valeurs humaines, ton sacrifice  
pour tes enfants et ton sens de l'humilité étaient inégalables.  
Je n'oublierai jamais les valeurs que tu m'as inculquées et  
tacherais les transmettre à ma descendance. Puisse Allah le  
tout puissant, t'avoir en sa sainte miséricorde ! et t'accorder  
son Firdaws, Amine !*

### À ma très chère Mère BAYA

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le  
dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce travail  
est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation  
et ma formation. Maman merci pour ta disponibilité, ta patience,  
ton sacrifice, ton respect du foyer pour que tes enfants soient un*

*jour le mouchoir pour sécher tes larmes. Ce travail est pour toi, puisse Allah te garder longtemps auprès de nous en bonne santé ; Amin !*

*À HALIMA, ma chère épouse*

*Ton aide, ta générosité, ton soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Ce travail n'aurait jamais été fait sans toi. Qu'il me soit permis aujourd'hui de t'assurer ma profonde reconnaissance. Merci pour m'avoir épaulé durant ces longues années d'études, ton soutien ne m'a jamais fait défaut. Merci pour cet amour et je souhaite être à la hauteur de ton espérance.*

*À mes enfants : Achraf Islam, Ines Yasmine, Chahd Rayane et Riheb Mayar Qui sont ma source d'inspiration et mon plus grand soutien. Ce travail est pour vous. Sachez que vous êtes ma plus grande réussite.*

*À mon frère CHAMSEDDINE qui a toujours été à mon côté dans les moments les plus difficiles. Cher frère toi qui n'as ménagé aucun effort pour le bon aboutissement de mes études en médecine, aujourd'hui ton souhait se réalise.*

*À mon frère et mes sœurs Mossa, Ahlem, Zineb, et Sara ainsi que tous les membres de ma famille et de ma belle-famille, petits et grands.*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.*

*À toute ma famille, mes tantes, mes tontons, mes sœurs pour vos soutiens inconditionnels. Ce travail est le vôtre. Puisse Allah réaliser tous vos souhaits. Amin !*

*À mes chers amis. Chaouki ; Abdallah et Yahia*



*À tous les enseignants qui ont eu à me former durant tout mon cursus scolaire et universitaire, ce travail est le fruit de votre engagement et votre bonne volonté, merci.*

*À tous les assistants, résidents, internes et infirmiers du service de Réanimation de L'hôpital militaire régional universitaire de L'hôpital militaire régional universitaire de Constantine.*

*À tout le personnel médical et paramédical des services de Radiologie et de Gastrologie de L'hôpital militaire régional universitaire de Constantine.*

*À tous les malades pour leurs coopérations et leurs patiences.*

*Ainsi, qu'à tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# Remerciements

- **A mon Maitre et directeur de thèse,  
Monsieur le professeur BOUDEHANE Omar  
Professeur à la faculté de médecine de Constantine 3  
Professeur chef service de Réanimation médicale du CHU de  
Constantine**

*Professeur, je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait d'avoir  
accepté de diriger cette thèse.*

*Je tiens à vous remercier pour votre implication dans ce travail. Merci, pour  
votre bienveillance, votre disponibilité, votre gentillesse et de votre temps  
accordé pour la rédaction de cette thèse, ainsi que de nous avoir transmis  
votre savoir.*

*Votre humanisme, votre modestie et votre facilité à transmettre le savoir font  
de vous un maitre admiré des étudiants et du grand public.*

*Que ce travail soit pour vous la preuve du profond respect que je vous  
portes.*

*Veillez trouver dans cette thèse l'expression sincère de ma reconnaissance et  
de ma gratitude*

- **A notre Président du Jury,  
Monsieur le professeur MOSBAH Nabil  
Université FERHAT ABBAS Sétif  
Professeur chef de service de réanimation CHU Sâadna Abd-Ennour Sétif,**

*Professeur, je suis honoré que vous ayez accepté de présider ce jury de thèse.*

*Je vous remercie pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous  
avez bien voulu juger ce travail.*

*Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités  
humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*J'ai été sensible à l'accueil, aux conseils et aux encouragements que vous  
m'avez réservé lors de mon passage dans votre service au CHU de Sétif.*

*A travers cette thèse, je souhaiterais vous témoigner toute mon admiration et  
mon plus grand respect.*

- **Au membre de jury  
Monsieur le Professeur FOUGHALI Badis  
Professeur à la Faculté de Médecine de Constantine  
Service de réanimation médicale CHU de Constantine**

*Professeur, je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de participer à ce  
jury de thèse.*

*Je vous remercie pour votre disponibilité et votre aide indispensable à ce  
travail d'étude. Merci également, pour la transmission de vos belles valeurs,  
et de l'éthique essentielle à notre profession.*

*A travers cette thèse, je souhaiterais exprimer toute ma reconnaissance et ma  
gratitude.*

*Professeur, vous me faites l'honneur et le plaisir de siéger à notre jury de thèse.*

*Veillez trouver dans cette thèse le témoignage de toute mon admiration.*

- **A mon ex-chef de service, membre de jury**  
**Monsieur le Professeur BOUKAABACHE Fouad**  
Professeur à la Faculté de Médecine de Constantine  
Chef de service de médecine hyperbare de l'Hôpital militaire  
Régional et universitaire de Constantine

*Je suis honoré de vous avoir comme membre du jury de ma thèse. Je vous remercie pour toutes les facilités que vous m'avez accordées pour accomplir ce travail et tous vos précieux conseils.*

*Votre soutien ainsi que vos recommandations judicieuses ont renforcé mon esprit fonceur et ma motivation pour accomplir ce travail.*

*Veillez trouver le témoignage de ma grande Reconnaissance et de mon profond respect.*

- **Au membre de jury**  
**Monsieur le Professeur SAI Karim**  
Maitre de conférences A à la Faculté de Médecine de Constantine  
Médecin-chef de Service d'anesthésie-réanimation de l'établissement  
hôpitalier Didouche Mourad

*Vous avez accepté avec beaucoup d'amabilité et sans hésitation de juger ce travail et de l'étoffer par vos propositions et conseils.*

*Je vous remercie pour votre excellente pédagogie, pour la transmission de vos valeurs cliniques et de votre rigueur.*

*Veillez trouver ici, l'expression de mon profond respect et gratitude.*  
*Veillez trouver le témoignage de ma grande Reconnaissance et de mon profond respect*

- **Au membre de jury**

**Madame la Professeure BOUGUEBS Amina**

Maitre de conférences A à la Faculté de Médecine de Constantine  
Chef de Service d'anesthésie-réanimation EHS Sidi Mabrouk pédiatrique El  
Mansourah Constantine

*C'est pour moi un grand honneur de vous voir siéger dans mon jury.*

*Je vous suis très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité avec  
lesquelles vous avez accepté de juger mon travail.*

*Veillez trouver le témoignage de ma grande Reconnaissance et de mon  
profond respect.*

- **Au membre de jury**

**Monsieur le Professeur KARA MOSTEFA Rafik**

Maitre de conférences A à la Faculté de Médecine de Constantine  
Service des urgences chirurgicales CHU de Constantine

*Je vous suis infiniment reconnaissant d'avoir accepté aimablement de juger ce  
travail et l'enrichir par vos propositions.*

*Qu'il me soit permis de vous témoigner ici mes remerciements les plus  
sincères et ma parfaite considération.*

*Veillez trouver le témoignage de ma grande Reconnaissance et de mon  
profond respect.*



# Plan

Introduction .....	31
Problématique .....	34
Chapitre I: Partie théorique .....	37
1 La sédation .....	38
1.1 Définition.....	38
1.2 La sédation et l'anesthésie .....	39
1.3 Les niveaux de sédation .....	40
1.4 Les objectifs de la sédation .....	43
1.5 Sédation analgésie procédurale .....	45
1.5.1 Définitions.....	45
1.5.1.1 Définition des procédures.....	45
1.5.1.2 Définition de la douleur .....	46
1.5.1.3 La peur .....	47
1.5.1.4 L'anxiété.....	47
1.5.1.5 Interaction douleur-anxiété .....	50
1.5.1.6 Conséquences du mauvais vécu des actes interventionnels .....	50
1.5.2 Evaluation .....	51
1.5.2.1 Evaluation de l'anxiété .....	51
1.5.2.1.1 Auto-évaluation.....	51
1.5.2.1.1.1 Echelle visuelle analogique (EVA) .....	51
1.5.2.1.2 Hétéro-évaluation .....	52
1.5.2.1.2.1 Echelle de Frankl.....	52
1.5.2.1.2.2 Echelle de Venham .....	53
1.5.2.1.2.3 Echelle de Houpt.....	54
1.5.2.2 Evaluation de la douleur procédurale .....	54
1.5.2.2.1 Hétéro-évaluation .....	54
1.5.2.2.1.1 L'EVENDOL.....	54
1.5.2.2.1.2 CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale).....	55
1.5.2.2.1.3 Echelle comportementale : Echelle d'Alder-Hey .....	55
1.5.2.2.1.4 Echelle de FLACC (face, legs, activity, cry, consolability) .....	55
1.5.2.2.2 L'auto-évaluation.....	56
1.5.2.2.2.1 Poker chip tool ou méthode visuelle analogique avec jetons (5) ...	56
1.5.2.2.2.2 Echelle des visages de Wonk et Baker .....	57

1.5.2.2.2.3	Echelle Visuelle Analogique ou EVA.....	58
1.5.2.2.2.4	Echelle numérique .....	59
1.5.2.2.2.5	Echelle verbale simple.....	59
1.6	Les moyens de la sédation .....	59
1.6.1	Les moyens pharmacologiques.....	60
1.6.1.1	Benzodiazépines.....	61
1.6.1.1.1	Midazolam .....	62
1.6.1.1.2	Lorazépam.....	63
1.6.1.2	Morphiniques.....	63
1.6.1.2.1	Le Rémifentanil .....	63
1.6.1.2.2	L'Alfentanil .....	64
1.6.1.2.3	Sufentanil .....	64
1.6.1.2.4	Le Fentanyl.....	64
1.6.1.2.5	La Morphine et la Mépéridine .....	64
1.6.1.2.6	Agonistes-antagonistes morphiniques .....	65
1.6.1.3	Hypnotiques.....	65
1.6.1.3.1	Propofol .....	65
1.6.1.3.2	Kétamine.....	66
1.6.1.3.3	Kétofol .....	67
1.6.1.4	Halogénés .....	69
1.6.1.4.1	Historique.....	69
1.6.1.4.1.1	Avant les gaz halogénés .....	69
1.6.1.4.1.2	Les gaz halogénés .....	69
1.6.1.4.2	Propriétés physicochimiques .....	71
1.6.1.4.3	Pharmacocinétique.....	72
1.6.1.4.4	Le sévoflurane .....	73
1.6.1.4.4.1	Concentration alvéolaire minimale du sévoflurane.....	74
1.6.1.4.4.2	Effet hypnotique .....	75
1.6.1.4.4.3	Effet analgésique .....	75
1.6.1.4.4.4	Effets cardiovasculaires.....	75
1.6.1.4.4.5	Effets respiratoires.....	76
1.6.1.4.4.6	Effets musculaires.....	77
1.6.1.4.4.7	Effets indésirables du sévoflurane.....	77
1.6.1.4.4.8	Contre-indication .....	78
1.6.1.4.4.9	Utilisation du sévoflurane .....	78
1.6.1.5	Protoxyde d'azote .....	83

1.6.1.6	Analgésie.....	85
1.6.2	Moyens non pharmacologiques.....	85
1.6.2.1	Alternatives à la sédation-anesthésie.....	86
1.6.2.2	Hypnose et réalité virtuelle ou augmentée .....	86
1.7	Moyens d'évaluation de la sédation .....	87
1.7.1	Les échelles de sédation .....	87
1.7.1.1	Le score de Ramsay .....	87
1.7.1.2	L'échelle Sedic.....	87
1.7.1.3	L'échelle de Richmond (Richmond Agitation Sedation Scale) .....	89
1.7.1.4	L'échelle OAA /S ET MOAA/S .....	89
1.7.1.5	Le Bispectral Index Système ou BIS .....	90
2	L'anesthésie hors bloc opératoire .....	92
2.1	Introduction.....	92
2.2	Définition de l'anesthésie hors bloc opératoire .....	92
2.3	Les indications de l'anesthésie hors bloc opératoire.....	92
2.4	Problèmes communs à toute anesthésie hors bloc.....	94
2.4.1	Le patient .....	94
2.4.2	L'environnement.....	95
2.4.3	Les interventions.....	96
2.4.4	Le matériel .....	97
2.4.5	L'anesthésiste .....	98
2.4.6	L'anesthésie .....	98
2.4.7	Le procéduraliste.....	99
2.5	Risques de la sédation hors du bloc opératoire .....	100
2.5.1	Définition des incidents.....	100
2.5.2	Les incidents de la sédation /anesthésie hors bloc opératoire .....	103
2.5.3	Description des incidents (96) .....	104
2.5.3.1	Classification de gravité des effets indésirables .....	104
2.5.3.1.1	Effets indésirables avec risques majeurs : .....	104
2.5.3.1.2	Effets indésirables avec risques mineurs : .....	104
2.5.3.1.3	Effets indésirables avec risques minimales : .....	104
2.5.3.2	Les interventions nécessaires : .....	104
2.5.3.2.1	Intervention avec risque majeur : .....	104
2.5.3.2.2	Intervention avec risque modéré:.....	104
2.5.3.2.3	Intervention avec risque mineur :.....	105
2.5.3.2.4	Intervention avec risque minime :.....	105

2.5.3.3	Les conséquences des effets indésirables .....	105
2.5.3.3.1	Conséquences avec risque majeur:.....	105
2.5.3.3.2	Conséquences avec risque mineur.....	105
2.5.3.3.3	conséquences avec risque minimales .....	105
2.6	Organisation spécifique pour l’AHBO .....	106
2.7	Recommandations de la SFAR pour l’AHBO .....	107
2.7.1	Le lieu .....	107
2.7.2	Le personnel.....	107
2.7.3	L’équipement .....	107
2.7.4	Monitoring .....	109
2.7.4.1	Monitoring de l’oxygénation.....	109
2.7.4.2	Monitoring de la ventilation .....	109
2.7.4.3	Monitoring hémodynamique .....	110
3	Spécificités de l’anesthésie pédiatrique .....	111
3.1	Particularités physiologiques et anatomiques respiratoires de l’enfant et conséquences sur la prise en charge.....	111
3.2	Risques de l’anesthésie pédiatrique .....	113
3.2.1	Risques liés à l’anesthésie.....	113
3.2.1.1	Incidence et causes des arrêts cardiaques .....	113
3.2.1.2	Complications cardiovasculaires .....	114
3.2.1.3	Complications respiratoires .....	114
3.2.1.4	Hyponatrémies acquises.....	114
3.2.1.5	Autres complications.....	114
3.2.1.6	Toxicité cérébrale des agents anesthésiques chez le nouveau-né.....	115
3.2.2	Facteurs de risque .....	115
3.2.2.1	Âge.....	115
3.2.2.2	Anesthésie en urgence .....	115
3.2.2.3	État physique de l’enfant et les comorbidités .....	115
3.2.2.4	Pratique occasionnelle et expérience de l’anesthésiste.....	116
3.3	Evaluation avant la procédure.....	116
3.3.1	Consultation d’anesthésie .....	117
3.3.2	Information de l’enfant et de sa famille.....	118
3.3.3	Actualités sur le jeune pré-procédural.....	119
3.3.4	La visite préanesthésique .....	120
3.3.5	Quand différer la procédure .....	121
4	Les différentes procédures réalisées hors bloc opératoire .....	123

4.1	Introduction.....	123
4.2	Les principales procédures.....	123
4.2.1	Sédation en endoscopie digestive.....	123
4.2.1.1	Généralité .....	123
4.2.1.2	Historique .....	124
4.2.1.3	Difficultés pratiques :.....	125
4.2.1.4	Les indications d’anesthésie en endoscopie digestive : .....	125
4.2.1.5	Les conditions d’anesthésie en endoscopie digestive :.....	126
4.2.1.5.1	Endoscopie diagnostic (fibroscopie, échoendoscopie et colonoscopie)	126
4.2.1.5.2	Endoscopie interventionnelle (dilatation à la bougie, ligature élastique de varices œsophagiennes...) .....	126
4.2.1.5.3	Les conditions de sécurité anesthésique devant être respectées.....	126
4.2.1.6	Les risques anesthésiques en endoscopie digestive :.....	126
4.2.2	Sédation en imagerie.....	127
4.2.2.1	Introduction .....	127
4.2.2.2	Organisation.....	127
4.2.2.3	Types d’anesthésie .....	128
4.2.2.4	L’environnement.....	128
4.2.2.5	Radioprotection.....	129
4.2.2.6	5.2.6 Problèmes liés aux produits de contraste .....	129
4.2.2.7	Spécificités des principaux actes .....	130
4.2.2.7.1	Imagerie par Résonance Magnétique.....	130
4.2.2.7.1.1	Les indications de l’anesthésie en IRM : .....	131
4.2.2.7.2	Radiologie interventionnelle.....	132
4.2.2.7.2.1	Neuroradiologie interventionnelle .....	132
4.2.2.7.2.2	Tomodensitométrie interventionnelle.....	133
5	L’anesthésie Ambulatoire .....	134
5.1	Généralités .....	134
5.2	Critères d’éligibilité pour l’anesthésie ambulatoire.....	135
5.2.1	Pathologies associées:.....	135
5.2.2	Certaines contre-indications sont transitoires :.....	135
5.3	Suivi post-procédural et sortie .....	136
5.4	Aptitude à la rue, « recovery care ».....	138
5.5	Autorisation de la reprise des boissons et aliments .....	140
5.6	Retour à domicile.....	141
5.7	Admission en hospitalisation conventionnelle.....	142



Chapitre II : PARTIE PRATIQUE .....	144
Matériels et méthodes .....	145
1 Justificatif du sujet:.....	145
2 Hypothèses.....	146
3 Objectifs de l'étude .....	147
3.1 Objectif principal :.....	147
3.2 Objectif secondaires :.....	147
4 Conception de l'étude .....	148
4.1 Cadre de l'étude .....	148
4.2 Population de l'étude.....	148
4.3 Détermination de la taille de l'échantillon.....	148
4.4 Critères de sélection et d'éligibilités :.....	149
4.4.1 Critères d'inclusion:.....	149
4.4.2 Critères de non inclusion .....	150
4.4.3 Critères de jugement:.....	150
5 Protocole de l'anesthésie:.....	151
5.1 Etape préanesthésique .....	151
5.2 Etape per-anesthésique : .....	153
5.2.1 Choix des drogues .....	154
5.2.1.1 Gestes douloureux .....	154
5.2.1.2 Gestes non douloureux.....	154
5.2.2 Induction de l'anesthésie.....	154
5.2.2.1 Induction inhalatoire .....	154
5.2.2.2 Induction intraveineuse.....	155
5.2.3 Entretien de l'anesthésie .....	156
5.2.4 Groupe A : Le déroulement de la sédation dans le service de radiologie .....	156
5.2.5 Groupe B : Le déroulement de la sédation en endoscopie digestive :.....	157
5.3 L'étape postanesthésique .....	158
5.4 Saisie des données .....	159
5.5 Les temps anesthésiques.....	160
6 Méthodologie.....	161
6.1 Recueil des données : .....	161
6.2 Paramètres recueillis.....	161
6.2.1 Sur le plan épidémiologique .....	161
6.2.2 Sur le plan clinique et paraclinique :.....	161
6.2.3 Sur le plan anesthésique.....	161

6.2.4	Sur le plan organisationnel .....	162
6.3	Techniques statistiques employées : .....	162
6.3.1	Analyse univariée .....	163
6.3.2	Analyse bivariée .....	163
6.3.3	Analyse multivariée:.....	163
7	MOYENS .....	164
7.1	Personnels : .....	164
7.1.1	Médecins .....	164
7.1.2	Paramédicaux.....	164
7.1.3	Residents: .....	164
7.2	Moyens matériels .....	165
7.2.1	Lieu de l'Anesthésie Hors Bloc : .....	165
7.2.1.1	Unité d'endoscopie digestive.....	165
7.2.1.2	Service de radiologie .....	165
7.2.1.3	Service de réanimation médicale .....	165
7.2.2	Équipement de l'anesthésie hors bloc .....	166
7.3	Collaboration scientifique .....	167
8	Aspect éthique .....	167
9	Durée totale de l'étude et programmation .....	167
	Résultats .....	168
1	Analyse descriptive: .....	169
1.1	Caractéristiques de la population globale : .....	169
1.1.1	Répartition en fonction de l'âge et du sexe.....	169
1.1.1.1	Le sexe .....	169
1.1.1.1.1	Répartition du sexe dans les deux groupes .....	170
1.1.1.2	L'âge.....	171
1.1.1.2.1	Répartition de l'âge en fonction du sexe.....	171
1.1.1.2.2	Répartition de l'âge en fonction de la procédure.....	172
1.1.1.2.3	Répartition de la population en fonction de la tranche d'âge.....	172
1.1.1.2.4	Répartition des tranches d'âge en fonction de la procédure.....	174
1.1.2	Caractéristiques anthropométriques .....	175
1.1.2.1	Le poids .....	175
1.1.2.1.1	Répartition du poids en fonction du sexe.....	175
1.1.2.1.2	Moyennes du poids en fonction des procédures .....	176
1.1.2.2	La taille .....	177
1.1.2.2.1	Répartition de la taille en fonction du sexe .....	177

1.1.2.2.2	Répartition de la taille en fonction des procédures.....	179
1.1.2.3	BMI .....	180
1.1.2.3.1	Moyennes des BMI en fonction du sexe.....	180
1.1.2.3.2	Moyennes des BMI en fonction de la procédure.....	181
1.1.2.3.3	Répartition de la population en fonction de la corpulence.....	181
1.1.3	Données générales comparatives .....	183
1.2	Evaluation préanesthésique : .....	184
1.2.1	Modes d'hospitalisation.....	184
1.2.1.1	Modes d'hospitalisation en fonction de la procédure.....	185
1.2.2	Les services de provenance des enfants hospitalisés.....	186
1.2.3	Consultation d'anesthésie .....	187
1.2.3.1	Consultation d'anesthésie selon la procédure .....	187
1.2.4	La visite préanesthésique.....	188
1.2.4.1	Les antécédents pathologiques .....	189
1.2.4.1.1	Antécédents médicaux .....	189
1.2.4.1.2	Antécédents chirurgicaux.....	190
1.2.4.1.3	Antécédents chirurgicaux en fonction de la procédure.....	190
1.2.4.1.4	Pathologie primitive .....	191
1.2.4.1.5	Anesthésie antérieure.....	192
1.2.4.2	Classification ASA .....	193
1.2.4.2.1	Répartition des classes ASA sur les tranches d'âge .....	194
1.2.4.2.2	Répartition des classes ASA dans les deux groupes.....	195
1.2.4.2.3	Répartition des classes ASA en fonction de la corpulence .....	196
1.2.4.3	Prémédication.....	197
1.2.4.4	Equipement du site d'anesthésie .....	198
1.2.4.4.1	Monitoring:.....	198
1.2.4.4.2	Source d'O2 et aspiration:.....	198
1.2.4.4.3	Le matériel de contrôle des VA en cas d'Urgence .....	198
1.2.4.4.4	Les drogues d'urgence:.....	198
1.2.4.4.5	Les drogues et gaz anesthésiques .....	198
1.2.4.5	Examen clinique pré-anesthésique .....	199
1.2.4.6	Durée du jeûne pré-procédurale .....	200
1.3	Type des procédures réalisées sous anesthésié hors bloc opératoire.....	201
1.3.1	Type du geste réalisé en endoscopie digestive.....	202
1.3.2	Les indications des FOGD et leur fréquence : .....	203
1.3.3	Indication des colonoscopies et leur fréquence.....	204

1.3.4	Grade de l'endoscopiste réalisant le geste .....	205
1.4	Grades des anesthésistes réalisant les sédations .....	205
1.5	Etape pré-procédurale .....	207
1.5.1	Données préprocédurales .....	207
1.5.2	Préparation pour le Geste.....	208
1.6	Etape per-anesthésique :.....	209
1.6.1	Répartition selon la voie d'induction .....	209
1.6.2	Produits anesthésiques utilisés .....	210
1.6.2.1	Le propofol .....	211
1.6.2.1.1	Dose d'induction du propofol .....	211
1.6.2.1.2	Dose d'entretien du propofol .....	211
1.6.2.1.3	Dose totale propofol .....	213
1.6.2.2	CAM du sévoflurane à l'induction .....	214
1.6.2.3	MAC du sévoflurane à l'entretien .....	215
1.6.3	Produits anesthésiques en fonction du type de la procédure.....	215
1.6.3.1	Endoscopie.....	215
1.6.3.2	Imagerie .....	216
1.6.4	Les variations des paramètres vitaux selon la phase de sédation .....	217
1.6.4.1	L'examen clinique initial .....	217
1.6.4.1.1	Les paramètres hémodynamiques.....	218
1.6.4.1.1.1	La fréquence cardiaque .....	218
1.6.4.1.1.2	La pression artérielle systolique: .....	218
1.6.4.1.1.3	La pression artérielle diastolique: .....	219
1.6.4.1.1.4	La pression artérielle moyenne .....	219
1.6.4.1.2	Les paramètres respiratoires .....	220
1.6.4.1.2.1	La fréquence respiratoire.....	220
1.6.4.1.2.2	La saturation pulsée en oxygène .....	221
1.6.4.1.3	Les paramètres cliniques.....	221
1.6.4.1.3.1	La température corporelle.....	221
1.6.4.2	La phase d'installation .....	222
1.6.4.2.1	Les paramètres hémodynamiques.....	222
1.6.4.2.1.1	La fréquence cardiaque .....	222
1.6.4.2.1.2	La pression artérielle systolique: .....	223
1.6.4.2.1.3	La pression artérielle diastolique: .....	224
1.6.4.2.1.4	La pression artérielle moyenne. ....	224
1.6.4.2.2	Les paramètres respiratoires.....	225

1.6.4.2.2.1	La fréquence respiratoire.....	225
1.6.4.2.2.2	La saturation pulsée en oxygène.....	226
1.6.4.2.3	Les paramètres cliniques.....	226
1.6.4.2.3.1	La température corporelle.....	226
1.6.4.3	La phase d'induction.....	227
1.6.4.3.1	Les paramètres hémodynamiques.....	228
1.6.4.3.1.1	La fréquence cardiaque.....	228
1.6.4.3.1.2	La pression artérielle systolique:.....	228
1.6.4.3.1.3	La pression artérielle diastolique:.....	229
1.6.4.3.2	Les paramètres respiratoires.....	230
1.6.4.3.2.1	La fréquence respiratoire.....	230
1.6.4.3.2.2	La saturation pulsée en oxygène.....	231
1.6.4.3.3	Les paramètres cliniques.....	231
1.6.4.3.3.1	La température corporelle.....	231
1.6.4.4	La phase d'entretien.....	232
1.6.4.4.1	Les paramètres hémodynamiques.....	233
1.6.4.4.1.1	La fréquence cardiaque.....	233
1.6.4.4.1.2	La pression artérielle systolique.....	234
1.6.4.4.1.3	La pression artérielle diastolique:.....	234
1.6.4.4.1.4	La pression artérielle moyenne.....	235
1.6.4.4.2	Les paramètres respiratoires.....	236
1.6.4.4.2.1	La fréquence respiratoire.....	236
1.6.4.4.2.2	La saturation pulsée en oxygène.....	236
1.6.4.4.3	Les paramètres cliniques.....	237
1.6.4.4.3.1	La température corporelle.....	237
1.6.4.5	La fin de la sédation.....	238
1.6.4.5.1	Les paramètres hémodynamiques.....	238
1.6.4.5.1.1	La fréquence cardiaque.....	238
1.6.4.5.1.2	La pression artérielle systolique:.....	239
1.6.4.5.1.3	La pression artérielle diastolique.....	239
1.6.4.5.1.4	La pression artérielle moyenne.....	240
1.6.4.5.2	Les paramètres respiratoires.....	241
1.6.4.5.2.1	La fréquence respiratoire.....	241
1.6.4.5.2.2	La saturation pulsée en oxygène.....	241
1.6.4.5.3	Les paramètres cliniques.....	242
1.6.4.5.3.1	La température corporelle.....	242



1.6.4.6	Réveil.....	243
1.6.4.6.1	Les paramètres hémodynamiques.....	243
1.6.4.6.1.1	La fréquence cardiaque .....	243
1.6.4.6.1.2	La pression artérielle systolique: .....	244
1.6.4.6.1.3	La pression artérielle diastolique: .....	244
1.6.4.6.1.4	La pression artérielle moyenne .....	245
1.6.4.6.2	Les paramètres respiratoires.....	246
1.6.4.6.2.1	La fréquence respiratoire.....	246
1.6.4.6.2.2	La saturation pulsée en oxygène .....	246
1.6.4.6.3	Les paramètres cliniques.....	247
1.6.4.6.3.1	La température corporelle.....	247
1.6.4.7	Post-sédation .....	248
1.6.4.7.1	Les paramètres hémodynamiques.....	248
1.6.4.7.1.1	La fréquence cardiaque .....	248
1.6.4.7.1.2	La pression artérielle systolique: .....	249
1.6.4.7.1.3	La pression artérielle diastolique: .....	249
1.6.4.7.1.4	La pression artérielle moyenne .....	250
1.6.4.7.2	Les paramètres respiratoires.....	251
1.6.4.7.2.1	La fréquence respiratoire.....	251
1.6.4.7.2.2	La saturation pulsée en oxygène .....	251
1.6.4.7.3	Les paramètres cliniques.....	252
1.6.4.7.3.1	La température corporelle.....	252
1.6.5	Récapitulatif des fluctuations des paramètres hémodynamiques selon la phase de sédation .....	253
1.6.5.1	Variation de la fréquence cardiaque .....	253
1.6.5.2	Variation de la Pression Artérielle Systolique .....	254
1.6.5.3	Variation de la Pression Artérielle diastolique.....	255
1.6.5.4	Variation de la Pression Artérielle Moyenne .....	256
1.6.6	Les paramètres respiratoires .....	257
1.6.6.1	Modifications de la fréquence respiratoire.....	257
1.6.6.2	Modifications de la saturation pulsée en oxygène.....	258
1.6.7	Variations de la température corporelle.....	259
2	Analyse analytique.....	260
2.1	Les temps anesthésiques.....	260
2.1.1	Moyennes des différents temps anesthésiques .....	260
2.2	Corrélation entre la dose des anesthésique et la durée du geste.....	262

2.2.1	Corrélation entre la dose totale du propofol et la durée de la procédure .....	262
2.3	Description des évènements indésirables .....	262
2.3.1	Nature des effets secondaires .....	262
2.3.2	Sévérité des effets secondaires .....	265
2.3.3	Les interventions pour traiter les effets secondaires.....	267
2.3.4	Conséquences des effets secondaires .....	268
2.3.5	Les nausées-vomissements postprocéduraux.....	269
2.3.6	La douleur post-procédurale .....	270
2.3.6.1	Moyenne d'âge des enfants ayant eu la douleur en post-procédurale .....	271
2.3.7	Effets secondaires selon la tranche d'âge .....	271
2.3.7.1	Pourcentage des EI selon la tranche d'âge.....	271
2.3.7.2	Gravité des EI par tranches d'âge.....	272
2.3.8	Evènements indésirables selon la classe ASA .....	273
2.3.9	Effets secondaires selon les procédures réalisées.....	275
2.3.10	Effets secondaires selon les drogues anesthésiques .....	277
2.3.11	Evènements indésirables selon la durée de la sédation .....	278
2.4	Facteurs de risque d'effets indésirables de la sédation.....	280
2.4.1	Analyse bivariée :.....	280
2.4.2	Analyse multivariée :.....	283
2.5	Temps d'aptitude à la rue .....	286
2.6	Satisfaction .....	287
2.6.1	Les intervenants .....	287
2.6.1.1	Les radiologues .....	287
2.6.1.2	Les endoscopistes .....	289
2.6.2	Les parents .....	289
2.7	Taux de succès des procédures sous sédation.....	291
Discussion et commentaires.....		292
1	Préambule.....	293
2	Discussion des résultats descriptifs de l'étude .....	297
2.1	Caractéristiques générales de la population.....	297
2.1.1	Nombre de patients de l'étude.....	297
2.1.2	Caractéristiques des patients .....	298
2.1.2.1	Sexe .....	298
2.1.2.2	Age de la population .....	299
2.1.2.3	Tranches d'âge de la population.....	300
2.1.2.4	Score ASA .....	301

2.1.2.5	Modes d'admission.....	302
2.1.2.6	Anesthésie antérieure.....	302
2.2	Evaluation préprocédurale.....	303
2.2.1	Consultation d'anesthésie .....	303
2.2.2	Visite préanesthésique .....	305
2.2.3	Prémédication.....	306
2.2.5	L'état du jeune préanesthésique .....	308
2.3	Procédures réalisées .....	310
2.4	Type d'anesthésie .....	312
2.5	Produits anesthésiques utilisés.....	314
2.6	Monitoring perprocédure.....	316
2.7	Personnel intervenant.....	317
2.7.1	Du coté anesthésique .....	317
2.7.2	Du coté procédural (les endoscopistes) .....	318
3	Discussion des résultats analytiques de l'étude.....	320
3.1	Effets secondaires de la sédation hors bloc opératoire.....	320
3.1.1	Incidence des évènements indésirables.....	320
3.1.2	Nature des évènements indésirables .....	323
3.1.3	Les interventions réalisées face aux évènements indésirables .....	327
3.1.4	Description des cas graves .....	329
3.2	Facteurs de risques de survenue d'évènements indésirables .....	333
3.2.1	Facteurs de risques liés à l'âge.....	335
3.2.2	Facteurs de risques liés au score ASA.....	336
3.2.3	Facteurs de risques liés au respect ou non des heures de jeune.....	337
3.2.4	Facteurs de risques liés à l'obésité .....	338
3.2.5	Facteurs de risques liés à la pathologie sous-jacente.....	338
3.2.6	Facteurs de risques liés aux gestes procéduraux .....	339
3.2.7	Facteurs de risques liés au produits anesthésiques utilisés .....	342
3.2.8	Facteurs de risques liés à la durée du geste.....	346
3.2.9	Facteurs de risques liés à l'organisation et au personnel assurant l'anesthésie	346
4	NVPO .....	350
4.1	Stratification du risque de NVPO .....	353
5	Evaluation de la douleur .....	354
6	La consignation au dossier, la surveillance et la récupération .....	355
7	Surveillance et sortie .....	356

8	Taux de succès de la sédation .....	358
9	Limites de notre étude .....	359
9.1	Forces de l'étude.....	359
9.2	Les biais de l'étude .....	359
	Conclusion.....	362
	Recommandations .....	365
	Perspectives .....	370
	Annexes .....	372
	Références bibliographiques.....	384
	Résumés.....	404

## Liste des abréviations

AMAR	Auxiliaire Médical en Anesthésie Réanimation
AAP	American Academy of pediatrics
ACEP	American College of Emergency Physicians
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
AHBO	Anesthésie Hors Bloc Opératoire
ASA	American Society of Anesthesiologists
ATCD	Antécédents
BAVU	Ballon Auto-remplisseur à Valve Unidirectionnelle
BPM	Battements Par Minute
BO	Bloc Opératoire
CCI	Chirurgie Infantile
CPA	Consultation préanesthésique
EI	Evénements Indésirables
ECG	Électrocardiogramme
EN	Échelle Numérique
IV	Intraveineuse
FDA	Food Drug Administration
FOGD	Fibroscopie Oesogastroduodinale
FC	Fréquence Cardiaque
GABA	Gamma Aminobutyric Acid
HMRUC	Hôpital Militaire Régional Universitaire de Constantine
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
MAR	Médecin Anesthésiste Réanimateur
NPO	Nil Per Os
PNI	Pression Non Invasive
PSRC	Pediatric Sedation Research Consortium
RASS	Richmond Agitation Sedation Scale
RFE	Recommandations Formalisées d'Experts
SpO2	Saturation Pulsée en Oxygène
SAP	Sédation Analgésie Procédurale
SFED	Société Française d'Endoscopie Digestive
SSPI	Salle de Surveillance Post-Interventionnelle
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SPC	Sans Produit de Contraste
SHB	Sédation Hors Bloc
TDM	Tomodensitométrie
TA	Tension Artérielle
UMSS	University of Michigan Sedation Scale
USI	Unité de Soins Intensifs
W-SIVA	World Society of Intravenous Anesthesia
OFA	Opioïde Free Anesthesia
NS	Non Significatif
ND	Non Défini



## Liste des figures

FIGURE 1:CONTINUUM DE LA SEDATION (1).....	40
FIGURE 2: DEFINITIONS DES STADES DE LA SEDATION (14).....	42
FIGURE 3:DEFINITIONS DES NIVEAUX DE LA SEDATION (15).....	43
FIGURE 4:SCHEMA GENERAL DE L'ANXIETE DE DUSHER 2011 .....	49
FIGURE 5:RECTO-VERSO PRESENTE A L'ENFANT POUR EVALUER SON STRESS.....	51
FIGURE 6: ECHELLE EVENDOL (1).....	55
FIGURE 7:ECHELLE DE FLACC (29).....	56
FIGURE 8:PROPOSITION DE JETONS À L'ENFANT POUR QUANTIFIER SA DOULEUR ". (33).....	57
FIGURE 9:ECHELLES DES VISAGES (1).....	57
FIGURE 10: RECTO-VERSO DE LA RÉGLETTE UTILISÉE POUR L'EVA (7).....	58
FIGURE 11:ECHELLE NUMÉRIQUE.....	59
FIGURE 12:TRANSFORMATION ALLOSTÉRIQUE DU GABA A RECEPTOR SUITE À LA FIXATION DE LA BENZODIAZÉPINE (41) .....	61
FIGURE 13: STRUCTURE MOLÉCULAIRE DU MIDAZOLAM (43).....	63
FIGURE 14:CHLOROFORME (TRICOLOROMETHANE) (67).....	69
FIGURE 15: STRUCTURE CHIMIQUE DES AGENTS HALOGÉNÉS (68) .....	72
FIGURE 16:ANALOGIE HYDRAULIQUE DE MAPLESON (68) .....	73
FIGURE 17: APERÇU DES CIRCUITS OUVERTS ET FERMÉS UTILISÉS EN ANESTHÉSIE/RÉANIMATION (71) .....	79
FIGURE 18:POSITIONNEMENT DE LA CHAUX SODÉE DANS LE CIRCUIT FERMÉ (85).....	80
FIGURE 19:MONITEUR BIS (100).....	90
FIGURE 20: EXEMPLES DE PROCÉDURES RÉALISÉES EN DEHORS DE LA SALLE D'OPÉRATION (105).....	96
FIGURE 21: PROBLÈMES POSÉS PAR L'AHBO (105).....	100
FIGURE 22: DÉROULEMENT DE L'ANESTHÉSIE (96) .....	160
FIGURE 23:REPARTITION EN FONCTION DU SEXE .....	170
FIGURE 24:POURCENTAGE DES ENFANTS DANS LES TRANCHES D'AGE .....	173
FIGURE 25:CORPULENCE EN FONCTION DE LA BMI .....	182
FIGURE 26: MODES D'HOSPITALISATION DE LA POPULATION .....	184
FIGURE 27:SERVICES DE PROVENANCE DES ENFANTS HOSPITALISÉS.....	186
FIGURE 28: TAUS DES ENFANTS AYANT BENEFICIE D'UNE CONSULTATION D'ANESTHESIE.....	187
FIGURE 29: VISITE PRÉ-ANESTHÉSIE .....	188
FIGURE 30: TAUX DES ENFANTS AYANT DES ATCDS DANS LA POPULATION GLOBALE.....	189
FIGURE 31: ATCDS CHIRURGICAUX.....	190
FIGURE 32:REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES CLASSES ASA DE LA POPULATION.....	194
FIGURE 33:STATUT DE PRÉMÉDICATION PRÉPROCÉDURALE.....	197

FIGURE 34: DURÉE DU JEUNE PRÉPROCÉDURALE .....	200
FIGURE 35: RÉPARTITION DES PROCÉDURES .....	201
FIGURE 36:REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES GESTES RÉALISÉS SOUS SÉDATION .....	202
FIGURE 37:TYPE DU GESTE RÉALISÉ EN ENDOSCOPIE.....	203
FIGURE 38: INDICATION DES COLONOSCOPIES.....	204
FIGURE 39: GRADE DES GASTROLOGUES RÉALISANT LES ENDOSCOPIES .....	205
FIGURE 40: PREOXYGENATION AVANT L'INDUCTION ANESTHESIQUE .....	208
FIGURE 41 : VOIES VEINEUSES PRISES .....	209
FIGURE 42: VOIES DE L'INDUCTION DE L'ANESTHÉSIE.....	209
FIGURE 43: PRODUITS ANESTHÉSISÉS .....	210
FIGURE 44:DOSE MOYENNE EN MG D'ENTRETIEN DE PROPOFOL EN FONCTION DES TRANCHES D'ÂGE .....	212
FIGURE 45: MOYENNE DE LA DOSE TOTALE DE PROPOFOL SELON LA TRANCHE D'ÂGE .....	213
FIGURE 46: MODIFICATIONS DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION .....	254
FIGURE 47:MODIFICATIONS DE LA PAS SELON LA PHASE DE SÉDATION .....	255
FIGURE 48: MODIFICATIONS DE LA PAD SELON LA PHASE DE SÉDATION.....	256
FIGURE 49: MODIFICATIONS DE LA PAM EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION .....	257
FIGURE 50: MODIFICATIONS DE LA FR SELON LA PHASE DE SÉDATION.....	258
FIGURE 51: MODIFICATIONS DE LA SPO2 EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION.....	259
FIGURE 52:MODIFICATIONS DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE SELON LA PHASE DE SÉDATION .....	259
FIGURE 53:DURÉE TOTALE DES SÉDATIONS EN MINUTES .....	261
FIGURE 54:TYPE DES ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES .....	264
FIGURE 55:REPARTITION DES CLASSES ASA DES ENFANTS AYANT PRESENTE DES INCIDENTS .....	274
FIGURE 56:REPARTITION DES ENFANTS SELON LA GRAVITE DES INCIDENTS ET LA CLASSE ASA.....	275
FIGURE 57:REPARTITION DES EVENEMENTS INDESIRABLES SELON LA PROCEDURE.....	276
FIGURE 58:GRAVITES DES EI SELON LES DROGUES UTILISEES.....	278
FIGURE 59:IMMOBILTÉ PENDANT L'IMAGERIE .....	287
FIGURE 60: QUALITE DES COUPES IRM ET TDM .....	288
FIGURE 61: TAUX DE SATISFACTION DES RADIOLOGUES.....	288
FIGURE 62: QUALITE DE SEDATION SELON LES ENDOSCOPISTES.....	289
FIGURE 63: SATISFACTION DES PARENTS SUR LA PROCEDURE SOUS SEDATION .....	290
FIGURE 64: REPONSE DES PARENTS SUR UNE EVENTUELLE SEDATION ULTERIEURE .....	290

# Liste des tableaux

TABLEAU 1: AGENTS ANESTHESIQUES ,SEDATIFS ET ANALGESIQUES ET LEURS RECEPTEURS (95).....	61
TABLEAU 2: PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES DES AGENTS PAR INHALATION (68) .....	71
TABLEAU 3 : COEFFICIENTS DE PARTAGE DES AGENTS ANESTHÉSIIQUES PAR INHALATION ET POURCENTAGE DE MÉTABOLISME: (68).....	72
TABLEAU 4: VALEURS DE CAM EN FONCTION DE L'ÂGE POUR LE SÉVOFLURANE DANS 100% D'OXYGÈNE(71).....	74
TABLEAU 5: COMPARAISON DES CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS OUVERTS ET FERMÉS D'ANESTHÉSIE (85) .....	80
TABLEAU 6: CONCENTRATION ALVÉOLAIRE MINIMALE DES HALOGÉNÉS (67) .....	83
TABLEAU 7:TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SÉDATIFS COURAMMENT UTILISÉS (94).....	84
TABLEAU 8:SCORE DE RAMSAY, ÉCHELLE DE VIGILANCE-AGITATION (96) .....	88
TABLEAU 9 : ECHELLE DE SÉDATION OAA/S (99) .....	89
TABLEAU 10: LES PRINCIPALES INDICATIONS DE SÉDATION HORS BLOC OPÉRATOIRE (103).....	93
TABLEAU 11 : PROBLÈMES POSÉS PAR L'ANESTHÉSIE HORS BLOC OPÉRATOIRE (105) .....	94
TABLEAU 12:PRÉPARATION AUX URGENCES PENDANT LA SÉDATION (104).....	97
TABLEAU 13:DESCRIPTION DES EFFETS INDÉSIRABLES DE LA SÉDATION PAR LA SIVA (96).....	102
TABLEAU 14:CAHIER DE CHARGE POUR UNE SÉDATION SÉCURISÉE HORS BLOC (117).....	108
TABLEAU 15: LES BONNES PRATIQUES DE LA SÉDATION (103) .....	110
TABLEAU 16:VALEURS NORMALES DES VOLUMES PULMONAIRES ET PARAMÈTRES DE VENTILATION EN FONCTION DE L'ÂGE (124).....	113
TABLEAU 17 : RÈGLES DU JEUNE PRÉ-SÉDATION ANESTHÉSIE ASA (103) .....	120
TABLEAU 18:CRITÈRES DE SORTIE RECOMMANDÉS APRÈS EGD PÉDIATRIQUE .....	137
TABLEAU 19: SCORE PADSS MODIFIÉ (179) .....	139
TABLEAU 20:CRITERES GENERAUX D'EXCLUSION POUR LA PRISE EN CHARGE EN AMBULATOIRE CHEZ L'ENFANT ,D'APRES BRENNAN (182) .....	142
TABLEAU 21:DÉFINITIONS DES TEMPS ANESTHÉSIIQUES (96) .....	160
TABLEAU 22: RÉPARTITION DE LA POPULATION EN FONCTION DU SEXE.....	169
TABLEAU 23: RÉPARTITION DU SEXE DANS LES DEUX GROUPES DE PROCÉDURES.....	170
TABLEAU 24: LA MOYENNE D'ÂGE EN FONCTION DU SEXE .....	171
TABLEAU 25:RÉPARTITION DE L'ÂGE SELON LA PROCÉDURE RÉALISÉE.....	172
TABLEAU 26: TRANCHES D'ÂGE DE LA POPULATION.....	173
TABLEAU 27 : RÉPARTITION DES TRANCHES D'ÂGE EN FONCTION DE LA PROCÉDURE RÉALISÉE.....	174
TABLEAU 28:MOYENNES ET EXTREMES DU POIDS DANS LA POPULATION GLOBALE ET SELON LE SEXE .....	175
TABLEAU 29:MOYENNE DU POIDS EN FONCTION DU SEXE .....	176
TABLEAU 30:MOYENNES DU POIDS EN FONCTION DE LA PROCÉDURE ET TESTS STATISTIQUES.....	176

TABLEAU 31:MOYENNES DE LA TAILLE EN FONCTION DU SEXE .....	178
TABLEAU 32:RÉPARTITION DE LA TAILLE EN FONCTION DE LA PROCÉDURE RÉALISÉE.....	179
TABLEAU 33: RÉPARTITION DES BMI EN FONCTION DU SEXE .....	180
TABLEAU 34:MOYENNES DES BMI DANS LES DEUX GROUPES DE L'ÉTUDE .....	181
TABLEAU 35: RÉPARTITION SELON LA CORPULENCE .....	182
TABLEAU 36:CORPULENCE DES ENFANTS DES DEUX GROUPES .....	183
TABLEAU 37:DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES COMPARATIVES DES DEUX GROUPES.....	183
TABLEAU 38: MODES D'ADMISSION DES ENFANTS .....	185
TABLEAU 39:MODES D'ADMISSION SELON LA PROCEDURE .....	185
TABLEAU 40: SERVICES DE PROVENANCE DES ENFANTS ADMIS EN MODE CONVENTIONNEL .....	186
TABLEAU 41:CPA EN FONCTION DE LA PROCEDURE .....	188
TABLEAU 42:ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX DANS LA POPULATION GLOBALE .....	189
TABLEAU 43:ATCDS CHIRURGICAUX DANS LES DEUX GROUPES .....	190
TABLEAU 44: PATHOLOGIES PRIMITIVES DANS LA POPULATION .....	191
TABLEAU 45: ANESTHÉSIE ANTÉRIEURE DANS LA POPULATION GLOBALE .....	192
TABLEAU 46:RÉPARTITION SELON LES ANTÉCÉDENTS DE SÉDATION .....	192
TABLEAU 47: CLASSIFICATION ASA .....	193
TABLEAU 48:RÉPARTITION DES CLASSES ASA SUR LES TRANCHES D'ÂGE .....	194
TABLEAU 49: POURCENTAGE DES CLASSES ASA DANS LES DEUX GROUPES.....	195
TABLEAU 50:LA RELATION ENTRE LA CLASSIFICATION ASA ET LA BMI .....	196
TABLEAU 51 : COMPARAISON DES FRÉQUENCES DE PRÉMÉDICATION DANS LES DEUX GROUPES ....	197
TABLEAU 52: EVALUATION CLINIQUE PRÉ-ANESTHÉSIE .....	199
TABLEAU 53:DURÉE DU JEUNE PRÉOPÉRATOIRE .....	200
TABLEAU 54: TABLEAU COMPARATIF ENTRE LES DEUX GROUPES SELON LA DURÉE DU JEUNE PRÉPROCÉDURALE .....	201
TABLEAU 55: INDICATIONS DES FOGD.....	203
TABLEAU 56: PERSONNEL RÉALISANT LA SÉDATION PROCÉDURALE.....	206
TABLEAU 57: LES VALEURS MOYENNES DES PARAMETRES VITAUX L'EXAMEN AVANT L'ENTREE EN SALLE D'ANESTHESIE .....	207
TABLEAU 58:MOYENNE DE LA DOSE D'INDUCTION DU PROPOFOL SELON LA TRANCHE D'AGE .....	211
TABLEAU 59: DOSE D'ENTRETIEN DE PROPOFOL SELON LA TRANCHE D'ÂGE.....	212
TABLEAU 60: DOSE TOTALE DE PROPOFOL SELON LA TRANCHE D'ÂGE .....	213
TABLEAU 61: CAM INDUCTION SÉVOFLURANE .....	214
TABLEAU 62:MAC DU SEVOFLURANE A L'ENTRETIEN.....	215
TABLEAU 63:DOSES ANESTHÉSIIQUES DE L'ENDOSCOPIE.....	215
TABLEAU 64:DOSES ANESTHÉSIIQUES DE L'IMAGERIE .....	216
TABLEAU 65: P VALUE DOSES ANESTHÉSIIQUES SELON LA PROCÉDURE.....	216
TABLEAU 66:VALEURS MOYENNES DES PARAMÈTRES VITAUX À L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL.....	217

TABLEAU 67:MOYENNE DE LA FC A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL.....	218
TABLEAU 68:PAS MOYENNE A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL .....	218
TABLEAU 69:PAD MOYENNE A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL.....	219
TABLEAU 70:PAM MOYENNE A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL.....	219
TABLEAU 71:FR MOYENNE A LA L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL.....	220
TABLEAU 72:SPO2 MOYENNE A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL .....	221
TABLEAU 73:T° MOYENNE A L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL .....	221
TABLEAU 74:VALEURS MOYENNES DES PARAMÈTRES HÉMODYNAMIQUES À L'INSTALLATION .....	222
TABLEAU 75:FC MOYENNE A LA PHASE D'INSTALLATION.....	223
TABLEAU 76:PAS MOYENNE A L'INSTALLATION .....	223
TABLEAU 77: PAD MOYENNE A LA PHASE D'INSTALLATION .....	224
TABLEAU 78:PAM MOYENNE A L'INSTALLATION.....	224
TABLEAU 79:FR MOYENNE A L'INSTALLATION .....	225
TABLEAU 80: SPO2 MOYENNE À L'INSTALLATION .....	226
TABLEAU 81:T° MOYENNE A L'INSTALLATION .....	226
TABLEAU 82:VALEURS MOYENNES DES PARAMÈTRES HÉMODYNAMIQUES À L'INDUCTION.....	227
TABLEAU 83:FC MOYENNE A L'INDUCTION.....	228
TABLEAU 84:PAS MOYENNE A L'INDUCTION .....	228
TABLEAU 85:PAD MOYENNE A L'INDUCTION .....	229
TABLEAU 86:PAM MOYENNE À L'INDUCTION .....	230
TABLEAU 87:FR MOYENNE À L'INDUCTION.....	230
TABLEAU 88:SPO2 MOYENNE A L'INDUCTION .....	231
TABLEAU 89:T° MOYENNE A L'INDUCTION .....	231
TABLEAU 90: LES VARIATIONS DES PARAMÈTRES VITAUX PENDANT LA PHASE D'ENTRETIEN DE LA SÉDATION .....	233
TABLEAU 91:FC MOYENNE À L'ENTRETIEN .....	233
TABLEAU 92:PAS MOYENNE À L'ENTRETIEN .....	234
TABLEAU 93:PAD MOYENNE A L'ENTRETIEN.....	235
TABLEAU 94:PAM MOYENNE A L'ENTRETIEN ANESTHESIQUE .....	235
TABLEAU 95:FR MOYENNE A L'ENTRETIEN ANESTHESIQUE.....	236
TABLEAU 96: SPO2 MOYENNE A L'ENTRETIEN ANESTHESIQUE.....	236
TABLEAU 97:T° MOYENNE À L'ENTRETIEN .....	237
TABLEAU 98: TABLEAU RECAPITULATIF DES PARAMETRES VITAUX DE LA FIN DE SEDATION.....	238
TABLEAU 99: FC MOYENNE EN FIN DE SEDATION .....	238
TABLEAU 100:PAS MOYENNE EN FIN DE SEDATION.....	239
TABLEAU 101: PAD EN FIN DE SEDATION.....	240
TABLEAU 102: PAM EN FIN DE SEDATION.....	240
TABLEAU 103: FR MOYENNE EN FIN DE SEDATION .....	241

TABLEAU 104: SPO2 MOYENNE EN FIN DE SEDATION.....	241
TABLEAU 105:T° MOYENNE EN FIN DE SEDATION.....	242
TABLEAU 106: LES MOYENNES DES VARIATIONS DES PARAMÈTRES VITAUX PENDANT LE RÉVEIL.....	243
TABLEAU 107: FC MOYENNE DE LA PHASE DU REVEIL.....	243
TABLEAU 108: PAS MOYENNE DU RÉVEIL.....	244
TABLEAU 109:PAD MOYENNE DU RÉVEIL.....	244
TABLEAU 110:PAM MOYENNE DU RÉVEIL.....	245
TABLEAU 111: FR MOYENNE DU REVEIL.....	246
TABLEAU 112:SPO2 MOYENNE DU RÉVEIL.....	246
TABLEAU 113:T° MOYENNE DU RÉVEIL.....	247
TABLEAU 114: LES MOYENNES DES VARIATIONS DES PARAMÈTRES VITAUX PENDANT LA PHASE POST- SÉDATIVE.....	248
TABLEAU 115: FC DE LA PHASE POST-SEDATION.....	248
TABLEAU 116: PAS DE LA PHASE POST-SEDATIVE.....	249
TABLEAU 117:PAD MOYENNE POST-SÉDATIVE.....	250
TABLEAU 118: PAM MOYENNE POST-SÉDATIVE.....	250
TABLEAU 119: FR MOYENNE DE LA POST-SEDATION.....	251
TABLEAU 120: SPO2 MOYENNE DE LA POST-SEDATION.....	251
TABLEAU 121: T° MOYENNE DE LA POST-SEDATION.....	252
TABLEAU 122:MODIFICATIONS DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE SELON LA PHASE DE LA SÉDATION..	253
TABLEAU 123:MODIFICATIONS DE LA PAS SELON LA PHASE DE SÉDATION.....	254
TABLEAU 124:MODIFICATIONS DE LA PAD EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION.....	255
TABLEAU 125: MODIFICATIONS DE LA PAM EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION.....	256
TABLEAU 126:MODIFICATION DE LA FRÉQUENCE RESPIRATOIRE EN FONCTION DE LA PHASE DE SÉDATION.....	257
TABLEAU 127: MODIFICATION DE LA SPO2 SELON LA PHASE DE SÉDATION.....	258
TABLEAU 128: MODIFICATIONS DE LA MOYENNE DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE SELON LA PHASE DE SÉDATION.....	259
TABLEAU 129: LES TEMPS ANESTHÉSIIQUES DES DEUX GROUPES.....	260
TABLEAU 130: CORRÉLATION ENTRE LA DOSE DU PROPOFOL ET LA DURÉE DE LA PROCÉDURE.....	262
TABLEAU 131: CLASSIFICATION DES ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES SELON LE TYPE D'INCIDENTS.....	263
TABLEAU 132:SÉVÉRITÉ DES EFFETS INDÉSIRABLES.....	265
TABLEAU 133:INTERVENTIONS SUR LES INCIDENTS.....	267
TABLEAU 134:CONSÉQUENCES DES EI.....	268
TABLEAU 135:NVPO SELON LA PROCÉDURE.....	269
TABLEAU 136:RISQUE DE NVPO SELON LA PROCÉDURE.....	269
TABLEAU 137:RISQUE DE NVPO SELON LES DROGUES UTILISÉES.....	270
☐ TABLEAU 138: DOULEUR POST-PROCÉDURES.....	270

TABLEAU 139: MOYENNE D'ÂGE DES ENFANTS AYANT SENTI UNE DOULEUR POST-PROCÉDURALE...	271
TABLEAU 140: POURCENTAGE DES ENFANTS PRESENTANTS DES EI PAR TRANCHE D'ÂGE .....	271
TABLEAU 141: CLASSIFICATION DE GRAVITÉ DES INCIDENTS SELON LES TRANCHES D'ÂGE.....	272
TABLEAU 142: REPARTITION DES CLASSES ASA DES ENFANTS AYANT PRESENTE DES EI.....	273
TABLEAU 143: REPARTITION DES CLASSES ASA DES ENFANTS PRESENTANTS DES EI.....	274
TABLEAU 144: RÉPARTITION DES INCIDENTS SELON LES PROCÉDURES RÉALISÉES.....	275
TABLEAU 145: GRAVITÉ DES INCIDENTS SELON LA PROCÉDURE.....	276
TABLEAU 146: LES INCIDENTS EN FONCTION DES DROGUES ANESTHÉSIIQUES .....	277
TABLEAU 147: EFFETS SECONDAIRES SELON LA DURÉE TOTALE DE LA SÉDATION.....	278
TABLEAU 148: FACTEURS DE RISQUE D'EFFETS INDÉSIRABLES DE LA SÉDATION HORS BLOC .....	280
TABLEAU 149: ANALYSE MULTIVARIÉE DES FACTEURS DE RISQUES DE SURVENUE D'EI.....	283
TABLEAU 150: TEMPS MOYEN DU SEJOUR POST-PROCÉDURAL .....	286
TABLEAU 151: LES CAS AYANT PRÉSENTÉS UNE COMPLICATION OBLIGEANT À ARRÊTER LA PROCÉDURE .....	291
TABLEAU 152: LES RÉSULTATS COMPARATIFS AVEC LES DIFFÉRENTES ÉTUDES DE LA LITTÉRATURE .	295
TABLEAU 153: TITRES DES DIFFÉRENTES ÉTUDES RAPPORTÉES DANS LA LITTÉRATURE .....	296
TABLEAU 154: CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES DIFFÉRENTES ÉTUDES PRINCIPALES.....	297
TABLEAU 155: TABLEAU COMPARATIF DES TRANCHES D'ÂGE .....	300
TABLEAU 156: TAUX DE LA CPA DANS LES DIFFÉRENTES ÉTUDES.....	304
TABLEAU 157: COMPARAISON DES TAUX DE RESPECT DU JEUNE PRÉPROCÉDURAL DE PLUS DE 6 HEURES.....	309
TABLEAU 158: COMPARAISON DES ACTES EFFECTUÉS AVEC LES AUTRES ÉTUDES.....	311
TABLEAU 159: MODES DE CONTRÔLE DES VAS DANS LES DIFFÉRENTES ÉTUDES.....	313
TABLEAU 160 : PRODUITS ANESTHÉSIIQUES UTILISÉS SELON LES AUTEURS .....	315
TABLEAU 161: TABLEAU COMPARATIF DES INCIDENCES DES EI SELON LES AUTEURS.....	321
TABLEAU 162: NATURE DES EI SELON LES ÉTUDES.....	324
TABLEAU 163: TABLEAU COMPARATIF DE LA NATURE DES EI ENTRE LES AUTEURS .....	324
TABLEAU 164: DESATURATION DANS LES DIFFÉRENTES ÉTUDES.....	326
TABLEAU 165: NATURE DES EI SELON LES DIFFÉRENTES ÉTUDES .....	326
TABLEAU 166: LES INTERVENTIONS RÉALISÉES FACE AUX EI COMPARAISON AUX ÉTUDES .....	327
TABLEAU 167: TABLEAU COMPARATIF DES RISQUES DES INTERVENTIONS POUR TRAITER UN EI ....	328
TABLEAU 168: TABLEAU COMPARATIFS DES FACTEURS DE RISQUES DE SURVENUE DES EI ENTRE LES DIFFÉRENTES ÉTUDES.....	334
TABLEAU 169: TABLEAU COMPARATIF DU TAUX DE SUCCÈS DE LA SÉDATION SELON LES DIFFÉRENTS AUTEURS.....	358

## Liste des annexes

Annexe I	Fiche de renseignement.....	373
Annexe II	Evaluation pré-procédurale.....	375
Annexe III	Procédure de sédation.....	376
Annexe IV	Echelle de Ramsay.....	377
Annexe V	Evaluation post-procédure.....	378
Annexe VI	Consignes aux parents pour le retour à domicile.....	379
Annexe VII	Critères de sortie de la salle de surveillance post-sédation	380
Annexe VIII	Critères d'aptitude à la rue.....	380
Annexe IX	Checklist à cocher avant une sédation.....	381
Annexe X	Règles Nil Per Os- consignes aux parents.....	382
Annexe XI	Score VPOP.....	383



### Introduction

L'anesthésie est une discipline en plein essor qui autorise aujourd'hui sa pratique en dehors des blocs opératoires classiques (1). La sédation tient une place importante dans la pratique de ce type particulier d'anesthésie (2).

Les nourrissons, les enfants et les adolescents ont souvent besoin d'une sédation lors de tests diagnostiques et d'actes thérapeutiques. Pour obtenir la coopération de l'enfant et améliorer son confort au cours des divers actes interventionnels pratiqués au quotidien, les techniques de sédation sont devenues indispensables à connaître et maîtriser (3).

Au cours de la dernière décennie, il y a eu beaucoup de progrès technologiques et une multiplication importante des procédures diagnostiques et thérapeutiques. Par conséquent, un nombre croissant de procédures complexes sont effectuées en dehors des salles d'opération traditionnelles, chez de plus en plus d'enfants malades.

Les procédures diagnostiques invasives font partie de la pratique pédiatrique quotidienne. Beaucoup de ces procédures sont douloureuses, stressantes et impossibles à réaliser sans immobiliser l'enfant (2). Ces explorations, qui pour des raisons logistiques et de coût d'occupation, ne peuvent pas être toutes réalisées au bloc et sont ainsi extériorisées hors site opératoire. Par ailleurs, la longueur de ces procédures, la position parfois inconfortable et le désir d'analgésie et d'amnésie de la part du patient ont poussé le médecin anesthésiste réanimateur (MAR) à réaliser ces sédations hors bloc (SHB) (6).

Le nombre de ces prises en charge a beaucoup augmenté ces dernières années. Elles représentaient 11% des cas totaux en 2003 et 24% en 2012 (2). Un hôpital anglais a montré une augmentation de 20% entre 2002 et 2005, qui a aussi été confirmée par The Pediatrics Sedation Research Consortium En 2006. (4)

Le confort du patient est actuellement considéré comme un objectif principal de la sédation procédurale (2). Par conséquent, la sédation analgésie procédurale (SAP) est nécessaire pour permettre la réalisation de ces procédures (3).

Les enjeux de cette sédation sont multiples : outre la coopération de l'enfant elle doit prendre en compte la réduction de son anxiété et de la douleur potentiellement induite par l'acte interventionnel. (3)

Cette anesthésie ectopique qui touche toute les catégories de patients particulièrement l'enfant ; et qui se pratique par le MAR en dehors du bloc opératoire, n'est pas dénuée de risque. Elle a conduit à une préoccupation importante quant à la sécurité de l'anesthésie hors salle d'opération (AHBO) en raison de ses problèmes potentiels. Cette anesthésie en milieu hostile, avec toutes ses contraintes doit être clairement comptabilisée et valorisée comme une activité intégrante du travail du MAR.

La pratique de l'anesthésie dans des conditions de sécurité optimale est un impératif. Elle doit tenir compte des recommandations d'experts concernant sa réalisation hors salle opératoire (5). Pour toutes ces raisons, la SHB doit obéir aux mêmes règles de sécurité qu'au niveau du bloc opératoire (BO) et cela en termes d'équipement, monitoring, technique anesthésique et gestion du réveil post procédure.

La sédation pédiatrique en dehors du bloc est associée à un faible taux d'incidents graves selon les différentes études réalisées traitant l'incidence et la nature des évènements indésirables de ce type de pratique d'anesthésie chez l'enfant. Des études ont cité un large éventail d'incidence et de gravité des événements indésirables (EI) liés à la sédation analgésie procédurale (SAP), avec des taux d'incidence de 2,3 à 17,8 % rapportés. (6)

Quel est l'incidence, la nature et la gravité des évènements indésirables (EI) de ce type d'anesthésie pratiquée dans notre structure et dans quelles conditions se fait-elle ?

C'est pour répondre à cette question que nous avons mené cette étude préliminaire.

Nous rapportons dans ce travail l'expérience du service de réanimation de l'Hôpital Militaire Régional Universitaire de Constantine Abd-El-Ali Ben-Baatouche 5<sup>ème</sup> Région Militaire sur les sédations pédiatriques en dehors du bloc opératoire central, particulièrement en endoscopie digestive et en imagerie médicale.

L'anesthésie ambulatoire appliquée pour la réalisation d'une endoscopie digestive est peu répandue à Constantine, Elle est pratiquée depuis 2008 à l'HMRUC /5<sup>ème</sup> RM , au niveau du service de gastroentérologie pour des endoscopies digestives réalisées chez l'enfant sous sédation par les pédiatres et les gastroentérologues; constatant les avantages procurés par ce type d'anesthésie pour les enfants et l'absence d'incidents majeurs au cours de sa pratique, nous nous sommes proposés de décrire la prise en charge des enfants bénéficiant de ce type d'anesthésie, le but étant principalement d'évaluer les risques, et de tirer les avantages et les bénéfices procurés par cette pratique.

Notre étude s'est intéressée plus particulièrement à la sédation et anesthésie pédiatrique pour endoscopie digestive et en imagerie médicale (IRM et TDM).

Après plusieurs années de sédations pédiatriques hors bloc réalisées dans notre hôpital avec ce protocole, nous avons souhaité de réaliser une évaluation de son efficacité, et innocuité, en menant une étude de cohorte prospective observationnelle sur une durée de trois ans.

L'objectif général étant d'évaluer cette pratique de l'anesthésie hors du bloc opératoire dans notre hôpital, d'améliorer la sécurité afin d'optimiser la prise en charge des enfants, et diminuer la morbidité et la mortalité.

### Problématique

La prise en charge de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant est une priorité de santé publique. Les médecins étant de plus en plus sensibilisés à ce symptôme, de nouvelles techniques se sont développées dont la sédation-analgésie procédurale (SAP).

Les interventions générant de la douleur sont inévitables en médecine intrahospitalière. On note une sensibilisation accrue à l'importance de la sédation et de l'anxiolyse par les médecins, ce qui a pour effet une augmentation de l'application de cette procédure.(1).

L'anesthésie hors bloc opératoire fait référence au recours aux procédures de sédation / anesthésie en dehors du bloc opératoire aux patients subissant des procédures douloureuses et/ou inconfortables .(7)

Ces dernières sont en augmentation en raison des progrès technologiques récents qu'a connu l'équipement médical, et la compétence des procéduralistes ce qui a permis la prise en charge d'un nombre important de patients notamment les enfants, sans avoir recours à des techniques chirurgicales.

Les procédures courantes comprennent la radiologie, l'imagerie les interventions gastro-intestinales, diagnostiques et /ou thérapeutiques, le cathétérisme cardiaque pédiatrique, le traitement psychiatrique...etc.

Les anesthésistes-réanimateurs sont fréquemment invités à fournir de l'anesthésie hors bloc opératoire, mais parfois la pratique est difficile par rapport au respect de la check-list de l'OMS qui doit répondre aux normes concernant l'équipement, le personnel et les installations associés à la sécurité.

Pour fournir des soins anesthésiques sûrs et de qualité dans les salles hors bloc, il est important que les anesthésistes-réanimateurs élaborent une structure uniforme qui contient toutes les dispositions en matériels, personnels et espaces, nécessaires aux soins anesthésiques prodigués.

Ces critères doivent être appliqués de manière égale dans tout l'hôpital, non seulement pour garantir la sécurité du patient mais également pour garantir la sécurité des prestataires de soins.

Étant donné que les médecins réalisant une anesthésie hors bloc opératoire sont responsables de la sécurité du patient ainsi que des leurs, ces normes ne doivent pas être négligées

Bien que courante, cette pratique de sédation-anesthésie ectopique pour les diverses procédures n'est pas sans risque. Ces procédures requièrent toutefois la mobilisation et la coordination de ressources professionnelles spécialisées en radiologie, en anesthésie de même que pour la préparation et la surveillance pendant et après l'examen.

En Algérie la pratique de la sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire reste non généralisées ; affrontée par des obstacles de moyens (cout et matériels) et d'organisation ; seulement de rares structures dans notre pays ont adopté ce mode de prise en charge anesthésique des enfants en ambulatoire.

En Algérie très peu de travaux ont été consacrés à cette activité. Nous avons été amenés à réfléchir à ce sujet en étant confrontés aux différentes pratiques en dehors du bloc opératoire de façon hebdomadaire en imagerie et en endoscopie à des enfants et leurs parents désirants d'être sédatisés au cours des différentes procédures diagnostiques et/ou thérapeutiques. En plus de l'opportunité que nous offre notre structure en qualité de structure pionnière en la matière dont l'expérience remonte aux premières endoscopies infantiles réalisées dans notre hôpital depuis l'année 2008.

Comment est-elle pratiquée dans notre structure et dans quelles conditions ? quelle est l'incidence, la nature et la gravité et les facteurs de risques d'évènements indésirables inhérents à la sédation anesthésie pédiatrique hors du bloc opératoire de l'HMRUC ? C'est pour répondre à cette question que nous avons mené cette étude préliminaire.

Nous nous intéressons plus particulièrement à cette procédure (AHBO) dans le cadre hospitalier hors du bloc opératoire à l'Hôpital Militaire Régional Universitaire (HMRUC) Abd El-Ali Benbaatouche de Constantine 5<sup>ème</sup> Région Militaire, dont la sédation pédiatrique en imagerie médicale et en endoscopie digestive.

L'objectif de l'étude était de décrire l'utilité potentielle, la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de la sédation pédiatrique à partir de l'expérience du service de réanimation et de soins intensifs auprès de 200 patients sédatisés pour la réalisation d'une IRM, TDM ou une endoscopie digestive.

L'objectif général étant de faire une enquête sur les pratiques anesthésiques pour les procédures pédiatriques hors bloc opératoire, dont le but est d'évaluer le rapport bénéfices/risques. Pour avoir des données concrètes sur la morbidité et la mortalité liées à l'AHBO, afin d'améliorer la sécurité dans la pratique de ce type particulier d'anesthésie dans notre hôpital et donc l'optimisation de la prise en charge et la sécurité de nos patients.

En fin ; Cette étude discute les problèmes et les risques possibles associés à la sédation et à l'anesthésie lors de l'exécution de diverses procédures à l'extérieur de la salle d'opération et suggère des lignes directrices pour une anesthésie hors bloc opératoire sécuritaire. Tout en rappelant également les facteurs essentiels en vue de délivrer une anesthésie sûre chez l'enfant, c'est-à-dire des techniques d'anesthésie sûres et approuvées, délivrées par un personnel formés et compétent, dans un environnement pédiatrique adapté.

# Chapitre I: Partie théorique

## 1 La sédation

### 1.1 Définition

L'American Society of Anesthesiologists (ASA) a défini la sédation et l'analgésie comme un continuum en quatre niveaux de sédation, induits par l'administration d'agents pharmacologiques, allant de l'anxiolyse avec une conscience respectée, jusqu'à la perte complète de conscience avec absence de réactivité à la stimulation douloureuse, définissant l'anesthésie générale (8).

Les procédures de sédation sont définies comme des techniques d'administration d'agents sédatifs dont l'objectif est de diminuer l'anxiété et d'induire une dépression de l'état de conscience permettant la réalisation des gestes d'explorations, tout en gardant le contrôle des voies aériennes et de l'oxygénation, sans dépression cardiovasculaire.(9)

La sédation regroupe diverses procédures qui visent à altérer le niveau de conscience d'une personne, sa perception de l'environnement et de la douleur, et ce, tout en conservant une réponse à la stimulation verbale ou tactile, de même que le maintien d'une fonction cardiaque et ventilatoire adéquate (10).

La sédation regroupe l'ensemble des moyens pharmacologiques ou non, mis en œuvre pour assurer le confort et la sécurité de la prise en charge du patient dans un milieu sources d'agressions physiques et/ou psychologiques. On différencie la sédation-analgésie de confort et la sédation-analgésie thérapeutique (2) .

La sédation a pour but de diminuer l'inconfort de l'enfant en diminuant les réponses psychologiques négatives associées à la douleur et au stress et en entraînant parfois une amnésie du geste technique. (2)

Les objectifs d'une sédation chez l'enfant est d'assurer un confort des soins dans un environnement intrusif, de préserver la sécurité du patient et de son entourage, de permettre la réalisation d'actes thérapeutiques ou d'investigations dans des conditions optimales (2) .



Le patient est dans une situation confortable, il est calme et coopérant. La sédation permet la réalisation des objectifs thérapeutiques, de promouvoir une éducation thérapeutique, d'avoir un enfant à l'écoute capable de s'engager dans une relation de confiance avec son praticien. (11)

La Sédation Analgésie Procédurale (SAP) doit permettre au patient de maintenir une ventilation spontanée sans perte des réflexes protecteurs. La sédation englobe différents niveaux de conscience, mais il est moins important de délimiter les divers degrés de sédation que de reconnaître que la sédation se produit dans un continuum. (12)

### 1.2 La sédation et l'anesthésie

Existe-t-il des différences suffisamment importantes entre l'anesthésie et la sédation pour justifier d'isoler le concept de sédation et de lui consacrer un développement spécifique. Les objectifs de la sédation ne sont pas ceux de l'anesthésie

La progression d'une sédation légère à une anesthésie générale est un continuum dans lequel le patient peut facilement passer d'un niveau de sédation à un autre.

En plus, la réponse du patient est très variable, certains deviennent profondément sédatés après des doses minimales alors que d'autres requièrent des doses plus élevées.

La variabilité de la sensibilité, le surdosage, les interactions médicamenteuses peuvent faire passer rapidement le patient dans un état d'AG qui risque d'être méconnu ou mal pris en charge.(9)

### 1.3 Les niveaux de sédation

La profondeur de la sédation s'échelonne sur un continuum défini, selon l'*American Society of Anesthesiologists (ASA)*, en trois niveaux : la sédation minimale ou anxiolyse, la sédation modérée ou procédurale et la sédation profonde. (10)

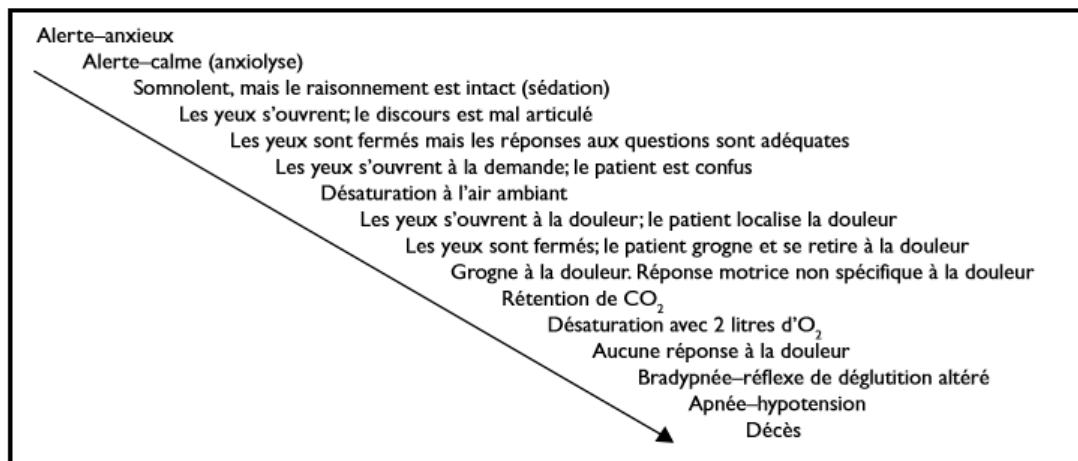


Figure 1:Continuum de la sédation (1)

Il existe un continuum allant de la sédation minimale à l'anesthésie générale défini comme suit (10) :

#### 1- Sédation minimale (anxiolyse) :

Etat de conscience induit par un médicament durant lequel le patient est éveillé, calme et répond adéquatement aux ordres verbaux. Si des troubles cognitifs ou de coordination peuvent exister, les fonctions cardio-respiratoires ne sont pas altérées. L'anxiolyse est un état d'appréhension diminuée sans changement du niveau de conscience.

Ce type d'anxiolyse peut être obtenu avec l'hydroxyzine et le diazépam. (2)

#### 2- Sédation-analgésie modérée (sédation consciente) :

Dépression médicamenteuse de l'état de conscience durant laquelle le patient est somnolent et peut répondre adéquatement aux commandes verbales.

Aucune intervention n'est nécessaire pour maintenir les voies aériennes libres. La ventilation est spontanée, et la fonction cardio-respiratoire n'est en principe pas altérée.

On cherche à ce que l'enfant ait une réponse appropriée à la stimulation verbale ou tactile (le réflexe de retrait à partir d'un stimulus douloureux n'étant pas une réponse ciblée). Les voies aériennes ne nécessitent pas d'intervention : la ventilation spontanée est adéquate ; la fonction cardiovasculaire est habituellement maintenue. La sortie de la sédation se fait par une évaluation de la réponse du patient à des stimuli. Un monitoring est réalisé pendant et après la sédation (2) .On retrouve dans cette classe de sédation consciente modérée l'utilisation du MEOPA et du midazolam. (13)

Pour ces deux types de sédation, un antagoniste n'est généralement pas nécessaire mais il faut cependant qu'il soit à portée de main. (3)

### **3- Sédation-analgésie profonde :**

Dépression médicamenteuse de l'état de conscience durant laquelle le patient ne peut être réveillé qu'au moyen d'une stimulation répétée ou douloureuse. Sa capacité à maintenir ses voies aériennes dégagées peut être limitée et nécessiter une assistance, mais la fonction cardiovasculaire est en principe maintenue.

### **4- Anesthésie générale :**

Perte de conscience induite par des médicaments durant laquelle le patient ne peut pas être réveillé, même avec une stimulation douloureuse. La capacité à maintenir les voies aériennes dégagées est altérée, ce qui nécessite souvent une aide dans le maintien des voies aériennes et de la ventilation à pression positive. La fonction cardiovasculaire peut être compromise.

### **5- La sédation dissociative :**

Non incluse dans la classification, Entraîne un état cataleptique propre à la Kétamine, associant une sédation profonde et une amnésie, tout en maintenant la protection des voies aériennes supérieures, une respiration spontanée et une hémodynamique stable.

Pour l’**American Academy of Pediatrics**, une sédation efficace lors de procédures diagnostics doit assurer la sécurité et le bien-être du patient, minimiser l’inconfort physique et la douleur, contrôler l’anxiété, minimiser le traumatisme psychologique et dans la mesure du possible offrir une amnésie. Elle doit également inhiber les mouvements durant la procédure diagnostique et permettre de renvoyer le patient à domicile en toute sécurité après une brève surveillance médicale (5).

Une sédation-analgésie profonde ou une anesthésie générale sont indispensables pour prévenir les artefacts de mouvements et assurer le bien-être de l’enfant durant l’acquisition des images lors d’une IRM pédiatrique. (14)

Figure 2: Définitions des stades de la sédation (14)

Antalgie	Réduction de la douleur
Analgésie	Elimination de la douleur
Hypnose	Etat de conscience modifié avec passage de l'activité cérébrale enregistrable en ondes thêta, permanence de la stabilité cardio-pulmonaire et des réflexes de protection des voies aériennes, pouvant amener à une modulation de l'anxiété, des nausées et/ou de la douleur.
Effet sédatif minime	Le patient répond aux commandes verbales. Niveau de conscience peut être altéré. Aucun effet sur les systèmes respiratoires et cardio-vasculaires.
Effet analgésique et sédatif modéré	Altération évidente du niveau de conscience, mais peut répondre à des commandes verbales, ou accompagnées de stimulation tactile. Les systèmes respiratoires et cardiovasculaires sont maintenus
Sédation profonde	Le patient n'est pas facilement réveillé mais répond intentionnellement aux stimuli douloureux. Les systèmes respiratoires et cardiovasculaires sont ordinairement maintenus
Anesthésie générale	Le patient ne peut pas être réveillé. Fréquemment, le patient requiert une assistance respiratoire. Le système cardiovasculaire est altéré
Sédation dissociative	Spécifique à la kétamine. Caractérisée par un état cataleptique dissociatif de type « transe », dans lequel le patient éprouve une analgésie et une amnésie profondes, mais conserve les réflexes protecteurs des voies aériennes, la respiration spontanée et la stabilité cardio-pulmonaire

Les caractéristiques de ces niveaux de sédation et de l'anesthésie générale sont présentées au Tableau 1. Ces niveaux de sédation sont associés à une altération de l'état de conscience et des atteintes aux fonctions ventilatoires et cardiaques croissantes.

**Tableau 1 Définition des niveaux de sédation et de l'anesthésie générale selon l'American Society of Anesthesiologists (ASA)**

	Sédation minimale	Sédation modérée	Sédation profonde	Anesthésie générale
Réponse	Réponse normale à la stimulation verbale	Réponse intentionnelle adaptée à la stimulation verbale ou tactile	Réponse intentionnelle adaptée après stimulation répétée ou douloureuse	Sans réaction même après stimulation répétée ou douloureuse
Voies respiratoires	Non affectées	Aucune intervention requise	Une intervention peut être requise	Une intervention souvent requise
Ventilation spontanée	Non affectée	Adéquate	Peut être inadéquate	Souvent inadéquate
Fonction cardio-vasculaire	Non affectée	Habituellement maintenue	Habituellement maintenue	Peut être altérée

Source : Sédation procédurale : exposé de principe de la Société canadienne des anesthésiologistes [Dobson *et al.*, 2018]. Version adaptée par la Société canadienne des anesthésiologistes avec l'autorisation de l'American Society of Anesthesiologists.

Figure 3: Définitions des niveaux de la sédation (15)

#### 1.4 Les objectifs de la sédation

Les objectifs de la sédation analgésie de confort sont de soulager en priorité la douleur et d'améliorer la tolérance à l'environnement (dont le respirateur). Les niveaux recommandés actuellement sont un patient éveillé, voire légèrement mobile dans le lit, et dans tous les cas réveillable à l'appel de son nom avec contact. (16,17)

L'objectif d'une sédation est de minimiser l'inconfort physique et la douleur en modifiant le comportement pour réaliser certaines procédures, en toute sécurité. L'anxiolyse et l'amnésie sont des objectifs supplémentaires

Les **objectifs** d'une sédation et/ou analgésie sont les suivantes :

- **Sécurité** et bien-être de l'enfant ;
- Obtenir la coopération de l'enfant ;
- Minimiser la peur et l'anxiété, le trauma psychologique = **anxiolyse** ;
- Minimiser l'inconfort et la douleur = **analgésie** ;
- Obtenir si possible l'amnésie des gestes traumatisants = **amnésie** ;
- Contrôler les mouvements empêchant certains soins = **immobilisation** ;
- Le meilleur effet possible dont la durée est la plus courte possible et la dose la plus faible ;
- Retour à l'état basal pour une sortie en toute sécurité. (1)

En pédiatrie, le niveau de sédation requis est tributaire de l'âge, du stade de développement, de la capacité cognitive et de la collaboration de l'enfant.

Ainsi, chez l'enfant de :

- **≤ 6 ans** : une sédation-analgésie de niveau modéré s'avère rarement suffisante. La plupart des interventions nécessitent un niveau profond (voire une anesthésie générale).

- **7 à 13 ans** : une sédation-analgésie de niveau modéré s'avère généralement suffisante. Toutefois, certaines interventions diagnostiques ou thérapeutiques peuvent nécessiter un niveau de sédation-analgésie profond.

- **≥ 14 ans** : une sédation-analgésie de niveau léger ou modéré s'avère suffisante. Toutefois, certaines interventions peuvent nécessiter un niveau de sédation-analgésie Profond.

Le choix du type de sédation est en fonction de son âge, de son anxiété et de la procédure, elles sont dépendantes l'une de l'autre (12).

### 1.5 Sédation analgésie procédurale

L'utilisation de médicaments anxiolytiques, sédatifs, hypnotiques, analgésiques et/ou dissociatifs pour atténuer l'anxiété, la douleur et/ou les mouvements.

Ces agents sont administrés afin de faciliter l'amnésie ou la diminution de la conscience et/ou le confort et la sécurité du patient au cours d'une procédure diagnostique ou thérapeutique.

#### 1.5.1 Définitions

##### 1.5.1.1 Définition des procédures

Chez l'enfant, toutes les procédures sont anxiogènes par définition du fait de son immaturité émotionnelle.(1).

Nous allons définir les différents types de procédures pour lesquelles la sédation peut être décidée.

Elles peuvent être :

- Diagnostiques ou thérapeutiques ou les deux
- Invasives ou non
- Douloureuses ou non
- Anxiogènes ou pas

Les actes **invasifs et douloureux** se caractérisent par l'intrusion d'un dispositif dans la peau ou le corps (fibroscope, drain thoracique, soins de plaie,...).

Les actes **non invasifs et douloureux** sont définis par une absence d'intrusion de la peau (réduction de fracture ou de luxation, ...). S'ils sont mal contrôlés, ils peuvent entraîner des troubles anxieux et une diminution des effets analgésiques des procédures ultérieures.

Les procédures non invasives et non douloureuses qui seront traitées cette thèse. Elle concerne le plus souvent la recherche d'immobilité pour les imageries (scanner et IRM) ou les endoscopies.

Les procédures **angoissantes** représentent une souffrance mentale et physique, par exemple la pose d'une voie veineuse périphérique.

Dans le cadre de ce travail, nous étudierons les procédures thérapeutiques et ou diagnostiques et ou interventionnelles hors bloc opératoire **non** invasives et non douloureuses comme l'imagerie (TDM, IRM) et douloureuses plus ou moins anxiogènes et invasives qu'on rencontre en endoscopie digestive.

### 1.5.1.2 Définition de la douleur

C'est une maladie en soi. Du latin dolor :

- Sensation pénible, désagréable, ressentie dans une partie du corps .(18)

La définition proposée par l'IASP (International Association for the Study of Pain) en 1979 est la plus courante :

« C'est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à un dommage tissulaire réel ou virtuel ou décrite en termes d'un tel dommage » La douleur est subdivisée en douleur aiguë ou chronique et en somatique ou psychogène. Une douleur aiguë est définie par une durée inférieure à 6 mois.

La douleur est une notion aux composantes physiologiques et émotionnelles.(19)

Elle est subjective et repose sur le ressenti du patient, difficile à quantifier et qualifier. (19)

Les douleurs somatiques proviennent d'une lésion tissulaire corporelle et peuvent être d'origine :

- Nociceptives : liées à des irritations des terminaisons nerveuses appelées les nocicepteurs.
- Neuropathiques : liées à une lésion des nerfs sensoriels.



Ce sujet traite de la prise en charge de la douleur somatique aiguë provoqués par les actes interventionnels diagnostiques et thérapeutiques en imagerie et en endoscopie digestive.(1)

### 1.5.1.3 La peur

Du latin pavor :

Sentiment d'angoisse éprouvé en présence ou à la pensée d'un danger réel ou supposé, d'une menace. Cette appréhension pousse à fuir ou à éviter la situation .(18)

Les soins regroupent plusieurs types de peur, comme la peur de la douleur, de l'inconnu, de la perte de contrôle, de l'atteinte physique .(20)

Cette addition de peurs provoque chez les patients des réactions parfois inappropriées, pouvant aller jusqu'au refus de se faire soigner.

### 1.5.1.4 L'anxiété

L'anxiété est un état de trouble psychique, s'accompagnant parfois de phénomènes physiques causé par le sentiment de l'imminence d'un évènement fâcheux ou dangereux (21). Cette peur est un comportement protecteur face à un danger, une situation inconnue (première consultation) ou connue (expérience douloureuse passée). (19)

Un stimulus de n'importe quelle nature (situation ou évènement auditif, olfactif, visuel, cognitif) entraîne une pensée automatique génératrice de souci ou d'angoisse.

Cette anxiété peut se manifester par une réaction physique telle que des sueurs, des vertiges, des crampes, des douleurs abdominales, une oppression thoracique, une hyperventilation associée à un manque d'air, une asthénie...

Le patient va alors se focaliser sur ces symptômes et peut les interpréter de différentes façons. Suite à une interprétation positive le patient se calme, se rassure, son niveau d'anxiété diminue voire disparaît.

Face à une interprétation négative, un mécanisme de renforcement des signes physiques se met en place et peut aboutir à l'installation d'un trouble anxieux généralisé. (1)

Si l'interprétation s'avère catastrophique, l'anxiété mènera à une véritable attaque de panique. La répétition ou l'appréhension de ses attaques peut engendrer un trouble panique.

Parfois le stimulus n'est même pas présent. Une anticipation de la peur de ce stimulus peut provoquer une crise d'anxiété.

Le schéma ci-dessous de Ducher (22) permet d'expliquer et de comprendre l'évolution de l'anxiété soit vers sa résolution soit vers une aggravation menant à une crise ou une attaque de panique.

La connaissance de ce schéma par le médecin anesthésiste réanimateur lui permet de déceler rapidement les signes de l'anxiété chez l'enfant et de mettre en place des stratégies thérapeutiques d'anxiolyse. Détourner l'attention dans la phase de focalisation, utiliser des techniques de relaxation et de contrôle respiratoire sont des moyens de restructuration cognitive tant au niveau des pensées automatiques qu'au niveau du processus interprétatif. (1)

L'imagerie (surtout en IRM) ; ainsi que l'endoscopie digestive chez l'enfant peuvent être génératrices de stimuli auditifs (bruits des instruments rotatifs, de l'aspiration), visuels (blouse blanche, fauteuil, plateau technique), olfactifs, cognitifs (peur due à une expérience passée douloureuse chez le dentiste). Souvent, nous sommes face à cette anxiété d'anticipation. Avant même d'avoir réalisé un acte, le patient est tendu, angoissé et manifeste des signes de douleurs intenses. (1)

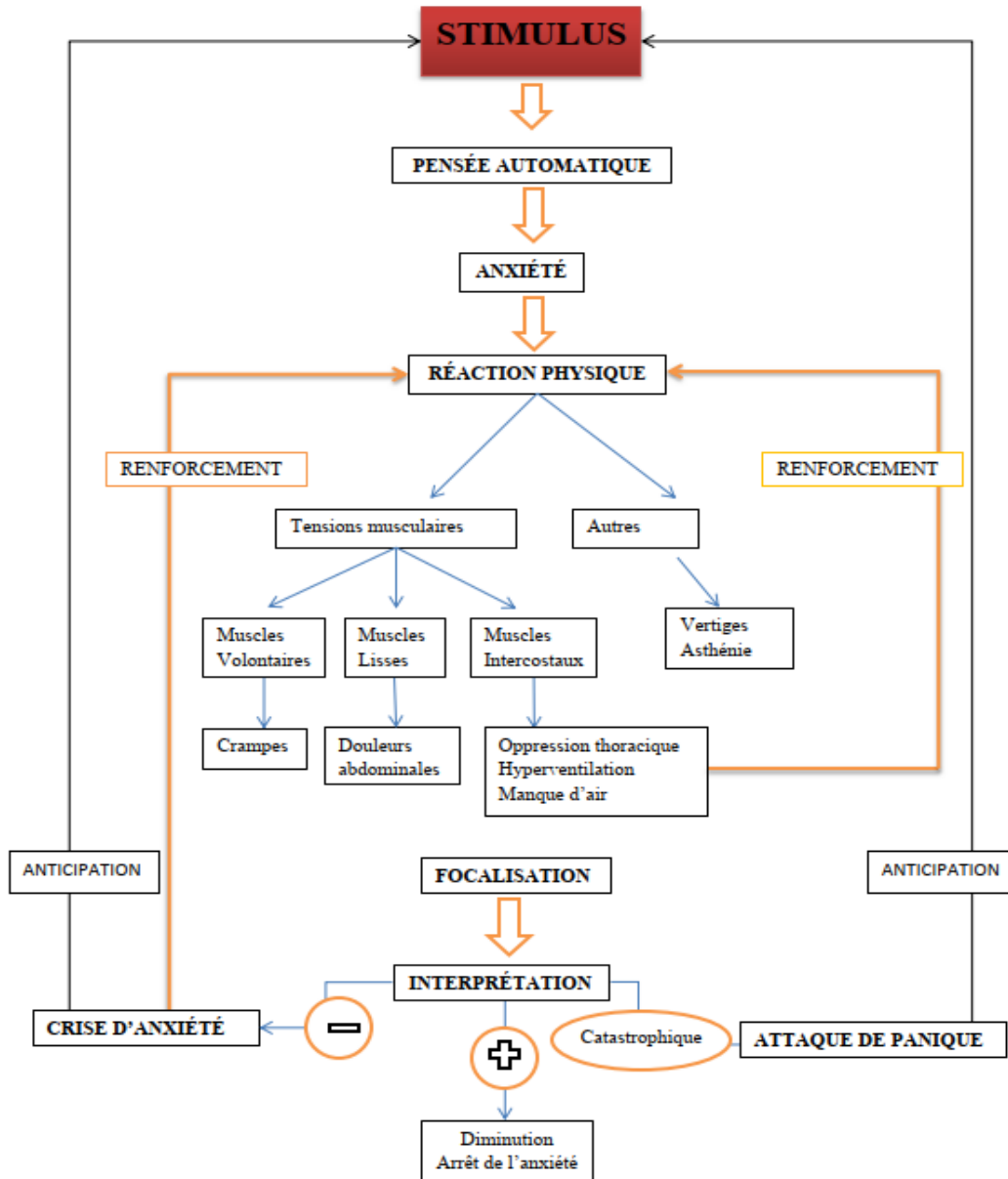


Figure 1 : Schéma général de l'anxiété (Ducher, 2011) (3)

Figure 4: Schéma général de l'anxiété de Ducher 2011

### 1.5.1.5 Interaction douleur-anxiété

La douleur et l'anxiété sont deux paramètres essentiels agissant dans la relation de soins entre le praticien et l'enfant.

Ces deux notions sont différentes mais sans cesse en interaction. En effet, l'anxiété interfère avec la douleur en abaissant son seuil de tolérance (19). L'anxiété apparaît lors de l'attente d'une douleur. La perception douloureuse est alors augmentée. Gérer l'anxiété revient alors à gérer une partie de la douleur du patient.(23)

Le praticien se doit de distinguer ces deux notions et d'évaluer le niveau de chacune d'entre elles pour mettre en place la technique d'analgésie et la technique sédative appropriée au patient.

### 1.5.1.6 Conséquences du mauvais vécu des actes interventionnels

Le but de la sédation est d'obtenir la coopération de l'enfant pour la réalisation de l'acte, mais aussi d'optimiser son ressenti du geste et son vécu à court et long terme. Il ne faut pas oublier qu'un mauvais vécu de la situation aura toutes ses chances de causer une accentuation des sensations douloureuses, et d'engendrer pour l'enfant une appréhension des soins suivant et probablement aussi du monde médical dans son ensemble. (7)

Un échec de prise en charge de l'anxiété pourra se solder par des troubles du comportement à distance : bien décrits après les actes d'anesthésie.

Ils ont également été observés après des actes interventionnels en particulier chez les enfants très anxieux lors du geste et pouvant engendrer, anxiété de séparation, repli sur soi. A distance, ces enfants pourront présenter une exacerbation des douleurs, voire une phobie des soins (92).

## 1.5.2 Evaluation

### 1.5.2.1 Evaluation de l'anxiété

#### 1.5.2.1.1 Auto-évaluation

La crainte subjective du patient est bien plus importante que les connaissances objectives de la peur des soins. Le ressenti du patient, cette anxiété subjective, doit être respectée par le praticien.

Des outils plus simples de compréhension doivent être proposés aux enfants pour qu'ils puissent exprimer leur niveau d'anxiété.

##### 1.5.2.1.1.1 Echelle visuelle analogique (EVA)

Cette technique simple permet au jeune patient de donner un score à son niveau d'anxiété. Il choisit donc un chiffre de 0 à 10 :

0 correspond à «pas de trouble, pas d'anxiété, pas d'opposition»,

10 à «totalement troublé, excessivement anxieux, totalement opposant».

Lorsque le score dépasse 7, il est important d'aborder la question avec l'enfant et le parent pour trouver une solution.(18)

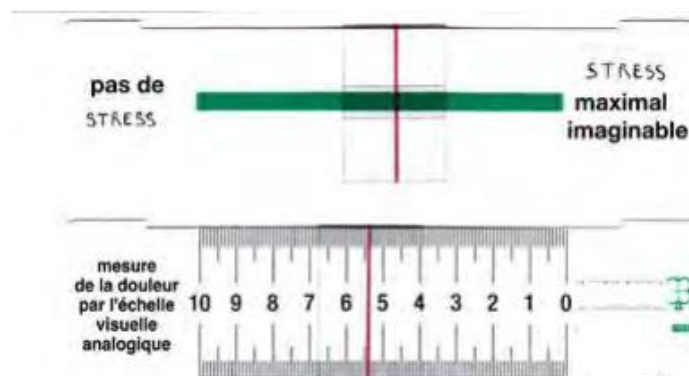


Figure 5: Récto-verso présenté à l'enfant pour évaluer son stress

### 1.5.2.1.2 Hétéro-évaluation

Dans certains cas où l'enfant ne peut communiquer avec le praticien (enfant trop jeune, troubles psychomoteurs...) l'Hétéroévaluation est un outil intéressant à notre disposition. Elle est basée sur l'observation.

L'observation commence en analysant le comportement de l'enfant :

- en salle d'attente (est-il près de ses parents, pleure-t-il, joue-t-il ?)

- puis en allant dans la salle de soins (est-il fier d'aller vers le cabinet et marche-t-il seul ? le parent le traîne-t-il ou doit-il le porter ?),

- et enfin à l'intérieur du cabinet (monte-t-il seul sur le fauteuil ? Garde-t-il un contact visuel avec le praticien ?). (24)

Des échelles pour évaluer le comportement de l'enfant aident le praticien à scorer l'anxiété du patient :

#### 1.5.2.1.2.1 Echelle de Frankl

c'est une échelle simple qui amène à un score noté de 0 à 3 pour quantifier le niveau d'anxiété de l'enfant.(24)

0 : Comportement définitivement négatif : refuse le traitement, crie avec force, s'oppose aux soins,

1 : Comportement négatif : peu disposé à accepter les soins. Certains signes d'opposition existent mais ne sont pas forcément déclarés (air maussade, renfrogné),

2 : Comportement positif : accepte le traitement avec réserve. Il est prudent mais suit les directives du praticien.

3 : Comportement définitivement positif : bons rapports avec le praticien, intéressé par le traitement. Il rit souvent et semble apprécier la visite.

### 1.5.2.1.2.2 Echelle de Venham

C'est une échelle précise et très utilisée dans les études cliniques. (25)

**Score 0** : Détendu, souriant, ouvert, capable de converser, meilleures conditions de travail possibles.

**Score 1** : Mal à l'aise, préoccupé. Pendant une manœuvre stressante, peut protester brièvement et rapidement. Les mains restent baissées ou sont partiellement levées pour signaler l'inconfort. Elles sont parfois crispées. Expression faciale tendue. Pâleurs, sueurs. Respiration parfois retenue. Regards furtifs sur l'environnement.

**Score 2** : Tendus. Le ton de la voix, les questions et les réponses traduisent l'anxiété. Pendant une manœuvre stressante, protestations verbales, pleurs (discrets), mains tendues et levées. Pâleurs, sueurs. Inquiet de tout nouvel événement. Le patient obéit encore lorsqu'on lui demande de coopérer. Cherche un contact corporel rassurant (main, épaule).

**Score 3** : Réticent à accepter la situation thérapeutique, a du mal à évaluer le danger. Protestations énergiques mais sans commune mesure avec le danger ou exprimées bien avant le danger, pleurs. Pâleur, sueurs. Utilise les mains pour essayer de bloquer les gestes du dentiste. Mouvements d'évitement. Parvient à faire face à la situation, avec beaucoup de réticence. La séance se déroule avec difficultés. Accepte le maintien des mains.

**Score 4** : Très perturbé par l'anxiété et incapable d'évaluer la situation. Pleurs véhéments sans rapport avec le traitement, cris. Importantes contorsions nécessitant parfois une contention. Le patient peut encore être accessible à la communication verbale mais après beaucoup d'efforts et de réticence pour une maîtrise relative. La séance est régulièrement interrompue par les protestations.

**Score 5** : Totalemement déconnecté de la réalité du danger. Pleure à grands cris, se débat avec énergie. Le praticien et l'entourage ne contrôlent plus l'enfant. Inaccessible à la communication verbale. Quel que soit l'âge, présente des réactions primitives de fuites : tente activement de s'échapper. Contention indispensable.

### 1.5.2.1.2.3 Echelle de Houpt

L'échelle de Houpt est une analyse rétrospective du comportement de l'enfant (des pleurs, de la coopération, de l'appréhension et de l'attention, et enfin de l'éveil) à travers un enregistrement vidéo. Cette échelle est souvent utilisée dans les études sur l'anxiété lors de soins dentaires chez l'enfant .(24)

### 1.5.2.2 Evaluation de la douleur procédurale

La douleur est une expérience subjective dont l'auto-évaluation est la meilleure méthode mais difficilement applicable aux jeunes enfants. Elle doit être adaptée à son âge, à son niveau de compréhension, de verbalisation , ainsi que rapide, fiable et reproductible par le prescripteur.

Il existe des dizaines d'échelles. Aucun consensus n'a été rédigé pour le milieu extrahospitalier mais certaines sont mises en avant dans différentes études.(1)

#### 1.5.2.2.1 Hétéro-évaluation

Cette méthode concerne les enfants de moins de 6 ans ou démunis de communication. Elle est réalisée par une tierce personne ; le plus souvent les professionnels de santé, plus rarement les parents. (26)

Le score obtenu est une aide à la décision du type d'analgésie et permet de vérifier son efficacité.

#### 1.5.2.2.1.1 L'EVENDOL

La principale échelle à retenir est (Figure 05). Elle est recommandée pour les urgences (26–28). Elle est simple, rapide, fiable et renouvelable. Elle est valable de la naissance jusqu'à 7-8 ans. Le seuil de traitement est 4/15. Elle comporte 4 items cotés de 0 à 3.



Nom	Signe absent	Signe faible ou passager	Signe moyen ou environ la moitié du temps	Signe fort ou quasi permanent
Expression vocale ou verbale pleure <i>et/ou</i> crie <i>et/ou</i> gémit <i>et/ou</i> dit qu'il a mal	0	1	2	3
Mimique a le front plissé <i>et/ou</i> les sourcils froncés <i>et/ou</i> la bouche crispée	0	1	2	3
Mouvements s'agite <i>et/ou</i> se raidit <i>et/ou</i> se crispe	0	1	2	3
Positions a une attitude inhabituelle <i>et/ou</i> antalgique <i>et/ou</i> se protège <i>et/ou</i> reste immobile	0	1	2	3
Relation avec l'environnement peut être consolé <i>et/ou</i> s'intéresse aux jeux <i>et/ou</i> communique avec l'entourage	normale 0	diminuée 1	très diminuée 2	absente 3
Remarques	Score total /15			

Figure 6: Echelle EVENDOL (1)

#### 1.5.2.2.1.2 CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)

Cette échelle analyse le retentissement quotidien de la douleur. Le soignant observe comment l'enfant bouge, mange, boit, parle, se distrait, dort... C'est une échelle utilisée dans le secteur hospitalier pour évaluer la douleur post-opératoire et le début des douleurs aiguës (29). Elle serait utile pour les enfants de 1 à 7 ans.(30)

#### 1.5.2.2.1.3 Echelle comportementale : Echelle d'Alder-Hey

C'est une nouvelle échelle conçue spécialement pour évaluer la douleur aux urgences pédiatriques. Elle comprend 5 items cotés de 0 à 2 : pleurs ou plaintes, expressions du visage, posture (gestes de protection, contractures), mouvement (agitation ou immobilité), pâleur. Le score total est donc sur 10.(31)

#### 1.5.2.2.1.4 Echelle de FLACC (face, legs, activity, cry, consolability)

Cette échelle d'observation comportementale a été créée pour évaluer la douleur de l'enfant dès sa naissance (29). Elle serait très utile dans l'évaluation de la douleur notamment chez le patient handicapé.(32)

**ÉCHELLE FLACC : Face Legs Activity Cry Consolability**  
 Élaborée pour mesurer la douleur de la personne handicapée de 0 à 18 ans – *[Items modifiés écrits en italique entre crochets]*  
 Chaque item est coté de 0 à 2  
 Score de 0 à 10

		Date					
		Heure					
<b>VISAGE</b>	0 Pas d'expression particulière ou sourire 1 Grimace ou froncement occasionnel des sourcils, retrait, désintéressé <i>[sourcil triste ou dupé]</i> 2 Froncements fréquents à permanents des sourcils, mâchoires serrées, tremblement du menton. <i>[fronce effilé] - expression d'effroi ou de panique</i>						
<b>JAMBES</b>	0 Position habituelle ou détendue 1 Gêné, agité, tendu <i>[trépidations occasionnelles]</i> 2 Coups de pieds ou jambes recroquevillées <i>[immobilité marquée de la spasticité, trépidations ou sursauts permanents]</i>						
<b>ACTIVITE</b>	0 Allongé calmement, en position habituelle, bouge facilement 1 Se tortille, se balance d'avant en arrière, est tendu <i>[mouvement agité (ex. : bouge sa tête d'avant en arrière, agressif) ; respiration superficielle occasionnelle, soupire intermittents]</i> 2 Arc-bouté, figé, ou sursauts <i>[agitation sévère, se cogne la tête, tremblement (non rigide) ; retient sa respiration, hoûte ou soupire profondément ; respiration saccadée importante]</i>						
<b>CRIS</b>	0 Pas de cris (éveillé ou endormi) 1 Gémissements ou pleurs, plainte occasionnelle <i>[explosion verbale ou grognement occasionnel]</i> 2 Pleurs ou cris constants, hurlements ou sanglots, plaintes fréquentes <i>[explosion verbale répétée ou grognement constant]</i>						
<b>CONSOLABILITE</b>	0 Content, détendu 1 Rassuré occasionnellement par le toucher, l'étreinte ou la parole. Peut être distrait 2 Difficile à consoler ou à réconforter <i>[recherche le soignant, s'oppose aux soins ou aux gestes de confort]</i>						
<b>SCORE TOTAL</b>							
<b>OBSERVATIONS</b>							

© 2006, Université de Michigan, Système de santé. Droits réservés.  
 Traduction par l'équipe de l'Unité d'évaluation et de traitement de la douleur, Centre hospitalier universitaire Robert Debré, Paris, France.  
 Contre-traduction par le Dr Marie-Claude Goggin, IWK Health Center, Dalhousie University, Halifax, Canada et par le Dr Félix Jones, Centre hospitalier universitaire Robert Debré, Paris, France.

Figure 7: Echelle de FLACC (29)

1.5.2.2.2 L'auto-évaluation

Possible dès l'âge de 6 ans, il faut s'assurer que l'enfant a compris les questions posées. Entre 4 et 6 ans, il est conseillé d'utiliser deux échelles d'auto-évaluation différentes, afin d'obtenir un résultat plus fiable.

Il existe plusieurs échelles qui sont toutes corrélées entre elles. Les études ont montré que, quelle que soit l'échelle utilisée, les résultats obtenus sont quasiment similaires. (33)

1.5.2.2.2.1 Poker chip tool ou méthode visuelle analogique avec jetons (5)

**L'échelle de jetons** est la première à essayer, dès 4 ans. On présente quatre jetons à l'enfant en lui expliquant : "Imagine que chaque jeton est un morceau de douleur, prends autant de jetons que tu as mal". (33)



Figure 8: Proposition de jetons à l'enfant pour quantifier sa douleur ". (33)

#### 1.5.2.2.2 Echelle des visages de Wonk et Baker

Le petit patient, dès l'âge de 2 ans, serait capable de montrer le visage qui lui correspond.

Les visages vont de « pas mal du tout » à « très mal ». (Figure 8).

La consigne est : "Ces visages montrent combien on peut avoir mal. Ce visage (montrer celui de gauche) montre quelqu'un qui n'a pas mal du tout.

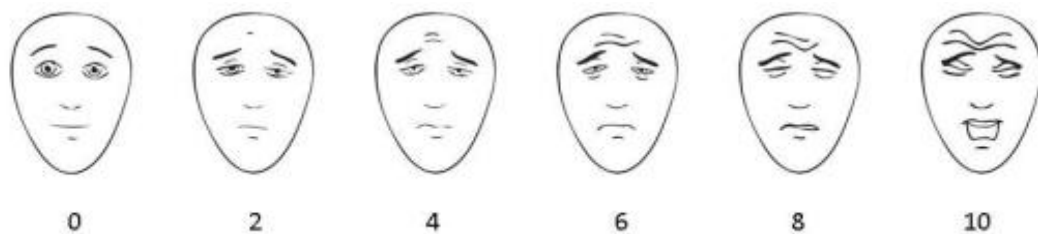


Figure 9: Echelles des visages (1)

Ces visages (les montrer un à un de gauche à droite) montrent quelqu'un qui a de plus en plus mal, jusqu'à celui-ci (montrer celui de droite), qui montre quelqu'un qui a très très mal. Montre-moi le visage qui montre combien tu as mal en ce moment."

- Le seuil de traitement est 4/10.

Cependant cette échelle amène le tout jeune à faire appel à ses émotions face aux différents visages. Cette composante émotionnelle forte remet en question la validité de cette échelle. (6).

### 1.5.2.2.3 Echelle Visuelle Analogique ou EVA

Cette méthode est actuellement très utilisée par les praticiens. L'enfant peut déplacer le curseur sur la réglette en fonction de son ressenti. (4)

Le praticien lit au verso le chiffre associé et ainsi peut quantifier la souffrance de l'enfant de 0 à 10. (7)

Cependant les enfants fatigués et douloureux de cet âge comprennent mieux l'échelle de visages. (38) (Annexe 2 : Figure 18)

- Présenter la face sans chiffre de façon horizontale puis définir l'extrémité basse par « pas mal du tout » et l'extrémité haute par « très très mal » en déplaçant le curseur.

- Le seuil de traitement est 3/10.

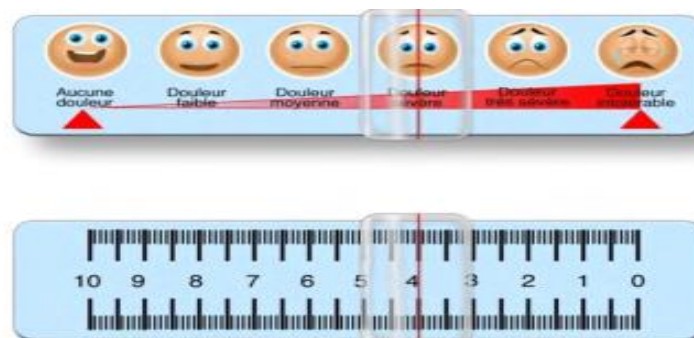


Figure 10: Recto-verso de la réglette utilisée pour l'EVA (7)

#### 1.5.2.2.2.4 Echelle numérique

À partir de l'âge du collège, l'**échelle numérique (EN)** est bien accueillie. Enfin l'EVA horizontale est comprise à l'adolescence, mais l'EN reste souvent préférée. (38)

- La consigne est : "Donne une note à ta douleur entre 0 et 10. Sachant que 0 correspond à une absence de douleur et 10 à une douleur très forte. »

- Le seuil de traitement est 3/10.

- Les paliers d'intensité de la douleur sont les mêmes que l'EVA

EVA/EN	Intensité
1 à 3	Légère
3 à 5	Modérée
5 à 7	Intense
>7	Très intense

*Figure 11: Echelle numérique*

#### 1.5.2.2.2.5 Echelle verbale simple

L'enfant doit qualifier sa douleur de : faible, modérée ou sévère. Le vocabulaire est adapté en fonction de l'âge de l'enfant et de son développement cognitif et l'évaluateur s'aide de ses mains pour faire comprendre les différents niveaux de douleur.(4)

## 1.6 Les moyens de la sédation

Les médicaments et la procédure utilisés pour obtenir le niveau de sédation visé dépendent principalement de la nature et de la durée de l'intervention, ainsi que de l'âge et de la condition clinique du patient, incluant son risque anesthésique (34).

Toute sédation doit utiliser 3 types de moyens :

- 1- Moyens non pharmacologiques (installation, moyens de distraction, langage, etc.)
- 2- Moyens pharmacologiques à visée analgésique (anesthésiques locaux, agents analgésiques)
- 3- Agents hypnotiques à visée sédative (35).

### 1.6.1 Les moyens pharmacologiques

La sédation en dehors du bloc opératoire fait appel aux différents moyens médicamenteux. Ils correspondent aux agents utilisés en anesthésie et reposent sur l'association classique d'un hypnotique et d'un morphinique.(9)

Le médicament idéal pour réaliser une sédation un niveau de sédation prédictible, un délai d'action bref, une courte demi-vie et un minimum d'effets secondaires. Il devrait également posséder un antidote spécifique et ne pas interagir avec d'autres médicaments (36).

Les classes de médicaments généralement utilisées en imagerie incluent des benzodiazépines, des opioïdes, des agents anesthésiques intraveineux (p. ex. : Propofol et Kétamine), des gaz anesthésiants (p. ex. : Sévoflurane), des agonistes sélectifs *alpha*-2 (p. ex. : Dexmédétomidine), et des barbituriques (37).

Les principaux agents utilisés sont le Midazolam et le Propofol pour les hypnotiques, la Morphine, le Fentanyl et le Sufentanil pour les analgésiques (14).

Enfin, les anesthésiques volatils, comme le Halothane, l'Isoflurane et le Sévoflurane, pour les salles d'endoscopies et de radiologie dotées de respirateurs d'anesthésie.(9)

Tableau 1: Agents anesthésiques, sédatifs et analgésiques et leurs récepteurs (95)

Agent	GABA	NMDA	Récepteur $\mu$	$\alpha$ 2-adrénergique
Gaz halogénés (sévoflurane, isoflurane, desflurane)	+			
Benzodiazépines	+			
Propofol	+			
Kétamine		-		
Protoxyde d'azote		-		
Barbituriques	+			
Hydrate de chloral	+			
Opioides			+	
Dexmédétomidine				+

GABA : acide  $\gamma$ -aminobutyric ; NMDA : N-méthyl-D-aspartate ; + : agoniste ; - : antagoniste.

D'après Andropoulos DB (8)

Ce chapitre vise à décrire les différentes molécules sédatives utilisables, leurs propriétés et leurs effets indésirables, leurs indications et contre-indications.(38)

### 1.6.1.1 Benzodiazépines

Très largement utilisées, ce sont les molécules de référence pour le traitement de l'anxiété et de l'angoisse. Elles agissent par la potentialisation de l'inhibition du système nerveux central médiée par le complexe du récepteur GABA (gamma aminobutyric acid). Elles diminuent le tonus musculaire et entraînent une amnésie à condition que les posologies soient adaptées. (39)

Les effets hémodynamiques et respiratoires sont faibles chez le patient jeune sans pathologie préexistante. .(40)

Le flumazénil, un antagoniste synthétique des récepteurs à benzodiazépine, peut neutraliser les effets cliniques des benzodiazépines (16).

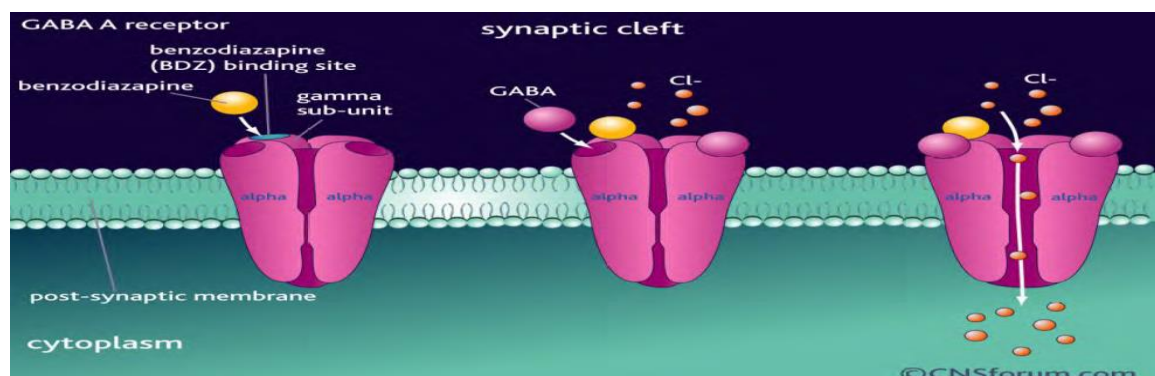


Figure 12: Transformation allostérique du GABA A récepteur suite à la fixation de la benzodiazépine (41)

### 1.6.1.1.1 Midazolam

Benzodiazépine d'action rapide et courte, combine des effets anxiolytiques, anticonvulsivants, hypnotiques et amnésiants, adaptés aux procédures nécessitant une sédation modérée (42).

Le Midazolam est la benzodiazépine la plus fréquemment utilisée en raison de l'apparition rapide et de la courte durée de la sédation procédurale. Il fournit une anxiolyse appropriée et une amnésie antérograde. (43)

Initialement administré par voie intraveineuse, son utilisation se répand en prémédication orale ou encore intranasale.

Administré en intra veineux (en titration, à partir de 0,1 mg/kg), il agit rapidement (2—3 min) et pour une courte durée.

Per os (à 0,5—0,75 mg/kg), il faut l'accommoder d'un sirop sucré et il agit en 15—30 minutes pour une durée de 60—90 minutes.

Le Midazolam a un effet inotrope négatif, négligeable chez l'enfant en bonne santé mais à prendre en compte en cas de dysfonction cardiaque. Il a également un effet dépresseur sur la ventilation, dose-dépendant, dont il faut tenir compte en cas de coadministration avec un opioïde.

Les réactions paradoxales se manifestent dans les 5 minutes suivant l'administration intraveineuse de Midazolam et sont précédées d'une sédation transitoire avant une agitation brutale. (35)

Le Flumazénil, un antidote aux benzodiazépines, et l'Halopéridol sont utiles pour atténuer les réactions paradoxales après l'administration de Midazolam.(44)

Étant donné que le Midazolam n'a pas d'effet analgésique, il est souvent utilisé en association avec des opioïdes, comme le Fentanyl ; cependant, leur utilisation combinée peut augmenter le risque de dépression respiratoire et d'hypotension sévère.



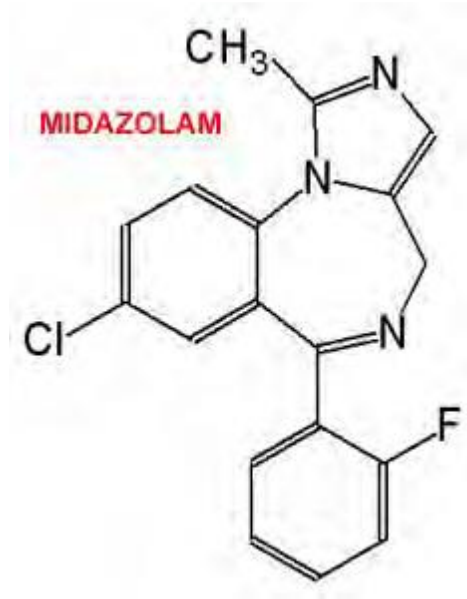


Figure 13: Structure moléculaire du midazolam (43)

#### 1.6.1.1.2 Lorazépam

Procure une sédation légère et une amnésie. On peut l'utiliser pour les enfants plus âgés (plus de 8- 12 ans). Administré par voie sublinguale, son effet surviendra en 20 minutes et durera d'une à trois heures.

Pour des examens plus longs (RMN), le **Diazépam** par voie orale permet une sédation prolongée, mais c'est là son seul avantage .(45)

#### 1.6.1.2 Morphiniques

Les morphiniques de choix en ambulatoire sont donc des produits d'action courte comme l'Alfentanil, le Rémifentanil et le Sufentanil. (46,47)

##### 1.6.1.2.1 Le Rémifentanil

A été proposé comme agent de sédation isolé avec une dilution de 10 µg/ml et des posologies variant entre 0,02–0,25 µg/kg/min. La durée d'action très courte du Rémifentanil et la possibilité d'une administration continue en font l'agent de choix en ambulatoire

### 1.6.1.2.2 L'Alfentanil

Possède une plus grande rapidité d'équilibration au site que les autres morphiniques. Son pic d'action maximum est à 90 secondes environ après une administration en bolus pour une durée d'action allant jusqu'à 15 minutes. L'Alfentanil administré en bolus convient parfaitement aux interventions de très courte durée et modérément douloureuses. (48)

### 1.6.1.2.3 Sufentanil

Ses caractéristiques pharmacocinétiques permettent d'obtenir un pic d'action à 6 minutes, après une administration en bolus, pour une durée d'action allant jusqu'à 50 minutes.

En bolus unique à l'induction, il convient aux interventions courtes ne dépassant pas 30 à 40 minutes.(48)

Les morphiniques entraînent une dépression respiratoire avec diminution de la sensibilité des centres respiratoires aux stimuli hypoxique et hypercapnique.

### 1.6.1.2.4 Le Fentanyl

est un analgésique très puissant, à action rapide et de courte durée, et pour lequel il existe un antagoniste. Il doit être injecté lentement, car il y a risque de rigidité de la paroi thoracique. Le risque de détresse respiratoire est élevé si on l'utilise en association avec le Midazolam.

Le nombre élevé d'effets secondaires (vomissements chez 40 % des patients et prurit facial fréquent) n'en font pas un très bon choix<sup>10</sup>. Il faut toujours employer un saturomètre lorsqu'on donne du Fentanyl.(49)

### 1.6.1.2.5 La Morphine et la Mépidine

sont des analgésiques puissants mais de longue durée d'action, et seront réservées aux interventions douloureuses de plus de 30 minutes.(49)

### 1.6.1.2.6 Agonistes-antagonistes morphiniques

Seules deux molécules restent couramment utilisées actuellement : la **Nalbuphine** et la **Buprénorphine**. Ces produits se caractérisent par une action antagoniste au niveau de certains sous-récepteurs morphiniques.

Leur utilisation est peu recommandée pour les sédations en endoscopie et imageries .(50)

### 1.6.1.3 Hypnotiques

De nombreux agents hypnotiques barbituriques et non barbituriques, anesthésiques volatils, peuvent être utilisés comme agents de la sédation. Leurs avantages essentiels viennent d'une action spécifique dans un état pathologique particulier ou une situation donnée.(51)

#### 1.6.1.3.1 Propofol

Le Propofol est un hypnotique, sans effet analgésique, qui peut être utilisé en administration ponctuelle ou en titration pour des sédations courtes, ou bien en administration continue pour des procédures plus longues.

Il permet une récupération plus douce que les autres sédatifs intraveineux et permet une récupération plus rapide des performances psychomotrices et une incidence plus faible de nausées et de vomissements postopératoires

En raison de ses profils d'action et de récupération rapides, il est également utilisé pour la sédation chez les enfants subissant une IRM (52)

Il doit être utilisé avec une étroite vigilance en raison de la survenue habituelle d'une dépression hémodynamique avec hypotension dose-dépendante, d'autant plus prononcée que le patient est hypovolémique, ainsi qu'une dépression respiratoire avec hypoventilation, obstruction des voies aériennes et apnées. (53)

La sédation pour des procédures non douloureuses est obtenue avec une dose initiale de 1 à 2 mg/kg, potentiellement suivie d'un entretien à 0,1—0,2 mg/kg/min.(54)

C'est un agent hypnotique qui comme les benzodiazépines a un effet sédatif dose dépendant. La durée d'action est courte (2–8 min) ; Il est également amnésiant et anxiolytique. (55)

Une asepsie stricte avec un changement fréquent de la tubulure doit être observée car le propofol en émulsion est un milieu de culture propice aux infections bactériennes et fongiques. (56)

Lorsqu'il est combiné avec la Kétamine, il a moins d'effets secondaires. (57)

### 1.6.1.3.2 Kétamine

La Kétamine est devenue la molécule la plus utilisée comme agent de sédation, notamment au cours des actes interventionnels douloureux grâce à ses effets combinés hypnotique, amnésique et analgésique et du fait d'effets déresseurs hémodynamique et respiratoires modérés.

La Kétamine est un dérivé de la phencyclidine qui agit comme un sédatif dissociatif en se liant au récepteur N-méthyl-D-aspartate et aux récepteurs mu des opiacés, produisant un état de transe et procurant sédation, analgésie, amnésie et immobilisation.

Contrairement à d'autres agents sédatifs, la Kétamine ne produit pas de continuum de sédation et l'effet est soit présent, soit absent (mais des doses sous-dissociatives de 0.3 à 0.5 mg/kg produisent une analgésie efficace).

La caractéristique unique de la Kétamine est l'anesthésie dissociative, qui est un état dans lequel les patients semblent conscients avec l'ouverture des yeux mais ont une catatonie qui les empêche de répondre aux stimuli externes.

Contrairement à d'autres sédatifs, la Kétamine a un effet sympathomimétique central et peut augmenter de manière transitoire la tension artérielle et la fréquence cardiaque. Cependant, lorsque les catécholamines sont épuisées, la Kétamine présente des réponses cardiovasculaires négatives (58) .

La Kétamine préserve le réflexe des voies respiratoires et la commande respiratoire, mais augmente la sécrétion orale, ce qui pourrait augmenter l'incidence des laryngospasmes. La coadministration d'atropine permet une réduction de l'hypersalivation. (59).

Les réflexes de protection des voies aériennes étant relativement bien conservés, elle est également adaptée pour des procédures effectuées chez des enfants non à jeun.(60)

Son administration par voie veineuse doit être titrée par paliers de 0,5 mg/kg, par exemple, jusqu'à une dose de 1,5 à 2 mg/kg sur 30 à 60 s. Dans ce cas la récupération complète se fait en 1 à 2 heures.

Si la durée de sédation souhaitée est plus courte, l'utilisation de doses moindres a été décrite (0,7 à 0,8 mg/kg permettant un effet sédatif de 20 à 25 minutes en réduisant les effets secondaires. (61)

Par ailleurs, Ces qualités en font un agent sédatif incontournable des urgences pédiatriques. Elle est également utilisée pour une AHBO et en pédiatrie.

La Kétamine est contre-indiquée chez les enfants de moins de 3 mois au vu du risque élevé de complications respiratoires, et chez les adolescents schizophrènes. (62).

### 1.6.1.3.3 Kétofol

Pour les procédures douloureuses, l'utilisation conjointe de Kétamine et propofol a été décrite (« **Kétofol** ») : en théorie, la combinaison des deux molécules permet une réduction des doses de chacune et donc potentiellement une réduction des effets adverses En effet, les effets de la Kétamine (tachycardie, hypertension, nausées/vomissements, réveil agité) sont inverses à ceux du propofol (hypotension, effet antiémétisant, réveil en douceur) (63).

Les auteurs préfèrent co-administrer du Propofol (un bolus de 1 mg/kg) et de la Kétamine (un bolus de 0,5 à 1 mg/kg) pour une sédation plus courte (<20 min) chez les enfants. (64)

En effet, la Kétamine peut compenser les effets dépressifs cardiovasculaires et respiratoires causés par le Propofol en raison de ses effets sympathomimétiques et peut réduire la douleur liée à l'injection de Propofol. (54)

Les doses proposées en combinaison sont 0,5 mg/kg de Propofol et 1 mg/kg de Kétamine (35).

Étant donné que la douleur à l'injection est l'effet indésirable le plus fréquent du propofol, l'utilisation concomitante de Lidocaïne est recommandée.(65)

Le Propofol est une formule à base de lipides, une contamination bactérienne rapide peut facilement se développer et induire une septicémie potentiellement mortelle. Par conséquent, une manipulation stérile et aseptique est importante.(66)

### 1.6.1.4 Halogénés

#### 1.6.1.4.1 Historique

##### 1.6.1.4.1.1 Avant les gaz halogénés

Le Protoxyde d'Azote (N<sub>2</sub>O) est le premier gaz qui a démontré un effet anesthésique sur le patient grâce aux travaux d'un pharmacien, Humphry Davy, en 1799.

La découverte de l'Ether a suivi en 1818 par Mickael Faraday, qui découvrit les propriétés narcotiques des vapeurs d'Ether dont l'usage se développe dans le monde et en particulier en France à partir de 1847.

##### 1.6.1.4.1.2 Les gaz halogénés

Les halogénés sont des agents volatils, intéressants pour leurs propriétés bronchodilatatrices, facile à manier en pédiatrie pour des sédations de courte durée.

Les gaz halogénés tiennent leur appellation de la présence d'atome du groupe des halogènes dans la structure de la molécule.

A ce titre le premier représentant de ce type de médicament est le Chloroforme (Figure 14) :

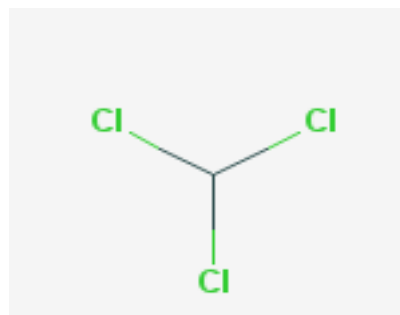


Figure 14: Chloroforme (Trichloromethane) (67)

Cette molécule, plus volatile et agréable que l'éther, a supplanté celui-ci à partir de la deuxième moitié du 19<sup>ème</sup> siècle.

Les principaux anesthésiques halogénés sont le **sévoflurane** (Sévorane®) le desflurane (Suprane®), l'halothane (Fluothane®), l'isoflurane (Forene®).

Leur élimination rapide par voie respiratoire et la faible solubilité des agents les plus récents permettent une adaptation rapide du niveau d'anesthésie lors de l'entretien, ainsi qu'un réveil rapide et prédictible quelles que soient la durée d'anesthésie et les caractéristiques du patient. (67)

La première étude clinique chez le volontaire sain sur le sévoflurane remonte à 1981 par Holaday et al. Son utilisation s'est ensuite développée en France à partir de 1995 avec l'obtention de l'AMM française pour la spécialité SEVORANE® commercialisée par le laboratoire Abbott. (67)

Les agents halogénés sont en effet des hydrocarbures dont certaines parties de la molécule sont substituées à des degrés divers par un atome halogène (brome, chlore et fluor), d'où leur nom. (67)

La nature, le nombre et la position de cet halogène conditionnent les propriétés pharmacocinétiques, les effets et la toxicité de ces agents. Globalement, les agents halogénés, surtout les plus récents, sont caractérisés par un index thérapeutique élevé lié à une faible toxicité.

Outre la possibilité de mesurer en continu leurs concentrations alvéolaires, leur injection directe dans certains circuits d'anesthésie permet dorénavant d'effectuer une anesthésie par inhalation à objectif de concentration mesurée et non calculée comme cela est le cas pour les agents intraveineux. (67)

Historiquement, la première utilisation des vapeurs anesthésiques est rapportée avec de l'éther en 1846 par Morton et en 1847 en France (même si ce produit n'est pas « halogéné » à proprement parler.



Celle du chloroforme est publiée la même année. Il faudra attendre pratiquement un siècle pour que soit commercialisé le méthoxyflurane (1962), abandonné depuis de nombreuses années du fait de sa toxicité rénale et surtout de sa faible maniabilité liée à une liposolubilité très élevée. (67)

L'halothane, dont les premières utilisations remontent à la fin des années 1950, n'est lui aussi plus guère utilisé du fait de sa toxicité et de ses effets cardiovasculaires délétères. (67)

L'enflurane, commercialisé en 1973, n'est quasiment plus administré pour des raisons similaires. Son odeur âcre en empêche de plus l'utilisation pour l'induction. L'isoflurane, commercialisé en France depuis 1984, le desflurane depuis 1990 et le sévoflurane depuis 1996 constituent actuellement les trois agents halogénés les plus fréquemment administrés. (67)

#### 1.6.1.4.2 Propriétés physicochimiques

Les propriétés physicochimiques des agents halogénés (Tableau 4) et leur liposolubilité (évaluée par le coefficient de partage huile/eau) (Tableau 5) dépendent de la substitution d'un atome d'hydrogène par un atome de fluor mais surtout de brome, et à un moindre degré de chlore (Fig. 1).

Tableau 2: Propriétés physico-chimiques des agents par inhalation (68)

	Poids moléculaire (da)	Température d'ébullition (°C)	PVS (20 °C)	H/G
Halothane	197,381	50,2	243,97	224
Enflurane	184,491	56,5	171,97	96
Isoflurane	184,491	48,5	238,95	91
Sévoflurane	200,053	58,5	159,97	53
Desflurane	168,036	23,5	663,97	19
Protoxyde d'azote	44	-88,5	/	1,4

Da : Dalton ; PVS : pression de vapeur saturante ; H/G : coefficient de partage huile/gaz.

Tableau 3 : Coefficients de partage des agents anesthésiques par inhalation et pourcentage de métabolisme: (68)

	Halothane	Enflurane	Isoflurane	Desflurane	Sévoflurane	Protoxyde d'azote
<i>Coefficient de partage</i>						
Sang-gaz	2,54	1,8	1,46	0,42	0,68	0,47
Sang-cerveau	1,94	1,4	1,57	1,29	1,70	1,1
Sang-muscle	3,38	1,7	2,92	2,02	3,13	1,2
Sang-graisse	62	36	52	30	55	2,3
Métabolisme	20 %	2,4 à 8,5 %	0,2 %	0,02 %	2 à 5 %	0 %

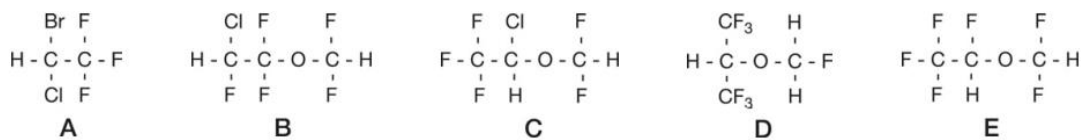


Figure 1 Structure chimique des agents halogénés.

- A. Halothane.
- B. Enflurane.
- C. Isoflurane.
- D. Sévoflurane.
- E. Desflurane.

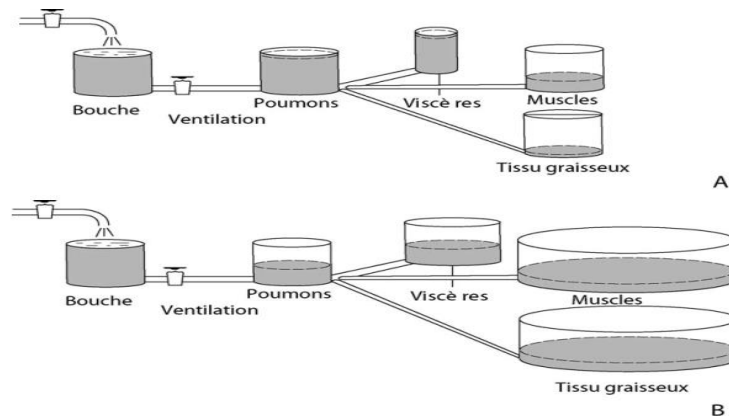
Figure 15: Structure chimique des agents halogénés (68)

### 1.6.1.4.3 Pharmacocinétique

La pharmacocinétique des agents halogénés peut être comparée à un simple transfert d'un compartiment à l'autre de l'organisme. Ces compartiments ont été modélisés sous forme de citernes par Mapleson au début des années 1960 (Fig. 2).

Une fois l'anesthésique introduit dans l'organisme par voie respiratoire, les concentrations de l'agent anesthésique tendent à s'équilibrer du fait de son transfert entre les différents compartiments.

À partir du compartiment alvéolaire, l'agent halogéné est transféré vers trois compartiments de transfert (Figure 16). (67)



**Figure 2** Analogie hydraulique de Mapleson.  
 A. Agent anesthésique peu soluble.  
 B. Agent anesthésique très soluble.

*Figure 16: Analogie hydraulique de Mapleson (68)*

#### 1.6.1.4.4 Le sévoflurane

Le sévoflurane est un anesthésique halogéné volatil, administré par inhalation. Il provoque, selon la dose, perte de conscience, abolition réversible de la douleur, de l'activité motrice volontaire, diminution des réflexes autonomes, dépression de la respiration et du système cardiovasculaire.

L'induction de l'anesthésie s'accompagne d'un minimum d'excitation ou de signes d'irritation des voies respiratoires supérieures. (68)

Le sévoflurane est un dérivé fluoré. Il présente un faible coefficient de partage sang/gaz (0,65) permettant un réveil post-anesthésique rapide.

La concentration alvéolaire minimale de sévoflurane (CAM) obtenue au cours de l'anesthésie, pour une composition donnée du gaz vecteur, dépend de l'âge : elle est plus faible chez les sujets âgés.

Le sévoflurane est un agent halogéné de liposolubilité et de puissance intermédiaires entre le desflurane et l'isoflurane.

Ses propriétés cinétiques et sa tolérance hémodynamique proche de celle de l'isoflurane expliquent l'avantage clinique majeur pour l'induction chez l'enfant.(69)

#### 1.6.1.4.4.1 Concentration alvéolaire minimale du sévoflurane

La Concentration Alvéolaire Minimale ou CAM (MAC en Anglais) correspond à la concentration alvéolaire minimale nécessaire exprimée en pourcentage volumique de sévoflurane dans les gaz de dilution pour que 50% des patients n'aient pas de réaction motrice à l'incision chirurgicale. (70)

Cette valeur diminue avec l'âge et est plus faible en mélange oxygène/protoxyde d'azote (35%/65%) comme le montrent les valeurs du Tableau 6 . (71)

Tableau 4: Valeurs de CAM en fonction de l'âge pour le sévoflurane dans 100% d'oxygène(71)

Age du patient	Sévoflurane dans 100 % d'O <sub>2</sub>	Sévoflurane dans 65 % N <sub>2</sub> O/35 % O <sub>2</sub>
0-1 mois*	3,3 %	
1-< 6 mois	3,0 %	
6 mois-< 3 ans	2,8 %	2,0 %
3-12 ans	2,5 %	
25 ans	2,6 %	1,4 %
40 ans	2,05 %	1,1 %
60 ans	1,7 %	0,9 %
80 ans	1,4 %	0,7 %

En pratique clinique, C'est plutôt la CAM95 qui est utilisée. Elle correspond à la concentration alvéolaire minimale nécessaire exprimée en pourcentage volumique de sévoflurane dans les gaz de dilution pour que 95% des patients n'aient pas de réaction motrice à l'incision chirurgicale. Cette CAM95 correspond généralement à 1.2 à 1.3 CAM.

Nous pouvons également citer la CAM de réveil (0.3 CAM) ou la CAM-BAR qui est celle qui bloque la réponse hémodynamique à l'intubation.(72)

### 1.6.1.4.4.2 Effet hypnotique

C'est le premier effet recherché lors de l'administration du sévoflurane. Il découle d'une part de la stimulation du système GABAergique et de l'autre de la diminution d'activité des systèmes excitateurs induits par l'halogéné (73).

### 1.6.1.4.4.3 Effet analgésique

Le sévoflurane n'a pas à proprement parler d'effet analgésique. Au contraire, à la concentration de 0.1 CAM, le sévoflurane aurait même un effet hyperalgésique.

Néanmoins, il existe une synergie d'action entre morphiniques et halogénés car il existe une diminution de la CAM lors de l'association de ces deux types de produits par rapport à la CAM lors de l'utilisation d'halogéné seul.

### 1.6.1.4.4.4 Effets cardiovasculaires

#### 1.6.1.4.4.4.1 Au niveau périphérique

De par l'inhibition des systèmes baroréflexes, le sévoflurane comme tous les halogénés a un effet vasodilatateur périphérique. Cet effet peut parfois justifier l'emploi d'amines vasoactives pour corriger la chute de pression qui peut en découler.

Cette vasodilatation est plus marquée pour l'isoflurane et le sévoflurane que pour le desflurane. (74)

#### 1.6.1.4.4.4.2 Au niveau cérébrale

Un effet de diminution de la régulation du débit sanguin associé aux variations de la PaCO<sub>2</sub> est observé lors d'utilisation du sévoflurane. Nous observons néanmoins que les anciens halogénés (halothane et enflurane) étaient plus enclins à ce phénomène.

Ainsi Nishiyama et al 16 ont montré en 1997 que le débit cérébral était conservé lors d'administration de sévoflurane à la dose de 2 CAM contre seulement 1 CAM pour enflurane et halothane.

Par ailleurs, associé au N<sub>2</sub>O, le sévoflurane augmente le débit sanguin cérébral, ce qui peut entraîner une augmentation de la pression intracrânienne. Cette augmentation est compensée par le pouvoir d'expansion du cerveau du sujet sain mais contre-indique l'utilisation d'halogénés en cas d'hypertension intracrânienne préexistante.

Les halogénés et en particulier le sévoflurane sont également considérés comme des neuroprotecteurs cérébraux dans la mesure où ils diminuent la consommation cérébrale de glucose et d'oxygène.(75)

#### 1.6.1.4.4.3 Au niveau cardiaque

Les halogénés possèdent un effet inotrope négatif mais qui n'affecte pas le débit cardiaque du fait de la vasodilatation périphérique qui diminue la postcharge.

Au-dessus de 1.5 CAM nous pouvons par contre observer une tachycardie réflexe chez les personnes dont le baroréflexe n'est pas aboli (sujets jeunes par exemple). Sous halogénés une vasodilatation coronaire est également constatée. (74)

#### 1.6.1.4.4.5 Effets respiratoires

A faible dose (dès 0.1CAM), un effet d'altération de réponse à l'hypoxie et à l'hypercapnie est présent. Au-delà de 1.1 CAM d'halogéné, cet effet est aboli.

Parmi les halogénés, c'est pour le sévoflurane que cet effet déprimeur respiratoire est le moins marqué.

Un effet bronchodilatateur est également observé avec diverses intensités selon les gaz. Le desflurane semblerait être moins bronchodilatateur que le sévoflurane du fait d'un effet irritant sur les voies respiratoires que le sévoflurane n'a pas.(76)

### 1.6.1.4.4.6 Effets musculaires

Globalement, le sévoflurane comme tous les halogénés sont des relaxants musculaires. Cet effet passe pour partie à l'inhibition des neurones moteurs spinaux. De ce fait, ce relâchement musculaire participe à l'immobilité chirurgicale d'autant plus que l'on observe une potentialisation de l'effet des curares pouvant être coadministrés. (77)

### 1.6.1.4.4.7 Effets indésirables du sévoflurane

Le sévoflurane présente comme tous les halogénés un profil de tolérance très bon.

#### 1.6.1.4.4.7.1 Le plus grave : l'hyperthermie maligne des halogénés

C'est un effet indésirable grave redouté car il peut mettre en jeu le pronostic vital. Heureusement, sa fréquence de survenue est de 1/200.000 anesthésie et il existe un antidote spécifique (Dandrolène DANTRIUM®).

C'est une maladie autosomale dominante dérivant d'une anomalie des canaux calciques musculaires (c'est donc une maladie familiale).

Le réticulum sarcoplasmique libère massivement du calcium qui n'est pas recapturé ce qui déclenche une contraction musculaire anormale et durable entraînant l'hyperthermie par production de chaleur et un épuisement des réserves d'ATP. (78)

Cliniquement, le patient touché présente donc une forte rigidité musculaire avec une température supérieure à 40, une hypercapnie déclenchant une acidose par augmentation de la PCO<sub>2</sub> (>45mm de Hg). Une rhabdomyolyse plus ou moins importante apparaît ainsi qu'une hyperkaliémie pouvant engendrer une arythmie ventriculaire. Si rien n'est fait ; la mort survient dans 3% des cas.

Le nombre limité de cas d'hyperthermie maligne survenant aujourd'hui provient d'une meilleure connaissance et formation des praticiens à ce sujet. (79)

### 1.6.1.4.4.7.2 Autres effets indésirables

De par son mécanisme d'action inhibiteur, les halogénés et en particulier le sévoflurane entraînent différents types d'effets indésirables :

- Baisse de la tension artérielle dose dépendante. Elle peut parfois nécessiter l'injection d'amines vasoactives (dopamine ou noradrénaline)
- Nausées-vomissements post opératoire
- Toux
- Modifications de la concentration de fluor sérique inorganique
- Episodes convulsifs transitoires et résolutifs
- Exceptionnels rashes cutanés
- Exceptionnels cas d'hépatite cytolitique

### 1.6.1.4.4.8 Contre-indication

Le sévoflurane présente peu de contre-indications. Nous pouvons néanmoins citer les antécédents personnels ou familiaux d'hyperthermie maligne et les hypersensibilités aux agents anesthésiques halogénés. L'utilisation du sévoflurane est néanmoins déconseillée chez les patients ayant eu d'autres types d'hyperthermie maligne comme l'hyperthermie maligne d'effort. (80)

### 1.6.1.4.4.9 Utilisation du sévoflurane

#### 1.6.1.4.4.9.1.1 Autorisation de mise sur le marché

La seule indication existante dans le résumé des caractéristiques du produit est « l'anesthésie générale ou la sédation par inhalation, utilisable en induction et entretien, pour les patients hospitalisés ou ambulatoires, chez l'adulte et chez l'enfant ». (81)

#### 1.6.1.4.4.9.1.2 Modalités d'utilisation/posologies

Le sévoflurane n'est pas inhalé pur mais en mélange avec l'oxygène pur (O<sub>2</sub>), ou avec le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et l'oxygène (O<sub>2</sub>). (82)



- En induction de l'anesthésie

En mélange avec l'air ou avec NO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, le sévoflurane permet une induction rapide de l'anesthésie.

Des concentrations maximales inspirées de sévoflurane de 8% produisent habituellement une anesthésie suffisamment profonde pour réaliser un acte chirurgical en moins de 2 minutes chez l'adulte et l'enfant. Pour les patients plus âgés, des concentrations inférieures peuvent suffire. (83)

- En entretien de l'anesthésie

En fonction de la profondeur d'anesthésie désirée, des concentrations allant de 0.5 à 3% sont nécessaires, parfois moins chez les patients plus âgés. (84)

Administration en circuit ouvert ou circuit fermé

Classiquement en anesthésie, deux types de montage pour administrer les halogénés sont utilisés (Figure 4). (70)

- Le circuit ouvert ou circuit à haut débit de gaz frais
- Le circuit fermé ou semi-fermé à bas débit de gaz frais

Chaque système présente des caractéristiques propres comme exposé dans le Tableau 7

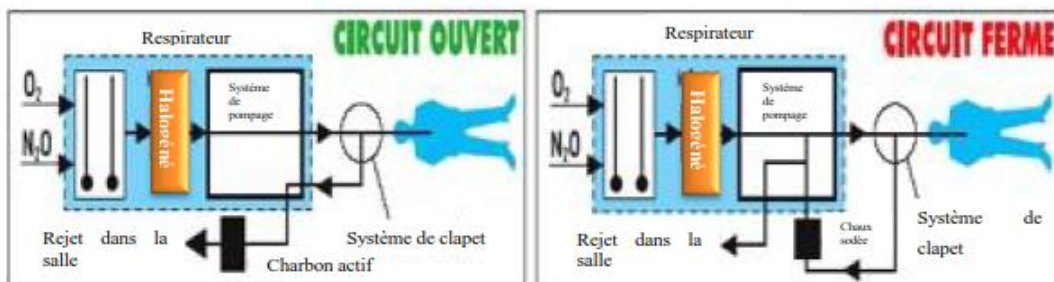


Figure 17: Aperçu des circuits ouverts et fermés utilisés en anesthésie/réanimation (71)

Tableau 5: Comparaison des caractéristiques des circuits ouverts et fermés d'anesthésie (85)

	coût de l'équipement	complexité du montage	débit de gaz frais	précision sur la composition du mélange	coût en halogéné	pollution de l'environnement
circuit ouvert	faible	faible	élevé	élevée	élevé	oui
circuit fermé	élevé	élevée	faible	faible	faible	non

L'étude de coût dans le choix d'un nouveau système devra prendre en compte le coût d'investissement du matériel mais aussi le consommable et la consommation en gaz.

L'aspect pollution de l'environnement et exposition du personnel soignant est également important : des travaux ont montré que les anesthésistes exposés à de faibles concentrations en sévoflurane présentaient des modifications chromosomiques. (85)

Enfin la chaux sodée présente dans le circuit fermé (Figure 20) pour supprimer le dioxyde de carbone exhalé par le patient a l'inconvénient d'interagir avec le sévoflurane pour former le « compound A » potentiellement néphrotoxique.

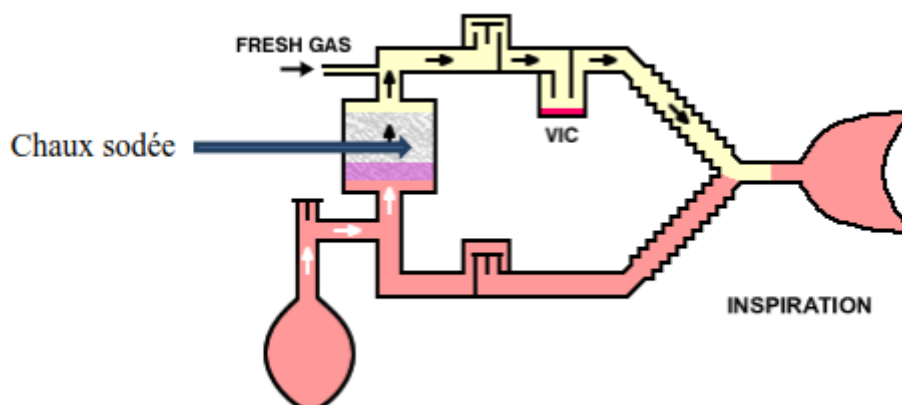


Figure 18: Positionnement de la chaux sodée dans le circuit fermé (85)

Le système AnaConDa ou Anesthetic Conserving Device présente une évolution dans l'administration des halogénés dans la mesure où il permet de combiner les avantages des deux systèmes traditionnels. En effet, ce dispositif permet l'administration d'un faible débit d'halogéné sans nécessité de chaux sodée avec un surcoût moindre car connecté à un respirateur classique et une pollution de l'environnement maîtrisée. (86)

### 1.6.1.4.4.9.2 Utilisation pratique

#### Induction

Parmi les agents anesthésiques, seuls l'halothane et surtout le sévoflurane peuvent être utilisés lors de l'induction chez l'adulte et chez l'enfant.

L'effet irritant du desflurane contre-indique formellement son utilisation comme agent d'induction. L'effet irritant de l'isoflurane est moindre qu'avec le desflurane, mais le plus long délai d'induction rend cette technique moins maniable pour la pratique clinique.

Si l'induction au masque chez l'enfant est très largement utilisée depuis longtemps, l'induction au masque chez l'adulte est une pratique récente.

Peu utilisée, elle permet cependant, dans l'extrême majorité des cas, une stabilité hémodynamique et des conditions d'intubation excellentes tout en conservant la ventilation spontanée. Ceci constitue un avantage en cas d'intubation difficile.

Les complications respiratoires secondaires observées lors de l'induction par inhalation avec du sévoflurane ont la même fréquence que lors d'une induction intraveineuse et la majorité des auteurs retrouve une même acceptation de la technique dès lors qu'il est demandé au patient d'inspirer une capacité vitale forcée d'un mélange contenant 50 % de N<sub>2</sub>O et 8 % de sévoflurane.

Cette technique dite « de la capacité vitale » permet d'accélérer la vitesse de perte de conscience qui varie alors entre 20 et 60 secondes.(87)

L'induction de l'anesthésie par voie inhalatrice est plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte.

Dans les poumons, la capacité résiduelle fonctionnelle des enfants étant plus faible, la dilution de l'agent dans le compartiment pulmonaire est réduite, et l'augmentation des concentrations alvéolaires et donc la vitesse d'endormissement sont plus rapides.(88)

Sur le plan hémodynamique, les agents halogénés diminuent la pression artérielle de façon dose-dépendante. (74)

Sur le plan respiratoire, tous les halogénés sont à l'origine d'une dépression respiratoire avec diminution du volume courant et de la fréquence respiratoire .(89)

Les effets secondaires des halogénés sont à surveiller, principalement l'hyperthermie maligne (rare mais à conserver en mémoire de principe) et la toxicité rénale par accumulation d'ions fluorures, qui reste acceptable avec les halogénés modernes.(90)

Le sévoflurane administré par inhalation provoque, selon la dose, une perte de conscience, abolition réversible de la douleur, de l'activité motrice volontaire, diminution des réflexes autonomes, dépression de la respiration et du système cardiovasculaire.

L'induction de l'anesthésie s'accompagne d'un minimum d'excitation ou de signes d'irritation des voies respiratoires supérieures, d'aucune sécrétion excessive dans l'arbre trachéo-bronchique et d'aucune stimulation du système nerveux central.

Le sévoflurane présente un faible coefficient de partage sang/gaz (0,65) permettant un réveil postanesthésique rapide.

Le sévoflurane est un agent halogéné de liposolubilité et de puissance intermédiaires entre le desflurane et l'isoflurane. Ses propriétés cinétiques et sa tolérance hémodynamique proche de celle de l'isoflurane expliquent l'avantage clinique majeur pour l'induction chez l'enfant.(90)

**Tableau 3** Concentration alvéolaire minimale des halogénés.

	Adulte	+ 60 % protoxyde d'azote	Nouveau-né	0 mois - 1 an	Enfant	Sujets âgés
Halothane	0,75 %	0,29 %		1 %	0,9 %	0,64 %
Enflurane	1,68 %	0,6 %	/		2-2,5 % <sup>b</sup>	1,55 %
Isoflurane	1,15 %	0,5 %	1,6	1,87	1,6 %	1,05 %
Sévoflurane	2,05 %	1 %	3 %	3 %	2,6 %	1,45 %
Desflurane	6 % (7,25 % <sup>a</sup> )	2,83 % (4 % <sup>a</sup> )	9,16 %	10 %	8 %	5,17 %
Protoxyde d'azote	104 %					

<sup>a</sup> de 18 à 3 ans.  
<sup>b</sup> âge > 3 ans.

Tableau 6: Concentration alvéolaire minimale des halogénés (67)

### 1.6.1.5 Protoxyde d'azote

Le MEOPA ou Mélange Équimolaire d'Oxygène et Protoxyde d'Azote possède une AMM qui, depuis le 30 novembre 2009 permet de l'utiliser en cabinet dentaire de ville en plus du milieu hospitalier. Ce gaz médicinal comprimé est un analgésique non morphinique, oxygénateur sanguin et sédatif. (47)

Outre son effet analgésique et antihyperalgésique (action sur les récepteurs NMDA), il présente un effet sédatif (91). Rappelons que la sédation reste consciente et modérée.

Tout type de jeune patient anxieux ou handicapé peut bénéficier du MEOPA mais une coopération minimale doit être présente : l'enfant doit accepter de ventiler dans le masque nasal ou naso-buccal (92,93).

L'inhalation de MEOPA peut répondre simplement et efficacement à une grande partie des besoins, en association avec une anesthésie locale. Cette méthode antalgique présente néanmoins plusieurs limites : la puissance est faible (mais elle contribue à sa sécurité) - entre 10 et 20 % d'échecs sont observés ; chez les enfants de moins de 2 ans, les effets sont beaucoup plus faibles. Aucun autre produit ne présente un tel niveau de sécurité. (90)

Le protoxyde d'azote exerce un effet antalgique et anxiolytique. On l'utilise donc : pour AHBO (fibroscopie, coloscopie...), en particulier chez l'enfant .

Tableau 7: Tableau récapitulatif des sédatifs couramment utilisés (94)

Médicament	Posologie intraveineuse	Effet analgésique	Début	Durée	Effets secondaires
Midazolam	Bolus pour sédation profonde : 0,1,0,4 mg/kg	-	1,5 mn	<2h	Excitation paradoxale (occasionnellement), hypotension, bradypnée
	Bolus pour sédation modérée : 0,01,0,1 mg/kg				
Propofol	Bolus pour sédation profonde : 1,2,5 mg/kg	-	<1 min	5.10 minutes	Hypotension, bradypnée/apnée
	Perfusion pour sédation modérée : 25.100 µg/kg/min				
Dexmédétomidine	Bolus pour sédation profonde : 1 µg/kg en 10 min	++	10.15 minutes	~30 minutes	Effet hémodynamique biphasique : l'administration d'un bolus a été associée à l'hypertension
	Perfusion pour sédation modérée : 0,2,0,7 µg/kg/h				
Rémifentanil	Perfusion pour sédation modérée : 0,05,2 µg/kg/min	+++	<1 min	5-10 minutes	Hypotension, bradypnée/apnée, bradycardie
Etomidate	Bolus pour sédation profonde : 0,2,0,5 mg/kg	-	<1 min	3,5 minutes	Dysfonctionnement corticosurrénalien, en particulier en
Kétamine	Bolus pour sédation modérée : 0,2,0,8 mg/kg	++	<1 min	12.25 minutes	Hallucinations dissociatives, augmentation de la PIC et de la PIO, tachycardie et hypertension
	Bolus pour sédation profonde : 0,5,2 mg/kg				

PIC : pression intracrânienne ; PIO : pression intraoculaire ; IV : intraveineuse.

### 1.6.1.6 Analgésie

Il est toujours utile d'associer aux agents sédatifs des analgésiques : administration de paracétamol, application de crème anesthésiante (Emla®), ou encore infiltration d'anesthésique local en sous-cutané (Xylocaïne®).

A mi-chemin entre agent analgésique et sédatif, on doit citer la nalbuphine, dont l'administration IV ou intra-rectale permet d'associer analgésie et à minima sédation (35).

### 1.6.2 Moyens non pharmacologiques

Un ensemble de mesures non pharmacologiques permet d'améliorer le confort des patients et la qualité de la sédation y compris en réduisant la demande en agent sédatifs (11).

Par exemple, lors d'une sédation vigile au protoxyde d'azote chez l'enfant, l'environnement doit être adapté aux enfants afin d'optimiser leur bien-être et de favoriser le lien de confiance avec les soignants. La communication verbale et non verbale avec l'enfant, doit être à la fois rassurante et empathique. (38)

Plusieurs revues de la Cochrane ont démontré l'efficacité de techniques de distraction et d'hypnose pour réduire l'anxiété lors d'une induction anesthésique ou de la pose de voie veineuse, parmi lesquelles la musicothérapie, l'intervention de clowns, l'utilisation de vidéos ou bien encore de jeux sur tablette tactile. Le défi est de guider l'enfant et de focaliser son attention, pendant l'évènement stressant ou douloureux. (38)

On pourra rassurer un nourrisson en faisant attention à la position, au timbre de sa voix et au contact cutané. On rassure un enfant d'âge préscolaire en lui racontant une histoire, en s'aidant de techniques de distraction passive (vidéos) ou en jouant à des jeux (38).

L'enfant est facilement accessible à ces techniques et sera rassuré à l'évocation de ses jeux favoris, ses animaux ou encore des lieux connus dans lesquels il se sent en sécurité. (39).

### 1.6.2.1 Alternatives à la sédation-anesthésie

Certaines interventions non pharmacologiques peuvent être mises en place afin de réduire le recours à la sédation-anesthésie pour certains groupes d'enfants.

Parmi ces alternatives, l'approche utilisant un simulateur d'IRM afin de préparer l'enfant et le familiariser avec le dispositif, est utilisée dans plusieurs hôpitaux à travers le monde (41).

Certaines études ont aussi rapporté une diminution du recours à la sédation-anesthésie avec l'utilisation d'un système audio ou visuel compatible à l'IRM (p. ex. : lunette vidéo-Google avec écouteurs ou diffusion de vidéos ou de films durant la procédure. (42), (43)

Pour les jeunes enfants (de quatre ans et moins par exemple) il est également possible de modifier les heures habituelles de repas et de sommeil afin de favoriser un sommeil naturel durant la procédure (41).

Par exemple, il est possible de garder l'enfant éveillé le plus possible durant le jour et planifier l'examen en soirée (44) ou d'administrer de la mélatonine afin de favoriser un état de somnolence durant l'examen (45).

### 1.6.2.2 Hypnose et réalité virtuelle ou augmentée

L'hypnose, technique ancestrale et dont l'utilisation médicale est documentée depuis au moins 200 ans, est une solution non invasive efficace pour gérer l'anxiété et la douleur en soins aigus.

La littérature pédiatrique contient de nombreux articles à ce sujet, notamment en oncologie. La littérature en urgences pédiatrique reste éparse mais devrait bientôt augmenter, vu l'intérêt qui renaît pour la formation en hypnose des professionnels des soins aigus. (46)

Ces modalités sont des alliés importants de la prise en charge générale de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant. (47)



### 1.7 Moyens d'évaluation de la sédation

#### 1.7.1 Les échelles de sédation

De nombreuses échelles qualitatives ont été développées. Plus d'une trentaine sont répertoriées dans la littérature. Ces différentes échelles permettent de faire correspondre un état clinique avec un niveau de sédation. (94)

##### 1.7.1.1 Le score de Ramsay

Le premier score conçu en 1974, est un score en six points explorant deux domaines (niveau de conscience et degré d'agitation) en un seul item. (95).

Six niveaux sont représentés : un niveau d'agitation (niveau 1), un niveau où le patient est décrit « calme, coopérant et orienté » mais sans vraie précision du niveau d'éveil (niveau 2) et quatre niveaux de conscience altérée (niveau 3 à 6). son utilisation facile et rapide reste, à ce jour, universelle (95).

Objectif souhaitable Un score à 2 chez un patient non ventilé, et à 3 si ventilé. Un surdosage doit être évoqué si le score est >4. (95).

L'échelle de Ramsay a été ensuite modifiée par l'ajout de 2 items (**échelle de Ramsay modifiée**) afin de mieux quantifier le degré de sédation. (96)

##### 1.7.1.2 L'échelle Sedic

C'est une échelle simple en dix points évaluant uniquement la profondeur de la sédation. Elle associe, au sein du score, la quantification du stimulus appliqué (1 : ordre verbal à 5 : pression de l'ongle) à la réponse au stimulus, similaire au score de Ramsay (1 : ouvre les yeux à 5 : absence de réponse) (97) .

Tableau 8: Score de Ramsay, échelle de vigilance-agitation (96)

Score de Ramsay		Échelle de vigilance–agitation de Richmond (RASS)(#)		
Description	Niveau	Niveau	Description	Definition
Patient anxieux ou agité	1	+4	Combatif	Combatif ou violent, danger immédiat envers l'équipe
		+3	Très agité	Tire, arrache tuyaux et cathéters et/ou agressif envers l'équipe
		+2	Agité	Mouvements fréquents sans but précis et/ou désadaptation au respirateur
		+1	Ne tient pas en place	Anxieux ou craintif, mais mouvements orientés, peu fréquents, non vigoureux, non agressifs
Patient coopérant, orienté, calme	2	0	Eveillé et calme	
Patient répondant aux ordres	3	-1	Somnolent	Non complètement éveillé, mais reste éveillé avec contact visuel à l'appel (> 10 s)
		-2	Diminution légère de la vigilance	Ne reste éveillé que brièvement avec contact visuel à l'appel (< 10 s).
Patient endormi mais avec une réponse nette à la stimulation de la glabelle ou à un bruit intense	4	-3	Diminution modérée de la vigilance	N'importe quel mouvement à l'appel mais sans contact visuel
Patient endormi répondant faiblement aux stimulations ci-dessus	5	-4	Diminution profonde de la vigilance	Aucune réponse à l'appel, mais n'importe quel mouvement à la stimulation physique (secousse ou friction non nociceptive de l'épaule ou du sternum)
Pas de réponse	6	-5	Non réveillable	Aucune réponse, ni à l'appel, ni à la stimulation physique.

### 1.7.1.3 L'échelle de Richmond (Richmond Agitation Sedation Scale)

C'est une échelle de mesure du niveau de conscience et du niveau d'agitation. Son originalité a été de maintenir la même structure que le score de Ramsay en un seul item, mais distincte par une cotation symétrique avec des valeurs positives pour le domaine de l'agitation et des valeurs négatives pour le niveau de conscience, le niveau 0 correspondant au patient calme et éveillé. L'échelle est en dix points. (98)

Les quatre niveaux d'agitation ou d'anxiété incluent l'adaptation au respirateur : de +1 à +4 (agitation combative) équivalent à un score de Ramsay 1, le niveau 0 (calme et éveillé) correspond au Ramsay niveau 2. (98)

Les quatre niveaux de sédation de - 1 à -4 (non réveillable) correspondent à un score de Ramsay entre 3 et 6. Cette échelle lève en partie l'ambiguïté du patient inclassable du score de Ramsay (98) .

### 1.7.1.4 L'échelle OAA /S ET MOAA/S

(Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale): malgré sa validation chez l'adulte et son utilisation chez l'enfant, l'échelle OAA /S n'est pas encore validée chez l'enfant. (96)

Tableau 9 : Echelle de sédation OAA/S (99)

Réponse	Expression verbale	Expression du visage	Yeux	Score
Réponse aisée à l'appel du nom	Normale	Normale	Yeux ouverts, regard clair	5 (éveillé)
Réponse lente à l'appel du nom	Moyennement ralentie	Moyennement détendue	Léger ptosis ou regard vitreux	4
Réponse à l'appel du nom à haute voix et /ou de façon répétée	Mauvaise articulation ou expression très lente	Très détendue avec mâchoire relâchée	Ptosis marqué (plus de la moitié de l'œil) et regard vitreux	3
Réponse uniquement après stimulation tactile	Quelques mots reconnaissables	-	-	2
Aucune réponse	-	-	-	1(endormi)

1.7.1.5 Le Bispectral Index Système ou BIS

Une échelle objective existe pour mesurer l'effet hypnotique de l'agent sédatif. Le Bispectral Index System (BIS) est une assistance informatique qui mesure de façon objective la sédation et permet d'établir ainsi une meilleure corrélation entre l'encéphalogramme et le comportement du patient. (100)

Le BIS attribue une valeur à l'état hypnotique du patient. Une valeur de 100 représente un état d'éveil et 0 un état de non activité du cerveau. Sous anesthésie générale le BIS indique une valeur de 40 à 60, de 61 à 70 dans le cas de sédation profonde, 71 à 90 pour une sédation modérée et enfin une valeur supérieure à 90 correspond à un patient éveillé. (100)

Le BIS permet ainsi une sécurité et une sureté de la sédation pour le patient. Il est d'autant plus justifié que le patient est jeune : un patient n'ayant pas atteint l'âge de 6 ans et particulièrement vulnérable aux risques respiratoires que peut entrainer la sédation et peut facilement tomber dans une sédation profonde involontaire. (100)

Bien que le BIS soit un indicateur du niveau de conscience, il n'est pas sensible au mécanisme du MEOPA puisqu'il indique un état d'éveil (valeur supérieure à 90) lorsque le gaz est inhalé seul sans prémédication sédatif.(100)



Figure 19: Moniteur BIS (100)

### -En pratique :

En considérant la charge de travail et la demande accrue des services dédiés à la sédation, le choix de l'échelle d'évaluation de la conscience doit être une échelle valide et simple d'utilisation comme l'échelle Ramsay et l'UMSS. L'évaluation doit se faire toutes les 15 minutes au minimum, ou dès qu'il y'a un changement du niveau de sédation (exemple, après administration d'une additionnelle dose de sédatif). (94)

## 2 L'anesthésie hors bloc opératoire

### 2.1 Introduction

L'anesthésie en dehors du bloc opératoire est en constante développement du fait de la demande croissante des examens par les praticiens et par la nécessité d'un confort des patients. Face à cette demande, une sécurité optimale du patient est une condition sine qua none à ce développement.(101)

L'agent idéal de la sédation/anesthésie doit permettre aux médecins de procurer aux patients une analgésie, une amnésie, une durée d'action précise et un réveil rapide sans aucun effet indésirable. Malheureusement cet agent n'existe pas encore et on doit adapter nos protocoles à nos pratiques pour atteindre ces objectifs. (101)

Le progrès devrait être orienté sur l'amélioration de notre capacité à identifier en temps réel, anticiper et traiter les évènements indésirables.

Cette amélioration devrait être obtenue par des drogues anesthésiques avec le moins d'effets secondaires, un monitoring plus performant et des techniques anesthésiques nouvelles. (101)

### 2.2 Définition de l'anesthésie hors bloc opératoire

Administration d'une technique anesthésique sur un site délocalisé du bloc opératoire, isolé géographiquement ne répondant pas aux norme de sécurité. (Décret Français n°94-1050 DU 05 décembre 1994).(102)

La notion de prise en charge hors bloc opératoire signifie qu'elle a lieu à l'extérieur du bloc opératoire dans des situations très diverses allant du cabinet médicale, à des environnements extrahospitaliers ou encore des salles de soins et / ou d'examen au sein de l'hôpital (19).

### 2.3 Les indications de l'anesthésie hors bloc opératoire

Le recours à l'AHBO est indiqué pour faciliter la réalisation des gestes diagnostiques et thérapeutiques, urgents ou programmés, douloureux ou non, plus ou moins anxiogène source de frayeur, d'angoisse, d'anxiété et d'agitation ;

Une variété de services médicaux tels que la radiologie, l'endoscopie a été développée, ils ont changé les limites de la pratique de l'anesthésiologie et ont élargi le rôle traditionnel de l'AG lié à la salle d'opération.(51)

Aujourd'hui, l'un des principaux défis pour les anesthésistes est d'optimiser la qualité, la sécurité et les résultats des soins prodigués aux patients en dehors de la salle d'opération.(51)

Les indications de la SHB ne cessent de s'élargir. Les principales sont représentés dans le tableau 1

Tableau 10: Les principales indications de sédation hors bloc opératoire (103)

Spécialités	But diagnostic	But thérapeutique ou interventionnel
<b>Gastroentérologie</b>	gastroscopie colonoscopie	-Ligature varices, sclérothérapie, dilatation œsophage sténosant, CPRE -Résection polype, réduction de volvulus, d'invagination...
<b>Pneumologie</b>	Bronchoscopie	Retrait CE, prothèse trachéale, talcage pleural
<b>Urologie</b>	Cystoscopie, lithotripsie	Montée / ablation sonde urétérale
<b>Gynécologie obstétrique</b>	Hystéroscopie, curetage biopsique, examen sous valve, révision utérine	Pose ou retrait stérilet, Fausse couche, résection nodule sein, résection polype utérin par hysteroscopy
<b>Radiologie</b>	TDM, IRM	Angiographie avec stent ou coils, embolisations, prothèse vasculaire Biopsies profondes
<b>Cardiologie</b>	coronarographie, ETO	cardioversion, Pace Maker, angioplastie
<b>Oncologie</b>	Repérage,	Curithérapie, Radiothérapie biopsies profonde, chambre implantable
<b>Urgentologie</b>		Réduction luxation – fracture, Parage - Sutures des plaies, drainage pleural
<b>Brulés</b>		parage, pansements, greffe
<b>Autres: Psychiatrie Dentisterie Pédiatrie</b>		sismothérapie extraction, obturation PL, BOM, réduction fracture ...

## 2.4 Problèmes communs à toute anesthésie hors bloc

Le développement de nouvelles techniques opératoires, de l'imagerie interventionnelle et des endoscopies, gestes qui peuvent être inconfortables ou être à l'origine de complication sévère, ont conduit à la réalisation d'anesthésies (ou du moins à la présence d'anesthésistes) de plus en plus fréquemment en dehors du bloc opératoire en divers lieux de l'hôpital. La réalisation de ces anesthésies ou de ces surveillances est un véritable challenge et pose un certain nombre de problèmes logistiques.(104)

Tableau 11 : Problèmes posés par l'anesthésie hors bloc opératoire (105)

- Eloignement physique et psychologique des anesthésistes de leur lieu de travail habituel
- Risque d'exposition aux radiations ionisantes / au champ magnétique puissant
- Difficulté d'accès à la tête des patients (ex : l'imagerie médicale avec ses appareils encombrants et l'exiguïté de l'espace réservé à l'anesthésie)
- Hypothermie sévère des patients liée aux locaux non chauffés ou au refroidissement (nécessaire) des gros appareils d'imagerie médicale
- Equipement d'anesthésie insuffisant voire absent dans certains endroits
- Méconnaissance des impératifs de sécurité anesthésique par le personnel de ces sites
- Complications potentielles des différents produits/interventions utilisés (allergie aux produits de contraste, perforations d'organes par des cathéters ou sondes...)
- Difficultés d'entretien du matériel, s'il existe, et de la gestion des stocks de médicaments dans les sites où il n'y a pas de personnel d'anesthésie dédié
- La sédation reste la technique de choix dans la majorité des cas. Le passage d'une sédation légère à une sédation profonde (dangereuse) est imprévisible

### 2.4.1 Le patient

L'évaluation du patient est la même que pour toute intervention sous anesthésie en salle d'opération. Elle justifie une consultation pré-anesthésique. Ces techniques hors bloc opératoire constituent généralement une alternative à l'acte chirurgical. Elles sont donc proposées, le plus souvent, à des malades âgés et fragiles.

Ceci correspond à une charge de consultation pré ou « potentiellement » anesthésique importante.



Pour un grand nombre d'actes cardiologiques ou radiologiques, la consultation d'anesthésie, la prescription d'une prémédication adéquate, la réalisation d'une anesthésie locale au point de ponction (crème Emla, anesthésie locale correctement faite...) et l'assurance de la possibilité de bénéficier d'une analgésie si le besoin s'en fait sentir suffisent, bien souvent, à reconforter et calmer les angoisses des patients.(106)

### 2.4.2 L'environnement

En dehors de la salle d'opération, l'anesthésiste doit s'adapter à l'équipement nécessaire à l'intervention. Il existe fréquemment des limites d'accès au patient (IRM, scanner...), la possibilité d'exposition aux radiations peut être gênante, les salles sont sombres et froides, les tables inconfortables pour le patient, il peut exister un environnement hostile pour la surveillance électronique (IRM, lithotripsie...).

La place réservée à l'anesthésie est souvent étroite et exiguë, la ventilation au sein d'une salle non opératoire peut être déficiente et empêcher l'utilisation de certains produits par inhalation. Enfin, souvent (pour des raisons d'organisation et d'économie) l'anesthésiste sera seul dans cet environnement et peu de personnes dans la salle comprendront la complexité et les impératifs de l'anesthésie (manipulatrice radio demandant à un patient sous sédation d'arrêter de respirer...).

Il est donc impératif que les réseaux d'appel d'assistance d'urgence soient clairement définis et protocolés.(107)

Il est impératif que le patient passe par une salle de réveil. Si celle-ci est éloignée il faudra s'assurer du monitoring du patient au cours du transfert ou du total éveil et stabilité de celui-ci avant d'assurer son transport. (107)

### 2.4.3 Les interventions

Pour être en mesure d'administrer une anesthésie adéquate et adaptée, l'anesthésiste doit connaître les détails de l'intervention, son exécution, la douleur provoquée, la durée et les complications éventuelles possibles.

Très souvent, notamment en radiologie interventionnelle, la relative non-agression par rapport au geste chirurgical (par exemple pour les endoprothèses aortiques) fait largement minimiser l'importance et les conséquences du geste par le radiologue.

Des évolutions péjoratives ou des complications potentielles peuvent justifier un monitoring ou un conditionnement du patient aussi important que pour la réalisation d'un geste chirurgical. Par ailleurs, il faut envisager pour toutes ces interventions la possibilité d'une complication perforation...).

En fonction de l'importance du risque, il est important de prévoir le conditionnement et le monitoring du patient en vue du passage au bloc opératoire ultérieur. (107,108)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Psychiatrie : électroconvulsothérapie</li> <li>- Cardiologie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. cardioversion</li> <li>. angiographie</li> <li>. insertion de pace maker</li> <li>. insertion et vérification de défibrillateur</li> <li>. angioplastie</li> <li>. cathétérisme ± interventionnel</li> </ul> </li> <li>- Radiologie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. angiographie ± interventionnelle</li> <li>. tomодensitométrie ± biopsie</li> <li>. résonance magnétique nucléaire</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. cholangio-pancréatographie rétrograde par voie endoscopique</li> <li>. myélographie</li> <li>. chimionucléolyse</li> <li>- Neuro-radiologie interventionnelle :</li> <li>- Urologie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. lithotripsie</li> </ul> </li> <li>- Cancérologie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. radiothérapie</li> <li>. prise en charge de douleurs (± locorégionale)</li> <li>. soins palliatifs</li> </ul> </li> </ul>
--	---

Figure 20: Exemples de procédures réalisées en dehors de la salle d'opération (105)

#### 2.4.4 Le matériel

Le même niveau de surveillance et la même vigilance doivent être appliqués en dehors du bloc opératoire que pour une anesthésie en salle d'opération. Il faut donc des moniteurs pour l'électrocardiographie, la pression artérielle, la température, la saturation d'oxygène et la mesure du CO<sub>2</sub> expiré si le malade est intubé.

Les médicaments, aussi bien pour l'anesthésie générale que pour la réanimation, doivent être disponibles immédiatement.

Ceci peut poser des problèmes de gestion des stocks et d'entretien des chariots de médicaments anesthésiques notamment. Si les substances anesthésiques sont entreposées dans un endroit éloigné, il faut s'assurer que les dates de péremption ne soient pas dépassées et que les renouvellements soient faits de façon systématique.

Les accessoires tels que laryngoscope, sondes, stéthoscope, appareil d'humidification et de réchauffement, respirateur, doivent être vérifiés avec le même soin qu'en salle d'opération (registre d'ouverture de site, vérification préanesthésique...). Un équipement de défibrillation et de réanimation doit être entreposé à proximité du lieu où se réalise l'anesthésie.

Tableau 12: Préparation aux urgences pendant la sédation (104)

Préparation	Exemples
Évaluation intraveineuse	Fluide, cathéter, aiguille et seringue, tampon imbibé d'alcool, garrots, etc.
Gestion des voies respiratoires	De base : oxygène, aspiration, masque facial et sac, et voies respiratoires orales ou nasales Avancé : dispositif pour voies respiratoires supraglottiques et kit d'intubation endotrachéale
Antagonistes pharmacologiques	Flumazénil, naloxone, etc.
Médicaments d'urgence	Médicaments de réanimation et défibrillateur

### 2.4.5 L'anesthésiste

La réalisation de gestes anesthésiques en dehors du bloc opératoire est généralement considérée, notamment dans le public où il n'existe pas la compensation financière, comme une activité secondaire et peu valorisante.

La présence d'un anesthésiste au cours des endoscopies digestives et une spécificité typiquement française.

Dans les autres pays, la sédation pour réalisation d'endoscopies est effectuée par les gastro-entérologues eux-mêmes !...

La difficulté liée aux structures, la gravité des patients, souvent proposés pour ces techniques et la parfaite adéquation entre satisfaction du patient et pharmacocinétique des produits anesthésiques utilisés en font une activité qui peut être particulièrement intéressante. Il est donc indispensable que l'anesthésiste qui s'occupe de ce type d'activité soit particulièrement expérimenté.

Il faut néanmoins un certain nombre d'autres qualités qui sont la courtoisie, l'adaptabilité et surtout de grandes qualités d'organisation et savoir se faire respecter.

Par ailleurs, les grandes spécialités qui peuvent être concernées (cardiologie, pédiatrie, neurologie, gastro-entérologie...) nécessitent une très grande expérience de la part de l'anesthésiste.

### 2.4.6 L'anesthésie

La technique d'anesthésie variera essentiellement selon l'intervention ; l'âge et la pathologie du patient.

L'enquête trois jours révèle que 100 % des anesthésies pour endoscopie digestive sont des anesthésies générales. Celles-ci ne comportent que dans quelques pourcentages des cas une intubation.

Le choix de la technique sera variable en fonction de l'indication. Certaines indications comme les cardioversions ou l'électroconvulsothérapie se font systématiquement sous anesthésie générale, d'autres comme les colonoscopies se font principalement sous anesthésie générale sans intubation.

Enfin, certains gestes radiologiques se font préférentiellement sous sédation ou ne justifient que d'une surveillance ou de l'intervention éventuelle d'un anesthésiste.

La réalisation de l'anesthésie pour gestes diagnostics doit tenir compte de différents impératifs : l'état du patient, le rapport risque-bénéfice entre une anesthésie générale et une simple sédation ou surveillance, les impératifs liés au geste lui-même (maintien d'une ventilation spontanée, maintien d'une conscience, apnée pour la réalisation de certains clichés par exemple...).(109)

### 2.4.7 Le procéduraliste

Il s'agit généralement d'un médecin non chirurgien (gastro-entérologue, radiologue, cardiologue...). Ces spécialistes n'ont généralement pas l'habitude de travailler avec une équipe d'anesthésie et, tout en étant extrêmement attachés à la présence de cette équipe pour les rassurer en cas de problème, la considèrent comme une spécialité ancillaire.

Il est indispensable qu'une parfaite coopération et considération des impératifs des uns et des autres soient pris en compte. Un respect déontologique mutuel et surtout éthique vis-à-vis du patient permet généralement une excellente coordination.

- Distance par rapport à l'équipe d'anesthésie
- Absence d'aide d'anesthésie
- Transport en salle de réveil
- Positionnement du patient, distance par rapport au patient,
- Pénombre, radiations, locaux petits et mal aérés...
- Exiguïté de l'espace réservé à l'anesthésie
- Perturbations du monitoring
- Sous-estimation des risques.

Figure 21: Problèmes posés par l'AHBO (105)

## 2.5 Risques de la sédation hors du bloc opératoire

### 2.5.1 Définition des incidents

Le World SIVA International Sedation Task Force a proposé une définition spécifique aux événements liés à la sédation : « réponse(s) inattendue(s) et indésirable(s) aux médicaments et interventions médicales utilisées pour faciliter la sédation procédurale et l'analgésie qui menacent ou causent des blessures ou de l'inconfort au patient ». (110)

Pour pallier aux disparités des effets secondaires, un groupe de consensus canadiens composé d'urgentistes et d'anesthésistes pédiatres ont établi des recommandations, des définitions des effets secondaires basés sur l'intervention.

Ces définitions sont appliquées à toutes les formes de sédations réalisées et au monitoring des effets secondaires. Au tableau 14 un résumé des effets secondaires rapportés selon les recommandations canadiennes et les interventions réalisées en conséquence.(96)

Récemment, l'**International Sedation Task Force (ISTF) of the World Society of Intraveineuse Anesthesia** ( world SIVA), composé de 26 experts issus de plusieurs spécialités, provenant de 11 pays ont établi un document pour standardiser la description des effets secondaires de façon objective et reproductible, applicable à toutes les spécialités (adultes et enfants) et dans tous les lieux (96).

Le document établi par l'ISTF caractérise chaque événement indésirable en trois catégories : description, intervention et conséquence.

C'est un processus en 5 étapes qui requière l'identification et la description de l'effet secondaire, l'intervention réalisée, les conséquences et la sévérité globale de l'effet indésirable (tableau14). Puis on assigne à chaque catégorie la sévérité ou l'importance clinique de l'effet indésirable en : majeur, modéré, mineur et minime.

- Effets secondaires **majeurs** : sont suffisamment graves pour présenter un risque majeur imminent de lésions aux patients. Dès qu'ils sont reconnus, ils exigent une intervention de réanimation immédiate.
- Effets secondaires **modérés** : suffisamment sérieux pour menacer le patient s'ils ne sont pas traités rapidement.
- Effets secondaires **mineurs** : ce sont des effets qui sont rencontrés périodiquement et qui exposent à un faible risque aux patients.
- Effets secondaires **minimes** : seul, il ne présente aucune menace aux patients

Tableau 13: Description des effets indésirables de la sédation par la SIVA (96)

Etape 1 : est-ce- qu'il y'a un ou plusieurs effets secondaires associés à la sédation ?			
Non, ce formulaire est complet		Oui, remplir le formulaire ci-dessous	
Etape 2 : SVP décrivez l'effet(s) secondaire(s). cochez les effets rencontrés			
Description risque minime	Description risque modéré	Description risque majeur	
<input type="checkbox"/> Vomissement /nausée <input type="checkbox"/> Dépression respiratoire infra clinique <b>a</b> <input type="checkbox"/> Rigidité musculaire, myoclonie <input type="checkbox"/> Hypersalivation <input type="checkbox"/> Réponse paradoxale <input type="checkbox"/> Agitation lors du réveil <b>c</b> <input type="checkbox"/> Sédation prolongée <b>d</b>	<input type="checkbox"/> Désaturation en O2 (75-90%) < 60S <input type="checkbox"/> Apnée, non prolongée <input type="checkbox"/> obstruction des voies aériennes <input type="checkbox"/> Echec de sédation <b>e</b> <input type="checkbox"/> Réaction allergique sans anaphylaxie <input type="checkbox"/> Bradycardie <b>f</b> <input type="checkbox"/> Tachycardie <b>f</b> <input type="checkbox"/> Hypotension <b>f</b> <input type="checkbox"/> Hypertension <b>f</b>	<input type="checkbox"/> Désaturation sévère en O2, (<75% à n'importe quel moment) ou prolongée (<90% et >60s) <input type="checkbox"/> Apnée prolongée > 60s <input type="checkbox"/> Collapsus cardiovasculaire/ état de choc <b>g</b>  <input type="checkbox"/> Arrêt cardiaque /absence de pouls	
Etape 3 : SVP cochez toutes les interventions réalisées pour traiter les effets secondaires			
Risque minime	Risque mineur	Risque modéré	Intervention majeure
<input type="checkbox"/> Aucune intervention réalisée <input type="checkbox"/> Administration d'un complément de sédation <input type="checkbox"/> Antiémétique <input type="checkbox"/> Antihistaminique	<input type="checkbox"/> Subluxation des voies aériennes <input type="checkbox"/> Stimulation tactile <input type="checkbox"/> Administration d'O2, ou augmentation de son débit <input type="checkbox"/> Antisialologue	<input type="checkbox"/> Ventilation assisté au masque <input type="checkbox"/> Canule orale/nasale <input type="checkbox"/> Masque laryngé <input type="checkbox"/> CPAP <input type="checkbox"/> Ou administration d'un : <input type="checkbox"/> Antagoniste <input type="checkbox"/> Remplissage VX <input type="checkbox"/> Anticonvulsivant	<input type="checkbox"/> Compressions thoraciques <input type="checkbox"/> Intubation trachéale ou administration d'un curare Vasopresseur/adrénaline <input type="checkbox"/> Atropine pour la bradycardie
Etape 4 : SPV noter les conséquences			
Risque minime	Risque modéré		Risque majeur
<input type="checkbox"/> Aucune conséquence	<input type="checkbox"/> Hospitalisation non programmée <input type="checkbox"/> Transfert USI ou soins prolongés		<input type="checkbox"/> Décès <input type="checkbox"/> Déficit neurologique permanent <input type="checkbox"/> Syndrome d'inhalationh
Etape 5 : déterminer la sévérité des effets secondaires			
<input type="checkbox"/> S'il y a des options cochées dans la colonne sentinelle, c'est un effet secondaire majeur <b>i</b> <input type="checkbox"/> Si la plus importante option cochée ci-dessus est risque modéré, alors l'effet secondaire est dit modéré <b>j</b> <input type="checkbox"/> Si la plus importante option cochée ci-dessus est risque mineur, alors l'effet secondaire est dit mineur <b>k</b> <input type="checkbox"/> Si la plus importante option citée ci-dessus est risque minime, l'effet secondaire est dit minime <b>l</b>			

- a) Dépression respiratoire infra clinique : anomalies capnographiques non manifestées cliniquement
- b) Réponse paradoxale : agitation en réponse à la sédation
- c) Agitation du réveil : réaction anormale lors du réveil (cries, agitation, délire, hallucination, cauchemars).
- d) Réveil prolongé : absence de réveil dans les 2 heures.
- e) Echec de sédation : incapacité d'atteindre des conditions optimales pour pratiquer le geste.
- f) Atteinte des signes vitaux : (bradycardie, tachycardie, HTA, hypotension) changement >20% / à l'état basale.
- g) Collapsus cardiovasculaire /état de choc : perfusion inadéquate clinique.
- h) Inhalation pulmonaire : évidence ou suspicion d'inhalation de liquide gastrique dans les voies aériennes associée à une apparition ou à une aggravation des signes respiratoires.



- i) Effets secondaires majeurs : ce sont les signes qui représentent pour le patient un risque réel ou sérieux imminent de grand préjudice. Une fois reconnu, il nécessite une prise en charge immédiate et agressive.
- j) Effets secondaires modérés : s'ils ne sont pas majeurs, sont suffisamment sérieux pour compromettre l'état du patient s'ils ne sont pas pris en charge rapidement.
- k) Effets secondaires mineurs : ils sont rencontrés périodiquement dans la plupart des unités de sédation et présentent peu de risque pour le patient.
- l) Effets secondaires minimes : seuls ils ne représentent aucun danger ou préjudice pour le patient.

### 2.5.2 Les incidents de la sédation /anesthésie hors bloc opératoire

Plusieurs mésaventures tragiques ont été signalées lorsque des médicaments étaient employés par du personnel non qualifié ou dans des lieux mal équipés. (111)

Ces problèmes étaient généralement attribuables non pas à l'état préalable du patient, mais davantage à l'incapacité du personnel à le secourir lorsque les complications survenaient. Une équipe bien préparée doit pouvoir faire face rapidement à toute éventualité. Les mesures requises sont souvent mineures, et la rapidité d'intervention fera toute la différence (45) .

Différentes organisations ont publié des lignes directrices à cet égard pour réduire les complications potentielles (12,49,112,113). Les établissements, et même les départements devraient aussi se doter de politiques internes afin d'encadrer la pratique de la sédation (45) .

Le médecin devrait bien connaître le médicament prescrit et être assisté d'un personnel compétent. La disponibilité et l'accès rapide à un matériel de réanimation adapté à l'enfant sont aussi essentiels.(49)

Un enfant peut passer d'un état de sédation légère (dite « consciente ») à un état de sédation profonde pendant la procédure ou juste après, au moment où les stimuli tactiles ou douloureux disparaissent, surtout si des doses additionnelles ont été nécessaires ou si le pic d'action du médicament survient après l'intervention.

La gestion des voies aériennes chez l'enfant nécessite d'en connaître les particularités anatomiques, physiologiques ainsi que les moyens de maîtrise d'une éventuelle complication. (114).

### 2.5.3 Description des incidents (96)

Les effets indésirables de l'anesthésie hors bloc étaient documentés selon le travail du groupe de la société internationale d'anesthésie intraveineuse (115). Elles les décrivent en :

#### 2.5.3.1 Classification de gravité des effets indésirables

##### 2.5.3.1.1 Effets indésirables avec risques majeurs :

À savoir une  $SpO_2 < 75\%$  ou  $spo_2 < 90\%$  d'une durée  $> 60$  s ; une apnée prolongée ; état de choc et arrêt cardiaque.

##### 2.5.3.1.2 Effets indésirables avec risques mineurs :

À savoir :  $SpO_2$  entre 75-90% d'une durée  $< 60$ s ; obstruction des voies aériennes ; échec de sédation ; réactions allergiques ; changement de plus de 20% des signes vitaux et convulsions.

##### 2.5.3.1.3 Effets indésirables avec risques minimales :

Qui sont : nausées/vomissements ; rigidité musculaire ou myoclonies ; hypersalivation ; agitation du réveil et réveil prolongé.

#### 2.5.3.2 Les interventions nécessaires :

Pour traiter ces effets indésirables étaient classées en :

##### 2.5.3.2.1 Intervention avec risque majeur :

Massage cardiaque ; intubation trachéale ; administration d'un myorelaxant, d'un vasopresseur.

##### 2.5.3.2.2 Intervention avec risque modéré:

Ventilation assistée au masque ; mise en place d'une canule nasale/orale ou d'un masque laryngé ; administration d'un antagoniste (naloxan, flumazénil) et remplissage vasculaire.

### 2.5.3.2.3 Intervention avec risque mineur :

Subluxation des voies aériennes ; stimulation tactile ; administration d'oxygène ou augmentation de son débit ; administration d'un antisialologue.

### 2.5.3.2.4 Intervention avec risque minime :

Administration d'un complément de sédation, administration d'anti-émétique ou d'un antihistaminique.

### 2.5.3.3 Les conséquences des effets indésirables

Étaient également classées en :

#### 2.5.3.3.1 Conséquences avec risque majeur:

Déficit neurologique permanent ; inhalation pulmonaire ; décès ; hospitalisation non programmée ; transfert d'un service vers la réanimation ou une hospitalisation prolongée.

#### 2.5.3.3.2 Conséquences avec risque mineur

Qui ne sont pas associées à des lésions ou à des conséquences permanentes.

#### 2.5.3.3.3 conséquences avec risque minimes

Qui ne présente aucune menace ou préjudice aux patients.

### 2.6 Organisation spécifique pour l'AHBO

Après avoir envisagé ces différents problèmes, il est évident qu'une organisation spécifique doit être trouvée pour la réalisation de ce type d'anesthésies et celle-ci ne peut s'improviser au « coup par coup ».

L'organisation peut cependant être très variable en fonction de la demande et du type d'établissement.

L'idéal serait de réunir en un même lieu toutes ces interventions.

Malheureusement, du matériel très spécifique empêche généralement cette possibilité.

Sur un plan de rationalité, il paraît utile de regrouper auprès d'un même anesthésiste et de même matériel d'anesthésie mobile ce type d'interventions, ce qui nécessite de définir des plages horaires ou des jours spécifiques, et qui imposent à l'anesthésiste de connaître toutes les spécificités de ces spécialités.

Les consultations d'anesthésie peuvent être regroupées en un même lieu. La quantité et l'incidence difficilement prévisibles, des horaires souvent variables et mal respectés et la grande dispersion des sites rendent cette organisation extrêmement difficile.

Dans l'idéal, toute nouvelle activité médicale ou chirurgicale en dehors du bloc opératoire nécessitant la présence d'une équipe d'anesthésie devrait être d'emblée spécifiée afin d'en assurer l'organisation. Malheureusement, l'introduction souvent sporadique puis de plus en plus soutenue, reposant sur la bonne volonté de quelques-uns, a permis l'émergence de véritables activités d'anesthésie qui sont mal ou pas du tout prises en compte. Il est donc capital de structurer ces activités sous forme de protocoles clairement écrits et surtout de les valoriser en terme d'activité.

L'anesthésie s'est efforcée de répondre à la fois aux besoins de nouvelles thérapeutiques et aux souhaits de la population évoluant vers une société de confort. Ceci nécessite une organisation aussi rigoureuse que l'activité d'anesthésie au bloc opératoire et doit être prise en compte par les instances. (108)

### 2.7 Recommandations de la SFAR pour l'AHBO

#### 2.7.1 Le lieu

- Une anesthésie sécurisée requière un endroit avec un personnel entraîné, un équipement, un monitoring et des protocoles pour gérer les complications.

- Une préparation adéquate de la salle où se pratique le geste est le facteur le plus important pour minimiser les risques liés à l'AHB. (116)

#### 2.7.2 Le personnel

- Un personnel anesthésique qualifié ayant de l'expérience est le facteur le plus important pour la sécurité de l'enfant. Il est composé au moins de 2 professionnels entraînés :

- Celui qui est responsable de l'anesthésie doit avoir des compétences de la réanimation cardio-pulmonaire de base, Il doit également connaître toutes les complications inhérentes à l'anesthésie : surtout les complications respiratoires pour les gérer à temps.

- La seconde personne doit se méfier du monitoring durant le geste, et d'informer des changements de l'état respiratoire, cardio-vasculaire, et de noter l'état de conscience, ainsi que toute complication. (116)

#### 2.7.3 L'équipement

-Au cours de la AHB l'implication du MAR est totale pour assurer une sécurité anesthésique optimale. Il doit vérifier les éléments suivants :

-Disponibilité de matériel d'assistance respiratoire : masques, canules, Sondes d'intubation, vasopresseurs...

-Monitoring adapté durant toute la procédure : cardioscope, oxymètre de pouls, et capnographe, chaque fois que la liberté des VAS peut être compromise. (116)

Checklist **SOAP** :

- ✓ Suction: taille appropriée des sondes d'aspiration
- ✓ Oxygen: disponibilité et manomètres fonctionnels
- ✓ Airway: matériel de gestion des VAS disponible
- ✓ Pharmacy: Drogues d'urgence et d'antagonisation

- Standardisation du matériel + spécificités, présence de défibrillateur sur le site.
- Présence de chariots d'actes (Kit Voie Veineuse périphérique et Centrale, cathétérisme Artériel, Airway...)

*Tableau 14: Cahier de charge pour une sédation sécurisée hors bloc (117)*

- Source murale d'Oxygen et d'aspiration
- Balon d'O2 capable de délivrer une FiO2 > 90%
- Système d'évacuation des gaz anesthésiques « scavenging »
- Des médicaments et matériel anesthésique pour la conduite d'une AG sécurisée.
- Un monitoring adéquat répondant aux règles de la SMAR sur la sécurité anesthésiques au bloc opératoire
- Un nombre suffisant de prises électriques (avec terre) pour brancher le respirateur, les appareils de monitoring et la source d'aspiration
- Assurer une luminosité suffisante pour une bonne visibilité du patient, du respirateur et des appareils du monitoring
- Vérification du laryngoscope et la disponibilité des piles de recharge
- Matériel de réchauffement car risque d'hypothermie (pédiatrie)
- Donner un espace suffisant pour une circulation facile entre patient et matériel d'anesthésie
- Disponibilité immédiate d'un défibrillateur, drogues d'urgences et le matériel nécessaire pour faire une réanimation cardio-respiratoire efficace
- L'équipe anesthésique (MAR, infirmiers) doit être entraînée à cette SHB
- Matériel de transport (moniteur et respirateur) adapté pour transfert du patient en SSPI en cas de besoin.

### 2.7.4 Monitoring

- Le patient doit avoir la même qualité de surveillance que celui du bloc opératoire.

- Plusieurs sociétés savantes ont élaboré des recommandations du monitoring pour standardiser et optimiser la sécurité du patient dont les plus importantes sont issues de l'ASA (American society of Anesthesiologists), l'AAP (American Academy of Pediatrics), et l'ACEP (American College of Emergency Physicians). (112)

Le personnel responsable de l'anesthésie doit surveiller étroitement et de façon continue les paramètres physiologiques de l'induction jusqu'au réveil, du fait de la dépression respiratoire et hémodynamique que peuvent induire les drogues anesthésiques. (117)

#### 2.7.4.1 Monitoring de l'oxygénation

- L'oxymétrie de pouls est une mesure indirecte (percutanée) et non invasive de la quantité d'O<sub>2</sub> dans le sang. Elle détermine le niveau de saturation de l'hémoglobine en O<sub>2</sub> (estimation de la SaO<sub>2</sub>). (117)

#### 2.7.4.2 Monitoring de la ventilation

- La capnographie mesure de façon continue la fréquence respiratoire. Le CO<sub>2</sub> expiré possède une sensibilité meilleure que celle de l'évaluation clinique dans la détection de l'hypoventilation et de l'apnée. (118)

- Cette atteinte respiratoire se manifeste anormalement par une Pet CO<sub>2</sub> élevée ou basse avant même que l'oxymètre de pouls détecte la désaturation. (119)

Cette détection précoce est importante surtout chez le nourrisson et l'enfant qui ont une capacité fonctionnelle réduite, et une grande consommation d'O<sub>2</sub> comparativement à l'adulte. (119)

2.7.4.3 Monitoring hémodynamique

- PNI (pression artérielle non invasive) : un moyen simple d'évaluer l'hémodynamique chez l'enfant. Le module de PNI affiche la fréquence cardiaque, la pression systolique, diastolique et moyenne. (117)

- un monitoring continu de l'ECG :il permet de mesurer la fréquence cardiaque, la surveillance et le dépistage des troubles de rythme.

Tableau 15: Les bonnes pratiques de la sédation (103)

<ul style="list-style-type: none"> <li>évaluation préalable de l'enfant : les médicaments associés, les capacités cognitives, les antécédents , la répétition du geste</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>vérification de la perméabilité des voies aériennes supérieures</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>administration du produit sous couvert d'un médecin compétent</li> </ul>
<p>lorsque les enfants sont sédatisés profondément, au moins une personne doit être présente ; celle-ci doit être entraînée et capable d'assurer une réanimation pédiatrique élémentaire</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>respect des règles de jeûne pour la sédation profonde</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>surveillance adaptée (infirmière, monitoring minimum : oxymètre de pouls, pression artérielle)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>formation minimum de l'équipe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>savoir reconnaître et traiter les effets indésirables des produits utilisés</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>savoir pratiquer les gestes d'urgence élémentaires : luxation maxillaire, ventilation au masque</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>pouvoir assurer une surveillance correcte après la sédation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fixer des critères de sortie précis</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer un examen médical avant la sortie.</li> </ul>



### 3 Spécificités de l'anesthésie pédiatrique

#### 3.1 Particularités physiologiques et anatomiques respiratoires de l'enfant et conséquences sur la prise en charge

La configuration des voies aériennes supérieures change avec la croissance. En effet, le nouveau-né se caractérise par une petite bouche, un cou court et une grosse langue. Le maxillaire inférieur est peu développé, le larynx est en position haute et l'épiglotte épaisse et large se situe en regard de la première vertèbre cervicale jusqu'à l'âge de 4 mois.

Lors de l'anesthésie, l'association de la pression négative inspiratoire liée à l'activité des muscles diaphragmatique et intercostaux à la dépression du muscle génioglosse et des autres muscles dilatateurs du pharynx est responsable de l'obstruction des VAS. Cette obstruction particulièrement fréquente lors de l'induction inhalatoire, est encore aggravée par la présence de végétations et d'amygdales proéminentes.

Cette obstruction pharyngée, justifie des manœuvres externes simples, qui permettent de lever l'obstruction des VAS chez l'enfant sédaté ou anesthésié : l'élévation du menton, la luxation antérieure de la mandibule et l'introduction précoce d'une canule oro-pharyngée. (120,121).

Sa taille devra être adaptée à l'âge (trop grande, elle stimule l'épiglotte, trop petite elle est inefficace et majore l'obstruction) et insérée une fois l'enfant suffisamment endormi.

Jusqu'à l'adolescence, le larynx a la forme d'un cône inversé, Le passage à l'âge adulte est associé à une modification de la forme du larynx qui devient cylindrique.

Le choix de la taille de la sonde d'intubation est conditionné par le diamètre de ce rétrécissement.

L'œdème sous-glottique et sa complication redoutable qu'est la sténose laryngée ont longtemps conduit à l'utilisation de sonde d'intubation sans ballonnet.

En 2018, l'utilisation systématique de sondes d'intubation équipées de ballonnets à basse pression est recommandée en anesthésie pédiatrique, et ce afin de limiter les fuites autour de la sonde d'intubation et les changements de sonde. En néonatalogie, cette utilisation est encore contestée.

La capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) du nouveau-né et du jeune nourrisson est proche du volume de fermeture des petites voies aériennes. Le maintien de cette CRF résulte d'une compliance thoracique élevée (thorax plutôt mou) et d'une compliance intra pulmonaire faible (expansion difficile).

L'activité diaphragmatique tonique post-inspiratoire et la diminution du diamètre laryngé à l'expiration, responsable d'une « auto-pep », contribuent également à maintenir la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF). L'inhibition de ces mécanismes, par l'anesthésie pour le premier ou l'intubation trachéale pour le second, conduit ainsi à une diminution dangereuse de la CRF, favorisant la survenue d'atélectasies. La prévention de ces dernières passe par la réalisation de manœuvres de recrutement après l'intubation, pendant la chirurgie et l'utilisation de pression expiratoire positive pendant la ventilation (122,123).

La ventilation alvéolaire est deux fois plus élevée chez le nourrisson, par rapport à l'adulte, car ses besoins métaboliques sont élevés. L'augmentation de la ventilation alvéolaire se fait essentiellement aux dépens de la fréquence respiratoire, qui est d'autant plus élevée que l'enfant est jeune (tableau 16 ).

L'augmentation des besoins métaboliques explique la vitesse de désaturation en oxygène en cas d'apnée

. Enfin, la réduction de l'espace mort (2 mL/kg) lié au matériel de ventilation est une obligation, surtout lors de l'utilisation de la ventilation spontanée.

Tableau 16: Valeurs normales des volumes pulmonaires et paramètres de ventilation en fonction de l'âge (124)

Paramètre	1 semaine	1 an	3 ans	5 ans	8 ans	12 ans
Taille (cm)	48	75	96	109	130	150
Poids (kg)	3,3	10	15	18	26	39
CRF (mL/kg)	25	26	37	36	46	48
Capacité vitale (mL)	100	475	910	1100	1855	2830
VE (mL/min)	550	1775	2460	2600	3240	4150
VT (mL)	17	78	112	130	180	260
FR (c/min)	30	24	22	20	18	16
VA (mL/min)	385	1245	1760	1800	2195	2790
VD (mL)	7,5	21	37	49	75	105
R (cmH <sub>2</sub> O/L/s)	29	13	10	8	6	5

VE : ventilation minute ; VA : ventilation alvéolaire ; VT : volume courant ; VD : volume espace mort ; R : résistance totale.

## 3.2 Risques de l'anesthésie pédiatrique

Au cours des dernières décennies, du fait du monitoring des enfants et de la formation des anesthésistes, la morbi-mortalité pédiatrique liée à l'anesthésie a considérablement diminué. Cependant, les nourrissons restent une population plus à risque. (125) (126).

### 3.2.1 Risques liés à l'anesthésie

La mortalité totalement ou partiellement liée à l'anesthésie est actuellement extrêmement faible. Malgré tout, les décès liés à l'anesthésie d'enfants sans pathologie coexistante existent et semblent aisément évitables (126) .

#### 3.2.1.1 Incidence et causes des arrêts cardiaques

Deux grandes causes d'arrêts cardiaques sont retrouvées chez le jeune enfant dans ces séries déjà anciennes : les complications respiratoires et les complications cardiovasculaires, ces dernières étant le plus souvent en rapport avec un surdosage absolu ou relatif avec l'halothane.(127)

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 d'un an (128).

### 3.2.1.2 Complications cardiovasculaires

Le remplacement de l'halothane par le sévoflurane a probablement permis de réduire l'incidence des bradycardies et des troubles du rythme cardiaque (129). Malgré ce changement, les bradycardies restent néanmoins plus fréquentes chez les enfants de moins d'un an que chez les enfants plus âgés (127).

### 3.2.1.3 Complications respiratoires

La grande fréquence des infections virales chez le jeune enfant est un facteur connu de désaturation (130,131). L'infection des voies aériennes supérieures (VAS) augmente le risque de complications respiratoires périopératoires par rapport aux enfants asymptomatiques (132,133).

### 3.2.1.4 Hyponatrémies acquises

Les dernières années ont vu se multiplier les recommandations de perfusion périopératoire pour éviter les hyponatrémies iatrogènes qui sont associées à un risque cérébral majeur (126). La prévention de ces complications passe par l'administration de solutés isotoniques en périopératoire (134).

### 3.2.1.5 Autres complications

Les risques allergiques sont moins fréquents chez l'enfant que chez l'adulte., l'allergie au latex demeure la cause principale de chocs anaphylactiques peranesthésiques en pédiatrie (135,136) .

L'hyperthermie maligne peranesthésique est peu fréquente, mais elle a été rapportée avec les nouveaux agents par inhalation, sévoflurane et desflurane (78).

Des arrêts cardiaques liés à l'administration de succinylcholine ont été rapportés chez des enfants atteints de myopathies non diagnostiquées.

Les recommandations actuelles limitent l'emploi de la succinylcholine aux situations d'urgence, en particulier l'anesthésie du patient à estomac plein (78).

Les anciens prématurés ont un risque élevé d'apnée postopératoires. Pour ces raisons, ils doivent être surveillé étroitement pendant les 12 à 24 heures suivant une anesthésie, même lorsque l'anesthésie ne comporte qu'une rachianesthésie sans sédation associée (137).

### 3.2.1.6 Toxicité cérébrale des agents anesthésiques chez le nouveau-né

De nombreux travaux expérimentaux (138,139) ont démontré que les agents anesthésiques utilisés en pratique clinique induisent des modifications cellulaires marquées sur le cerveau des animaux nouveau-nés et peuvent avoir des effets à long terme sur le développement cérébral (140).

## 3.2.2 Facteurs de risque

Certains facteurs de risques en anesthésie pédiatrique sont clairement identifiés

### 3.2.2.1 Âge

Le risque de bradycardies et de complications périopératoires est augmenté chez les nouveau-nés et les nourrissons de moins d'un an (129,141–143).

### 3.2.2.2 Anesthésie en urgence

L'anesthésie en urgence est un facteur indépendant de complications périopératoires, de bradycardies et d'inhalation du contenu gastrique (137).

### 3.2.2.3 État physique de l'enfant et les comorbidités

Les enfants Asa 3 et 4 ont un risque augmenté d'arrêt cardiaque, de bradycardies et de complications périopératoires (127,128,142,143). Les enfants porteurs d'une cardiopathie congénitale, les enfants trisomiques, les enfants ayant une infection aigüe des voies aériennes et ceux ayant des apnées obstructives ont un risque accru de complications périopératoires.

### 3.2.2.4 Pratique occasionnelle et expérience de l'anesthésiste

La pratique pédiatrique occasionnelle expose à une augmentation de l'incidence des arrêts cardiaques et des bradycardies chez l'enfant (129).

### 3.3 Evaluation avant la procédure

Il est important d'entourer la sédation pour acte interventionnel de précautions avant, pendant et suivant le geste, afin d'assurer la sécurité de l'enfant. (116)

Le degré de sédation nécessaire doit être établi en fonction de la nature du geste et de la coopération de l'enfant qui intègre son âge, son niveau d'anxiété, ainsi que le degré d'urgence.

L'état de santé de l'enfant, ses comorbidités, notamment hépatique ou rénale, respiratoire ou cardiaque, et la notion d'allergies, sont à prendre à considération, de même que des pathologies aiguës notamment l'infection récente des voies aériennes.

Un examen des voies aériennes de l'enfant est nécessaire au préalable : le risque d'obstruction au cours de l'approfondissement de la sédation étant majoré en cas de macroglossie, macroglossie, hypertrophie amygdalienne, cou court, obésité notamment. (116)

L'état de jeûne est une information dont il faut s'enquérir mais des recommandations américaines de 2014 ont considéré que l'état de jeûne ne devait pas retarder une procédure, au vu de l'absence de preuve d'une relation entre la durée du jeûne préalable et la survenue de vomissements ou d'une inhalation (144). De plus, le risque n'est pas augmenté pour un jeûne liquidien court (145).

Au total, une vraie consultation d'anesthésie doit être réalisée car la sédation est un acte anesthésique qui peut éventuellement se transformer en anesthésie générale si elle est insuffisante. (53).

### 3.3.1 Consultation d'anesthésie

La consultation d'anesthésie est une obligation légale en France depuis le décret 94-1050 du 5 décembre 1994. Dans le cas d'un acte programmé devant être réalisé sous anesthésie générale, locorégionale ou sous sédation, la consultation doit être réalisée plusieurs jours avant l'intervention (au moins 48 heures) par un médecin anesthésiste-réanimateur. Elle doit être suivie d'une visite pré-anesthésique la veille ou le jour de l'intervention dans le cas d'un acte programmé. (146)

La consultation d'anesthésie est la première étape de la prise en charge d'un enfant pour une anesthésie. Ce premier contact est essentiel et comporte plusieurs étapes d'évaluation et d'information pour l'enfant et ses parents.

Il est recommandé que la consultation préanesthésique soit réalisée par un anesthésiste réanimateur connaissant les modalités de fonctionnement de la structure ambulatoire. (147)

La CPA doit bien sûr être "techniquement" adaptée :

- Prise en compte d'un retentissement psychologique et émotionnel selon les classes d'âge ;
- Lecture attentive du carnet de santé (comorbidités) ;
- Examen soigneux des voies aériennes ;
- Anticipation de l'analgésie postopératoire, etc.

Elle a pour but d'évaluer le risque anesthésique, de délivrer une information sur le parcours patient, les conditions d'hospitalisation, la technique anesthésique envisagée et les complications possibles, ainsi que les conditions pouvant faire reporter une intervention non urgente.

Certains antécédents sont essentiels à préciser car ils augmentent le risque anesthésique.

Le degré de prématurité à la naissance et ses conséquences. En effet la prématurité multiplie quasiment par deux le risque d'évènements respiratoires graves peropératoires. (146)

### 3.3.2 Information de l'enfant et de sa famille

Le patient hospitalisé en ambulatoire est acteur de sa préparation préopératoire et de sa réhabilitation postopératoire au lieu de résidence. Une information détaillée sur toutes les phases concourt à la qualité et à la sécurité de la prise en charge. (147)

L'anesthésiste-réanimateur informe les parents et l'enfant que le médecin réalisant la consultation ne sera pas nécessairement celui qui réalisera l'acte. (146)

Il est recommandé, au cours de la consultation préanesthésique, de dispenser une information adaptée à la spécificité de la prise en charge en anesthésie ambulatoire (147) concernant : le jeûne et la gestion des traitements pris par le patient ; les exigences liées aux différentes techniques d'anesthésie ; les conditions de sortie et la nécessité d'être accompagné par un tiers pour le retour au lieu de résidence ; les consignes liées aux suites éventuelles de la prise en charge anesthésique ; les méthodes d'analgésie postopératoire ; les modes de recours en cas d'évènements non prévus ; les moyens d'accès à une information complémentaire avant et après son intervention. (147)

Il est recommandé d'informer le patient des effets de l'anesthésie ou de la sédation sur les fonctions cognitives et sur la vigilance pendant les 12 premières heures, l'incitant à la prudence une fois de retour à son lieu de résidence postopératoire. (147)

Il est recommandé que l'information délivrée soit adaptée, personnalisée et compréhensible pour les parents mais également pour l'enfant.

Il est recommandé d'informer les parents de la présence nécessaire d'un accompagnant qui ne soit pas le conducteur. Au-delà de 10 ans, la présence du deuxième accompagnant n'est plus nécessaire.



Il est recommandé que l'information délivrée soit orale, complétée par un support écrit court et lisible ou d'un support audiovisuel, incitant le patient à poser toute question utile et d'en assurer sa traçabilité. (147)

Il est possible de faire signer au patient ou son tuteur légal le document expliquant les consignes qui rappellent les exigences de prise en charge ambulatoire, ce qui à la vertu pédagogique d'inciter à la lecture du document proposé.

Il est recommandé de pouvoir établir un contact avec les parents dans les jours précédant l'hospitalisation pour réitérer les consignes et les conditions de l'hospitalisation. (147)

La consultation se conclut par le recueil du consentement signé de l'enfant et ses parents. (147)

### 3.3.3 Actualités sur le jeune pré-procédural

Par soucis de sécurité du patient, il a longtemps été recommandé d'observer une période de jeûne équivalente à celle de l'anesthésie générale, avant une sédation procédurale.

La littérature des dernières années révèle que le risque de complications durant la sédation n'est pas lié à la période de jeûne du patient. En effet, une étude de 139142 sédations d'enfants, publiée en 2016, montre que le risque de complications ou d'aspiration n'est pas corrélé au jeûne (145).

D'autres études, spécifiquement aux urgences pédiatriques, confirment ce résultat. (148)

De même, dans la littérature scientifique en anesthésiologie, de récentes études ont démontré que garder le patient à jeun trop longtemps pouvait être délétère, et lui permettre de boire des liquides clairs jusqu'à 1 à 2 heures avant la procédure est une technique acceptable, pour diminuer l'apparition de symptômes liés au jeûne (cétose) (149).

La littérature sur le propofol montre aussi que le jeûne du patient n'affecte pas le taux d'effets aduerses. Il est par contre vrai que comme les effets aduerses respiratoires (par exemple apnée nécessitant ventilation brève) sont plus communs avec le propofol qu'avec la kétamine, et que la sédation du propofol est rapidement profonde, avec possible perte des réflexes de protection des voies aériennes, il est d'autant plus important de bien évaluer l'urgence de la procédure et les caractéristiques du patient avant de débuter une sédation, comme mentionné plus haut. (145)

Tableau 17 : Règles du jeune pré-sédation anesthésie ASA (103)

<b>Recommandations de jeûne préalable à une sédation</b>		
<b>Âge</b>	<b>Solides ou liquides « non clairs »*</b>	<b>Liquides clairs</b>
< 6 mois	4 h	2 h
de 6 à 36 mois	6 h	3 h
> 3 ans	8 h	3 h

\* Incluant le lait, les préparations lactées ou le lait maternel.  
 Traduit de : Sedation for the pediatric patient, a review. *Pediatr Clin North Am* 1994 ; 41 (1) : 46.

### 3.3.4 La visite préanesthésique

La sécurité des patients candidats à une intervention sous anesthésie est une préoccupation permanente des anesthésistes-réanimateurs, comme des chirurgiens et d'autres spécialistes. Ainsi, l'examen médical préopératoire représente un temps essentiel dans la prise en charge anesthésique .

Le décret du 5 décembre 1994 impose une consultation d'anesthésie (CA) à distance de l'intervention, complétée par une visite préanesthésique (VP) dans les heures précédant celle-ci.(103,150)

La visite préanesthésique est un autre moment très important à la fois pour vérifier les conditions de jeûne et pour s'assurer de l'absence de toute contre-indication qui pourrait être source de complications.

Les modalités de la visite préanesthésique doivent être précisées dans la charte organisant la structure d'ambulatoire.

Elle peut être effectuée dans le service mais cela semble difficilement applicable dès lors que les arrivées des patients sont étalées dans la journée. Les infirmiers d'accueil dans le service peuvent effectuer un premier tri en alertant l'anesthésiste responsable en cas d'élément nouveau interférant avec la prise en charge (fièvre, surinfection, non-respect du jeûne ou des consignes).

En pratique, cette visite préanesthésique peut avoir lieu au bloc opératoire quelques minutes avant le geste. Si l'organisation le permet, il est souhaitable dans le cas des enfants que l'anesthésiste ait à ce moment un dernier contact avec les parents.

### 3.3.5 Quand différer la procédure

L'enfant enrhumé reste un éternel problème pour le médecin anesthésiste. Il est impératif de prévenir les parents, lors de la consultation d'anesthésie, du risque de report si l'enfant est enrhumé le jour de l'intervention. En effet, une anesthésie générale pratiquée chez un enfant enrhumé majore le risque (multiplié par 8 à 10) de complications respiratoires, en particulier chez le nourrisson et en cas d'intubation trachéale (151).

Cependant, il faut souligner que 20 % à 30 % des enfants sont enrhumés une bonne partie de l'année ; le report est donc discuté au cas par cas en fonction de la présentation clinique, du terrain, du type d'intervention et du degré d'urgence (152).

L'indication de report est formelle en présence d'une fièvre  $> 38$  °C, d'une altération de l'état général, d'une rhinite purulente, d'une toux productive ou d'une auscultation pulmonaire anormale. En revanche, une rhinite claire isolée n'est pas forcément synonyme de report.

En cas de report, l'idéal serait de pouvoir différer l'intervention de 4 à 6 semaines, mais la récurrence des infections ORL hautes d'origine virales chez l'enfant et des problèmes organisationnels rendent cette recommandation difficilement applicable.

La plupart du temps, on propose un report de 2 semaines en cas d'infection ORL haute et de 4 semaines en cas d'atteinte broncho-pulmonaire (152).

## 4 Les différentes procédures réalisées hors bloc opératoire

### 4.1 Introduction

Selon les résultats de l'enquête « 3 jours d'Anesthésie en France » de 1996, l'activité anesthésique en dehors du bloc opératoire représente 20 % de l'activité globale. Les actes effectués en secteur radiologique occupent la seconde position derrière les endoscopies digestives (9).

### 4.2 Les principales procédures

#### 4.2.1 Sédation en endoscopie digestive

##### 4.2.1.1 Généralité

L'endoscopie gastro-intestinale pédiatrique s'est fortement développée au cours des deux dernières décades. De façon concomitante, la sédation a été largement utilisée en endoscopie, puisque 95% des gastroentérologues l'utilisent.

L'endoscopie digestive qu'elle soit diagnostique ou thérapeutique est un acte vécu comme désagréable par les patients qu'ils envisagent avec appréhension, ce d'autant qu'il peut être amené à se répéter.

Cette appréhension va entraîner une exacerbation du vécu douloureux, facteur d'agitation et qui peut rendre l'acte techniquement très difficile. L'anesthésiste est sollicité par l'endoscopiste pour un malade calme et coopérant. (153)

Certains gestes sont maintenant réalisés de façon courante en pédiatrie : dilatation des sténoses œsophagiennes, mise en place d'une gastrostomie, extraction de corps étrangers, ligature ou sclérose de varices œsophagiennes, polypectomies . (154)

Chez l'enfant, nous considérons qu'il n'est pas justifié de provoquer des douleurs ou de l'inconfort, surtout lorsqu'il s'agit de techniques invasives. (34)

### 4.2.1.2 Historique

La première gastroscopie fut réalisée en 1868 par Adolf Kussmall (155). En 1910, ADOLF Schindler construit un gastroscope semi flexible en partant du principe de la possibilité de transmettre des images par une série de lentilles convexes disposées le long d'une courbe (155).

Grâce à l'introduction des fibres dans les instruments (endoscopes) au début des années 1960. l'endoscopie digestive est devenue une technique de routine (156). Quelques endoscopies digestives furent réalisées chez les grands enfants par des gastro-entérologues d'adultes vers la fin de la même période. (156)

En 1971, le premier fibroscope pédiatrique a vu le jour : limité à l'endoscopie basse sous anesthésie générale (156). En 1972, apparurent de multiples fibrosopes fins. (157)

Il faut attendre 1981 pour que de véritables endoscopes pédiatriques fussent disponibles (156). Le fibroscope du tractus digestif haut plus fin, fut le 1er à apparaître, puis suivit le coloscope de calibre fin (le PCF 9,4mm) (156). Au début de la période 1990, un très fin néonatoscope (5.3 N-30) destiné aux prématurés et aux nouveaux nés dénutris fut disponible.

L'endoscopie, limitée alors à la réalisation de la fibroscopie œsogastroduodénale et de recto-sigmoïdoscopie, nécessitait rarement le recours à une sédation anesthésique.

Le développement de la coloscopie totale, a généré le recours à des drogues sédatives et/ou antalgiques, administrée par voie intraveineuse par l'opérateur. (158)

### 4.2.1.3 Difficultés pratiques :

L'endoscopie, acte inconfortable et douloureux chez l'adulte, peut être effrayant chez un enfant qui, le plus souvent, n'en comprend pas la finalité. Donc ; il s'agit d'une procédure délicate où le manque de collaboration du patient peut être un facteur de complications comme une perforation .(154) .

L'impératif de sécurité du patient lors d'une sédation profonde, qui peut être associée à une perte totale ou partielle des réflexes protecteurs des voies aériennes, nécessite qu'un soignant (médecin anesthésiste ou au moins une infirmière anesthésiste) soit chargé uniquement, et en permanence, de l'administration des produits et de la surveillance clinique de l'enfant. En aucun cas l'endoscopiste ne peut conjointement réaliser l'examen endoscopique et la surveillance clinique de l'enfant.

Quelles que soient les difficultés existant dans le secteur hospitalier public en raison des contraintes budgétaires, il n'est pas éthique de continuer à réaliser les endoscopies digestives sans sédation.

### 4.2.1.4 Les indications d'anesthésie en endoscopie digestive :

L'endoscopie est toujours faite sous sédation profonde s'il s'agit d'une endoscopie **interventionnelle** :

Dilatation œsophagienne, dilatation pneumatique du cardia, injection sus cardiale de toxine botulique, sclérose endoscopique de varices œsophagiennes, ligature élastique de varices œsophagiennes ou gastriques, extraction de corps étrangers digestifs, dilatation à la bougie de Hegar, hémostase endoscopique d'ulcères hémorragiques, polypectomie.

La réalisation d'une endoscopie **diagnostique** sous sédation profonde est indispensable dans les situations suivantes : endoscopie diagnostique chez l'enfant de plus de 12 mois et de moins de 12 ans, oesogastroduodéoscopie avec prises biopsiques multiples, coloscopie ou iléocoloscopie, entéroscopie poussée, échoendoscopie biliopancréatique. (18)

L'endoscopie digestive est réalisée sans anesthésie dans les situations suivantes, sous réserve de l'accord des parents : Oesogastroduodénoscopie chez le nouveau-né et le nourrisson de moins d'un an et chez l'enfant de plus de 12 ans, examen proctologique et rectoscopie diagnostique.

### 4.2.1.5 Les conditions d'anesthésie en endoscopie digestive :

#### 4.2.1.5.1 Endoscopie diagnostic (fibroscopie, échoendoscopie et colonoscopie)

- Très souvent en mode ambulatoire ;
- En salle d'endoscopie (en dehors du bloc opératoire) ;
- En semi obscurité ;
- Ce sont des actes courts (moins de 60 min).

#### 4.2.1.5.2 Endoscopie interventionnelle (dilatation à la bougie, ligature élastique de varices œsophagiennes...)

- Les malades sont hospitalisés ;
- Il s'agit de sujets classe ASA 1, 2 ou 3.
- Les salles sont plus équipées, là encore en semi obscurité ;
- La durée de l'intervention est plus variable (30 à 120min), fonction des difficultés techniques rencontrées par l'opérateur.

#### 4.2.1.5.3 Les conditions de sécurité anesthésique devant être respectées

- L'équipement des locaux en fonction des impératifs propre à l'anesthésie ;
- La nécessité d'une consultation préanesthésique avant l'examen ;
- Après l'endoscopie, la surveillance de tous les malades en salle de réveil jusqu'à récupération complète de leurs fonctions vitales ;
- Vérification des critères de réveil avant la sortie de SSPI.

### 4.2.1.6 Les risques anesthésiques en endoscopie digestive :

La nécessité de fournir aux enfants, en toute circonstance, une véritable couverture antalgique, se heurte en pratique à un impératif de sécurité, car les techniques antalgiques efficaces comportent d'authentiques risques (158)



- Ceux liés à l'acte lui-même et au terrain (perforation, hémorragie, infection).
- Les réactions vagales.
- L'inhalation par perte des réflexes de protection des voies aériennes, et par l'insufflation du côlon, associée à des manœuvres de compression abdominale pour favoriser la progression de l'endoscope.
- Mais surtout, l'hypoxémie provoquée par une apnée au cours d'une sédation profonde, une obstruction des voies aériennes par le fibroscope, ou encore insufflation d'air dans l'estomac et/ ou colon.
- La préparation colique avant une coloscopie comporte le plus souvent l'absorption de plusieurs litres de polyéthylène glycol (PEG) exposant au risque d'hypokaliémie.

### 4.2.2 Sédation en imagerie

#### 4.2.2.1 Introduction

Les actes effectués, sous sédation, en secteur radiologique occupent la seconde position derrière ceux pour les endoscopies digestives. Leur nombre croît progressivement dans différents secteurs d'imagerie interventionnelle : radiologie, scanner, IRM.

#### 4.2.2.2 Organisation

Ces actes interventionnels requièrent une immobilité parfaite. Leur durée plus ou moins prolongée, leur caractère plus ou moins douloureux, leurs risques justifient une prise en charge anesthésique adaptée au geste, à l'opérateur et au patient.

Les conditions spécifiques liées à l'environnement compliquent le plus souvent l'organisation de la prise en charge anesthésique. Néanmoins, à partir du moment où la sédation est acceptée, elle ne peut déroger aux règles adoptées dans les blocs opératoires.

L'anesthésiste doit être présent ou immédiatement disponible. La transposition du modèle de bloc opératoire vers le secteur radiologique pourrait en améliorer la performance. (20)

### 4.2.2.3 Types d'anesthésie

L'anesthésie générale est nécessaire pour certains actes. Elle est le plus souvent indiquée pour des gestes interventionnels de longue durée, nécessitant une immobilité absolue du patient ; l'accès limité aux voies aériennes représente un autre critère de choix.

Les agents utilisés ne sont pas spécifiques ; tout au plus est-il usuel de faire appel à des médicaments de cinétique rapide permettant un réveil précoce et de bonne qualité.

La sédation légère est préconisée pour les examens de courte durée (TDM, opacifications). Les actes non douloureux ne requièrent pas de morphiniques.

### 4.2.2.4 L'environnement

L'environnement du bloc opératoire fait souvent place à un environnement beaucoup plus hostile où l'anesthésiste et ses différents moniteurs font figure d'intrus. L'accès au patient est limité, la place réservée à l'anesthésiste est exiguë, les salles sont sombres et froides et le risque d'exposition aux radiations ionisantes est réel.

Plusieurs points sont à même d'améliorer ces conditions. La salle d'induction doit être proche de la salle d'examen, au cas où le recours aux matériels ferromagnétiques soit possible (laryngoscope, défibrillateur). Il est nécessaire de disposer de câbles, tuyaux, tubulures de longueur suffisante pour s'adapter aux déplacements de la table de radiologie ou aux mouvements de l'opérateur. L'acquisition d'une petite lampe permet la surveillance de l'aspect du patient.

Dans les situations où l'anesthésiste se tient loin du malade et du matériel d'anesthésie, il est utile de disposer d'un écran de contrôle à distance. Celui-ci autorise la surveillance mais aussi le réglage des paramètres et des alarmes sans interruption de l'examen et sans prise de risque d'exposition répétée aux radiations ionisantes.

### 4.2.2.5 Radioprotection

L'essor de la radiologie interventionnelle expose les acteurs impliqués à l'action des radiations ionisantes.

La radioprotection fait appel à des protections plombées collectives (paravents portes...) et individuelles (tablier plombé, cache- thyroïde et lunettes plombées).

Les normes d'irradiations sont fixées et l'évaluation des doses reçues doit être réalisée par la dosimétrie passive et active.

La mise à disposition d'un écran de contrôle à distance permet de limiter l'exposition du médecin anesthésiste aux radiations.

### 4.2.2.6 5.2.6 Problèmes liés aux produits de contraste

Les produits de contraste iodés (PCI) sont responsables d'accidents mineurs (nausées, vomissements, céphalées, douleurs à l'injection, sensation de prurit) ou plus sévères aboutissant au décès du patient dans 1 cas sur 160 000.

L'incidence serait inférieure avec les produits non ioniques. Le risque de réaction anaphylactoïde serait multiplié par 5 en cas de réaction antérieure à un PCI et par 2 chez les sujets atopiques.

Le mécanisme de ces réactions d'hypersensibilité n'est pas clair. Seule l'éviction de l'agent responsable est efficace en cas de mécanisme immunologique.

La toxicité rénale des PCI est réelle. L'atteinte est en général infraclinique, mais elle peut aboutir à une insuffisance rénale aiguë oligoanurique, notamment en cas de créatininémie préalablement élevée. Les diabétiques et les insuffisants rénaux sont particulièrement exposés. Une hydratation correcte, l'interruption des traitements néphrotoxiques sont recommandés.

### 4.2.2.7 Spécificités des principaux actes

#### 4.2.2.7.1 Imagerie par Résonance Magnétique

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est un outil diagnostique incontournable en pédiatrie. S'il est possible d'acquérir des images de qualité durant le sommeil naturel du nouveau-né (159,160). ou d'obtenir une collaboration suffisante d'un enfant en âge scolaire, l'administration d'une sédation ou d'une anesthésie générale est souvent nécessaire pour réaliser une IRM chez les jeunes enfants (20,161)

L'IRM est une technique d'imagerie non invasive qui permet de visualiser des organes et des tissus mous avec une grande précision en évitant l'exposition aux rayonnements ionisants associée à la radiologie conventionnelle.

Au cours des dernières années, son utilisation en pédiatrie s'est élargie au diagnostic et au suivi de nombreuses indications.

Le déroulement de l'examen dans un espace restreint et bruyant nécessite, pour obtenir une qualité d'images, une période d'immobilité variant de 20 à 60 minutes, selon les indications, qui peut être difficile à supporter pour de jeunes enfants (162) .

À ses débuts, l'IRM était indiquée essentiellement pour des problèmes neurologiques alors qu'elle est maintenant utilisée pour une multitude d'investigations à des fins de diagnostic et de suivi pour de nombreuses pathologies oncologiques, urologiques, cardiaques ou musculosquelettiques.

De plus, les préoccupations pour réduire l'exposition aux radiations associées à la tomodensitométrie (TDM) durant la petite enfance sont également un facteur ayant contribué à l'accroissement de la demande d'examens en IRM.

La réalisation d'un examen d'IRM peut nécessiter, selon les indications, une longue période d'immobilité. Ainsi, compte tenu de la durée et de l'importance d'obtenir des images de qualité, les examens d'IRM chez les enfants sont fréquemment effectués sous sédation ou anesthésie générale.

Bien que courante, cette pratique de sédation-anesthésie n'est pas sans risque et mobilise plusieurs ressources matérielles et professionnelles spécialisées en anesthésie.

(163)



Photo prise par Dr Remadnia T. en 2021 avec l'autorisation des monsieurs Merabet R. et Othmani Dj, montrant l'installation de l'enfant sédaté à l'enceinte de l'IRM à l'HMRUC

#### 4.2.2.7.1.1 Les indications de l'anesthésie en IRM :

Il est très fréquent que la réalisation d'une IRM chez un enfant impose une sédation profonde, voire une anesthésie générale.

Les indications d'une anesthésie dépendent du degré de coopération du patient. Elle est requise chez les jeune enfants, les malades agités, et pour certaines pathologies neurologiques incompatibles avec une immobilisation complète.

Le choix de la technique d'anesthésie est tributaire des impératifs suivants : les patient admis sur le mode ambulatoire, immobilité prolongée, accès difficile aux voies aériennes.

En effet, l'impossibilité d'accéder rapidement aux voies aériennes, l'absence de fiabilité absolue des moniteurs disponibles et la difficulté d'évaluer la profondeur de l'anesthésie font préconiser l'intubation oro-trachéale systématique pour de nombreux auteurs (22).

Le masque laryngé qui permet un contrôle adéquat de la filière pharyngolaryngée est une solution séduisante.

Le choix entre une ventilation spontanée ou contrôlée est fonction de celui des agents anesthésiques, de l'état du patient, et de l'accès aux voies aériennes (intubation, masque facial, ou masque laryngé). Il est donc difficile, selon les données précédentes, de proposer un schéma anesthésique stéréotypé. Quel que soit celui-ci la présence d'un médecin anesthésiste à proximité du patient pendant toute la durée de l'examen est impérative.

Cependant, si les difficultés de monitoring sont surmontées, il demeure le problème des ventilateurs. Les ventilateurs rendus compatibles en supprimant la pièce ferromagnétique. Leur utilisation dans l'enceinte de l'IRM, est alors possible si le ventilateur est maintenu relativement éloigné de l'aimant environ 2 m pour un IRM de 1,5 Tesla, cela impose d'augmenter la longueur des tuyaux du ventilateur. Ces ventilateurs ne permettent pas de ventiler en faible débit de gaz frais, ce qui pose des problèmes de pollution de la salle et entraîne une consommation élevée de gaz halogéné. (23)

#### 4.2.2.7.2 Radiologie interventionnelle

##### 4.2.2.7.2.1 Neuroradiologie interventionnelle

De nombreux actes sont réalisés dans le secteur de neuroradiologie interventionnelle. Ils comportent le traitement des anévrismes intracrâniens et celui des malformations artérioveineuses (embolisation avec injection de colle).

Dans la plupart des cas, l'anesthésie générale est privilégiée pour ces procédures de longue durée, requérant une immobilité parfaite.

Un réveil rapide pour évaluer l'état neurologique est souhaitable. Le maintien de l'état hémodynamique et d'une pression de perfusion cérébrale s'applique à la neuroradiologie interventionnelle à l'instar des procédures neurochirurgicales. (24)

### 4.2.2.7.2.2 Tomodensitométrie interventionnelle

Depuis quelques années, on utilise le scanner pour effectuer des interventions par voie percutanée, en alternative à la chirurgie à « ciel ouvert ». Les appareils de dernière génération avec un temps d'acquisition court et une reconstruction rapide d'images permettent un excellent repérage et contrôle de la ponction percutanée de l'ensemble des organes et des espaces anatomiques.

L'anesthésie comporte le plus souvent une sédation. L'adjonction de bolus de propofol lors de l'introduction du trocart est souvent nécessaire. La mauvaise tolérance de la posture (patients algiques, dénutris, insuffisants respiratoires), le traitement de lésions multiples rallongeant la durée de la procédure imposent le recours à l'anesthésie générale. (25)

## 5 L'anesthésie Ambulatoire

### 5.1 Généralités

L'anesthésie ambulatoire a connu ces dernières années un intérêt exponentiel. La forte demande parentale et les incitations financières gouvernementales ont fait croître ce mode d'hospitalisation favorable à l'enfant. (164)

Selon la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR), l'anesthésie ambulatoire est une anesthésie qui permet la réalisation d'une procédure diagnostic ou thérapeutique chez un patient qui doit pouvoir rentrer à son domicile, en toute sécurité, quelques heures après son admission.

Ce concept implique, l'existence d'une structure et d'une organisation, permettant la prise en charge du patient dans des conditions de sécurité et d'environnement, au moins équivalentes à celles dont il pourrait bénéficier lors d'une hospitalisation traditionnelle. (165)

Le champ d'action de l'anesthésie ambulatoire pédiatrique n'est pas uniquement corrélé à celui de la chirurgie ambulatoire, mais comprend également toutes les anesthésies liées à des actes diagnostiques ou thérapeutiques nécessitant une immobilité. (164)

La population pédiatrique est la population idéale pour l'anesthésie ambulatoire car les enfants sont habituellement en bonne santé, avec des antécédents pathologiques réduits, bénéficiant d'interventions simples avec peu de complications.

Les avantages les plus attrayants de cette prise en charge sont une séparation écourtée du milieu familial avec diminution des perturbations psychologiques, une dédramatisation des actes et une diminution du risque d'exposition aux infections nosocomiales. (164)



### 5.2 Critères d'éligibilité pour l'anesthésie ambulatoire.

L'anesthésie ambulatoire est habituellement réservée aux enfants âgés de plus de 6 mois, en raison du risque de mort subite du nourrisson. Mais devant l'absence de lien prouvé entre l'anesthésie et la mort subite du nourrisson, l'âge des enfants sélectionnés pour l'anesthésie ambulatoire peut être descendu pour les équipes expérimentées.

Le risque de complications respiratoires (particulièrement d'apnées postopératoires) contre-indique l'anesthésie ambulatoire pour les enfants prématurés ou anciens prématurés n'ayant pas atteint l'âge de 60 semaines postgestationnelles. (166)

Les enfants ASA 1, 2 et 3 (si la pathologie est bien équilibrée) sont éligibles. (167)

#### 5.2.1 Pathologies associées:

Le rapport bénéfice/risque d'une hospitalisation ambulatoire devra être évalué pour les patients porteurs de pathologies spécifiques.

Les enfants porteurs d'une leucémie, sous traitement immunosuppresseur, exposés aux risques de contaminations infectieuses nosocomiales, les infirmes moteurs cérébraux, les malades atteints de mucoviscidose, d'asthme équilibré, d'épilepsies contrôlés ou porteurs d'une cardiopathie congénitale non compliquée peuvent bénéficier d'une prise en charge ambulatoire. (168)

#### 5.2.2 Certaines contre-indications sont transitoires :

L'infection des voies aériennes supérieures augmente le risque de complications respiratoires, à type de laryngospasme, bronchospasme, désaturation et pauses respiratoires. (169,170)

L'hyperréactivité bronchique persiste jusqu'à 6 semaines après l'épisode infectieux. Ces risques sont d'autant plus majorés qu'il s'agit d'une procédure intéressant la sphère ORL ou que l'enfant est soumis à un tabagisme passif. (170)

Il faudra alors envisager un report de l'intervention qui pourra être néanmoins réalisée en ambulatoire ultérieurement.

La sélection des enfants se fait également par la sélection des parents. La compréhension et l'acceptation du principe de l'hospitalisation ambulatoire est nécessaire afin de s'assurer de la capacité des parents à suivre les instructions pré- et postopératoires relatives aux soins de leur enfant.

Une attention toute particulière sera apportée pour le jeûne préopératoire. La compréhension des parents concernant le jeûne préopératoire et son intérêt pour l'anesthésie ambulatoire est limitée (168).

Enfin, les parents devront être prévenus dès la consultation préanesthésique de la nécessité d'une présence de deux adultes pour pouvoir quitter l'hôpital avec un enfant de moins de 10 ans en véhicule particulier. (171)

### 5.3 Suivi post-procédural et sortie

Les salles de réveil pour les cas d'endoscopie pédiatrique doivent être équipées de dispositifs de surveillance appropriés et doivent être gérées par du personnel spécialisé. Un rétablissement complet de la conscience doit être confirmé avant la sortie, et les critères de récupération et de sortie présentés dans le tableau 19 doivent être remplis (172,173).

Il convient de noter en particulier que les nourrissons et les tout-petits peuvent subir une nouvelle sédation après leur sortie en raison d'effets sédatifs résiduels et peuvent alors être sensibles à une obstruction des voies respiratoires lorsqu'ils sont placés dans un siège de sécurité pour voiture.

Pour les jeunes enfants, on utilise les critères de sortie spécifiés par l'AAP (5), tandis que les critères de sortie et le système de notation de l'ASA ont été utilisés pour les enfants plus âgés. (174)

Tableau 18: Critères de sortie recommandés après EGD pédiatrique

Critères de sortie du AAP (112)		
1. La fonction cardiovasculaire et la perméabilité des voies respiratoires sont satisfaisantes et stables. 2. Le patient est facilement éveillable et les réflexes protecteurs sont intacts. 3. Le patient peut parler (si son âge le permet). 4. Le patient peut s'asseoir sans aide (si son âge le permet). 5. Pour un enfant très jeune ou handicapé incapable des réponses généralement attendues, le niveau de présédation de la réactivité ou un niveau aussi proche que possible du niveau normal pour cet enfant doit être atteint. 6. L'état d'hydratation est adéquat.		
Directives de décharge de l'ASA (174)		
1. Les patients doivent être alertés et orientés ; les nourrissons et les patients dont l'état mental était initialement anormal devraient être revenus à leur état initial. Les praticiens et les parents doivent être conscients que les patients pédiatriques courent un risque d'obstruction des voies respiratoires si la tête tombe vers l'avant alors que l'enfant est attaché dans un siège d'auto. 2. Les signes vitaux doivent être stables et dans des limites acceptables. 3. L'utilisation de systèmes de notation peut aider à documenter l'aptitude à la sortie. 4. Un délai suffisant (jusqu'à 2 heures) doit s'être écoulé après la dernière administration d'agents d'inversion (naloxone, flumazénil) pour s'assurer que les patients ne deviennent pas resédatisés après la disparition des effets d'inversion. 5. Les patients ambulatoires doivent quitter l'hôpital en présence d'un adulte responsable qui les raccompagnera chez eux et pourra signaler toute complication post-opératoire. 6. Les patients ambulatoires et leurs accompagnateurs doivent recevoir des instructions écrites concernant le régime alimentaire, les médicaments, les activités après la procédure et un numéro de téléphone à appeler en cas d'urgence.		
Score de récupération post-anesthésie d'Aldrete (173)		
Activité	Capable de bouger 4 extrémités volontairement ou sur commande	2
	Capable de bouger 2 extrémités volontairement ou sur commande	1
	Incapable de bouger les extrémités volontairement ou sur commande	0
Respiration	Capable de respirer profondément et de tousser librement	2
	Dyspnée ou respiration limitée	1
	Apnéique	0
Circulation	Tension artérielle $\pm$ 20 % du niveau pré-anesthésique	2
	Tension artérielle $\pm$ 20 % à 49 % du niveau pré-anesthésique	1
	Tension artérielle $\pm$ 50 % du niveau pré-anesthésique	0
Conscience	Pleinement éveillé	2
	Réveillable à l'appel	1
	Ne répond pas	0
Saturation en O <sub>2</sub>	Capable de maintenir la saturation en O <sub>2</sub> > 92% sur l'air ambiant	2
	Nécessite une inhalation d'O <sub>2</sub> pour maintenir la saturation en O <sub>2</sub> > 90 %	1
	Saturation en O <sub>2</sub> < 90% même avec une supplémentation en O <sub>2</sub>	0

**Le score total doit être > 8 avant la sortie du patient ;** EGD : œsophago-gastro-duodéno-scopie ; AAP : Académie américaine de pédiatrie ; ASA : société américaine des anesthésiologistes.

#### 5.4 Aptitude à la rue, « recovery care »

La sortie de l'unité ambulatoire se fera après l'obtention des critères de sortie. Ils nécessitent que l'enfant ait des constantes vitales stables, un comportement normal, une absence de nausées et vomissements, une absence de douleur et de saignement, une absence d'anomalies respiratoires et une température inférieure à 38,5 °C.

Un score de « mise à la rue » adapté à l'enfant a récemment été proposé par l'équipe du CHU de Rennes, le Pediatric-PADSS (Ped-PADSS). Après une sédation, les patients doivent être monitorés de façon régulière jusqu'à un retour à un état de conscience proche de l'état initial, associé à une stabilité cardio-respiratoire (12,112,175). La durée est en général de 30 min selon l'European Society of Anaesthesiology (ESA) (Grade B). (176)

En anesthésie ambulatoire, la durée de surveillance n'est pas temps-dépendante mais score dépendante. En d'autres termes, il n'y a pas de durée minimum obligatoire d'un séjour en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (SSPI) avant que le patient regagne sa chambre, ni de temps de passage entre le secteur conventionnel et l'aptitude à la rue. (177)

Le score d'Aldrete et Kroulik, évaluant les critères autorisant le transfert d'un patient entre la SSPI et la chambre d'hospitalisation, peut guider la sortie de la salle de sédation(176,177). Les délais d'aptitude à la rue après l'usage d'un sédatif ne sont pas abordés par les différentes guidelines. (112,175)

Selon la SFAR, un patient, après le dernier bolus de Morphine, ne peut être transféré en service d'hospitalisation (hors USC-Réanimation) qu'après une heure de surveillance, et un délai de deux heures est exigé après le dernier bolus avant une sortie à la rue. Par ailleurs, si un antagoniste a été administré par voie veineuse, le patient devrait être surveillé pendant au moins deux heures après administration pour s'assurer qu'il n'y a pas d'effet rebond. (12,174,176,178)

Tableau 19: Score PADSS modifié (179)

Score PADSS modifié	
Signes vitaux : fréquence cardiaque et pression artérielle en accord avec l'âge	
Variation < 20 % par rapport au niveau préopératoire	2
Variation comprise entre 20 et 40 %	1
Variation > 40 %	0
Niveau d'activité : marche ou activité	
Démarche stable, sans étourdissement (activité normale)	2
Marche avec aide (ou activité réduite)	1
Marche impossible (hypotonie)	0
Nausées et/ou vomissements	
Minimes	2
Modérées	1
Sévères (malgré un traitement)	0
Douleurs : le niveau de douleur acceptable et/ou contrôlable par des analgésiques oraux	
Oui	2
Non	1
Saignement chirurgical	
Minime (pas de réfection du pansement)	2
Modéré (une à deux réfections du pansement)	1
Sévère	0

Le score PADSS utilisé pour la sortie de l'unité ambulatoire, évalué une heure après la sortie de SSPI puis toutes les 30 min, peut guider une sortie en sécurité (177).

### 5.5 Autorisation de la reprise des boissons et aliments

L'autorisation de reprise des boissons (puis de l'alimentation) doit être mentionnée sur la fiche de surveillance postanesthésique ou doit faire l'objet d'un protocole écrit propre à l'établissement.

Le développement de la réhabilitation précoce postopératoire a permis de lever beaucoup de restriction alimentaire inutile.

Ainsi, après une endoscopie sous sédation (en ventilation spontanée), le patient peut reprendre, en l'absence de troubles de la déglutition, immédiatement une boisson à sa sortie de salle de réveil, puis si elle est bien tolérée, une alimentation légère (par exemple : potage et/ou jambon purée, pain fromage, yaourt, crème, compote).

S'il a eu une intubation, un délai d'une heure après son retour dans sa chambre peut être prescrit, de façon tout à fait empirique, avant la reprise alimentaire.

Le personnel de l'unité contrôle avant la réalimentation l'absence de complications (nausées, douleurs avec EVA > 4, saignements anormaux) ainsi que l'état de conscience et la capacité du patient à tenir assis (118).

Parfois, le MAR recommande de maintenir le patient à jeun du fait d'une complication cardiorespiratoire. Aussi l'endoscopiste peut décider le maintien du jeûne du fait d'une complication digestive ou d'un très haut risque de complication hémorragique retardée ou de perforation pouvant imposer une reprise de l'examen, voire un geste chirurgical. (118)

### 5.6 Retour à domicile

La sortie de l'unité ambulatoire se fera après l'obtention des critères de sortie. Ils nécessitent que l'enfant ait des constantes vitales stables, un comportement normal, une absence de nausées et vomissements, une absence de douleur et de saignement, une absence d'anomalies respiratoires et une température inférieure à 38,5 °C.

Un score de « mise à la rue » adapté à l'enfant a récemment été proposé par l'équipe du CHU de Rennes (179). Ce dernier évalue les signes vitaux, le niveau d'activité, la présence de nausées-vomissements, la douleur postopératoire et le saignement chirurgical.

Le but de ce score était de supprimer l'attente du médecin anesthésiste et de fluidifier les sorties au niveau de la structure ambulatoire. Deux scores supérieurs ou égaux à 9 obtenus à 1 heure d'intervalle permettaient la sortie de l'enfant. L'instauration de ce score dans ce centre aurait permis une diminution de 70 minutes de la durée d'hospitalisation des enfants. (179)

La nécessité de faire boire et manger un enfant avant sa sortie de l'hôpital est actuellement remise en question. Il ne faut pas faire sortir un enfant qui vomit, mais il ne paraît pas toujours justifié de garder hospitaliser un grand enfant qui refuse de manger et surtout, il ne faut pas le forcer à manger sous risque de vomissements secondaires.

La durée idéale de maintien de l'enfant en unité ambulatoire après l'intervention n'est pas clairement authentifiée et sera fixée en fonction du type d'intervention, du type d'anesthésie et des effets indésirables survenus lors de ceux-ci. Certaines équipes préconisent 4 heures après une intubation trachéale en raison de la survenue possible de complications respiratoires comme l'œdème sous-glottique

Le retour à domicile doit se faire de manière accompagné, associé à des conseils verbaux et écrits, à l'attention du patient et de son accompagnant.

Une surveillance pendant quelques heures après la sortie par une personne responsable doit être possible(176,178).

Lors du retour à domicile, les parents seront en possession d'une ordonnance avec les traitements instaurés, qui sera de préférence délivrée lors de la consultation préanesthésique.

Ils auront également un document d'information écrit associé à une information orale, détaillant les consignes à respecter à domicile et les critères de surveillance, ainsi qu'un **numéro de téléphone joignable 24H/24** en cas de problèmes anesthésiques ou chirurgicaux. Un suivi téléphonique des 24 premières heures postopératoires est idéalement souhaitable le lendemain de l'intervention. (180)

## 5.7 Admission en hospitalisation conventionnelle

Il faut réunir un certain nombre de critères pour qu'une procédure soit effectuée en ambulatoire. On a défini plusieurs critères d'exclusion (Tableau 1) (181).

Tableau 20: Critères généraux d'exclusion pour la prise en charge en ambulatoire chez l'enfant, d'après Brennan (182)

<p>Critères d'exclusion liés au patient</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nourrisson &lt; 6 mois</li> <li>- Ancien prématuré &lt; 60 semaines d'âge corrigé*</li> <li>- Maladie systémique non équilibrée (asthme, épilepsie...)</li> <li>- Infection active</li> <li>- Cardiopathie congénitale complexe</li> <li>- Diabète</li> <li>- Drépanocytose homozygote</li> </ul>
<p>Critères d'exclusions liés à l'acte chirurgical et anesthésique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipes inexpérimentées</li> <li>- Geste &gt; 3 h</li> <li>- Risque hémorragique périopératoire significatif</li> <li>- Ouverture d'un organe creux</li> <li>- Apnées du sommeil</li> <li>- Intubation difficile</li> <li>- Hyperthermie maligne</li> <li>- Douleur postopératoire non contrôlable par la voie orale</li> </ul>
<p>Critères d'exclusions liés à l'environnement social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parents incapables de prendre en charge l'enfant à la maison</li> <li>- Parent isolé avec plusieurs enfants</li> <li>- Conditions inadéquates au domicile, absence de téléphone</li> <li>- Moyen de transport inadéquat</li> <li>- Durée de transport &gt; 1 heure</li> </ul>
<p>* âge corrigé = âge post-conceptionnel = âge gestationnel (semaines d'aménorrhées) + nombres de semaines post-natales.</p>



L'âge reste un facteur limitant. La plupart des équipes fixent la barre à 6 mois, voire à 1 an chez le nourrisson né à terme. En effet, on sait que l'incidence des complications liées à l'anesthésie est majorée avant un an (127). Du fait du risque d'apnées postopératoires, l'ancien prématuré ne sera admis dans un programme de chirurgie ambulatoire qu'au-delà de 60 semaines d'âge post-conceptionnel, sous réserve qu'il ne présente pas de dysplasie broncho-pulmonaire.(152)

L'évaluation du contexte familial est primordiale. Les parents doivent être en mesure de comprendre parfaitement les consignes préopératoires, notamment vis-à-vis du jeûne, et de pouvoir assurer les soins postopératoires, une fois de retour à la maison.

Les contraintes géographiques interviennent également, la durée du trajet entre le domicile et l'hôpital devant être inférieure à 1 heure. Les parents doivent disposer d'un véhicule, d'un téléphone. Deux adultes doivent accompagner l'enfant pour le retour à la maison (celui qui conduit et celui qui s'occupe de l'enfant) (152).

Les indications d'anesthésie en ambulatoire sont théoriquement très larges, mais il faut réunir les conditions suivantes :

- une durée d'intervention inférieure à 3 heures, idéalement inférieure à 90 minutes
- une absence de risque hémorragique significatif ;
- une absence de besoin d'immobilisation postopératoire ;
- une douleur postopératoire facilement jugulée par des antalgiques administrés par voie orale.

## Chapitre II : PARTIE PRATIQUE

### Matériels et méthodes

#### 1 Justificatif du sujet:

La pratique de l'anesthésie en dehors du bloc opératoire s'est accentuée avec l'avènement des nouvelles technologies d'imagerie (TDM, IRM), dont les procédures imposent l'immobilité parfaite du patient. En pédiatrie cette immobilité est difficile avant l'âge de 5ans. (169)

Le recours à une sédation ou à une anesthésie générale (AG) est donc nécessaire pour obtenir l'immobilité de l'enfant et garantir une image de bonne qualité, et permettre la réalisation de gestes diagnostiques et /ou interventionnels notamment en endoscopie digestive.

La prise en charge de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant est une priorité de santé publique. Les médecins étant de plus en plus sensibilisés à ce symptôme, de nouvelles techniques se développent dont la sédation-analgésie procédurale (SAP).

La population pédiatrique recevant une sédation anesthésie procédurale ; dans le cadre des procédures diagnostiques et / ou thérapeutiques représente la population au plus haut risque et le sous-groupe de tolérance d'erreur le plus faibles.

Les procédures de sédation ont pour objectif de diminuer l'anxiété et d'induire une dépression de l'état de conscience qui permettent la réalisation de gestes d'exploration à visée diagnostique et / ou thérapeutique.(9)

Ces techniques se heurtent en pratique à un impératif de sécurité, car les sédations efficaces comportent d'authentiques risques. Elles imposent donc une surveillance clinique rigoureuse et un monitoring continu. Les médicaments nécessaires à l'anesthésie , mais aussi à la réanimation des patients , doivent être disponibles immédiatement. (9)

Les enfants nécessitent une sédation anesthésie beaucoup plus souvent que les adultes, vous ne pouvez pas demander à un enfant de 2 ans qui souffre de rester parfaitement immobile pendant une IRM de 45 minutes. (9)

En outre la sédation anesthésie chez les enfants doit être plus profonde que celle procurée à l'adulte pour atteindre des conditions acceptables durant une procédure diagnostique et ou interventionnelle.(183)

Le plus important c'est que les enfants sont plus à risque de dépression respiratoire et d'hypoxie potentiellement mortelle.(183) Il se pose ainsi la question de l'invasivité et de l'innocuité de l'anesthésie dans ce contexte. (14)

Les anesthésistes sont donc sollicités pour réaliser des sédations ou des anesthésies générales dans des sites délocalisés. En occident, l'organisation mise en place pour sa réalisation diffère selon les pays.

En effet, là où les anglo-saxons préconisent sa pratique par des non anesthésistes aidés par des protocoles, en Algérie elle ne se conçoit que par le médecin anesthésiste réanimateur.

Le choix de l'agent anesthésique est important pour que l'ensemble de la procédure puisse être réalisé de façon sécuritaire et dans les meilleures conditions, en dehors du bloc opératoire (1-4). Le médicament idéal doit avoir un délai d'action court, un minimum d'effets indésirables et une voie d'administration peu invasive.

Ce travail résume les bases pharmacologiques et les modalités pratiques de la sédation inhalée et /ou IV chez l'enfant nécessitant une sédation analgésie procédurale, et examine les preuves disponibles soutenant la sédation inhalée comme une alternative à la sédation intraveineuse, et discute des zones d'incertitude restantes et des perspectives futures de développement.

## 2 Hypothèses

Notre hypothèse postule que la sédation pédiatrique pour l'imagerie et l'endoscopie est une technique anesthésique utile ; faisable ; efficace ; et sans danger pour l'enfant, associé à une incidence faible d'incidents, conférant confort pour l'enfant ; ainsi qu'à l'opérateur, et assurance à ses parents.

### 3 Objectifs de l'étude

L'objectif de notre étude porte sur l'évaluation de la sécurité de l'anesthésie en dehors du bloc opératoire conformément à l'organisation mise en place à l'HMRUC 5<sup>ème</sup> RM.

#### 3.1 Objectif principal :

- Evaluer la faisabilité et la sécurité de la sédation pédiatrique hors bloc, en déterminant l'incidence et la sévérité des incidents.

#### 3.2 Objectif secondaires :

- Analyser et déterminer les causes et les facteurs de risque favorisant la survenue d'incidents et de complications liées à la sédation chez les moins de 16 ans.

Selon :

- Terrain du patient
  - Type de la procédure
  - Durée de la procédure
  - Les Produits anesthésiques utilisées
  - Expérience du médecin procéduraliste
- Evaluer le rapport bénéfice / risque afin de diminuer la morbidité et la mortalité liées à la sédation.
- Améliorer le protocole de la sédation en dehors du bloc opératoire afin d'améliorer la sécurité de l'enfant anesthésié selon nos résultats.

### 4 Conception de l'étude

#### 4.1 Cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective observationnelle, analytique et descriptive monocentrique menée au niveau de l'Hôpital Militaire Régional Universitaire Abd El-Ali Ben-Baâtouche de Constantine 5<sup>ième</sup> RM. Au niveau de deux sites :

- Une salle d'endoscopie digestive au niveau du plateau technique du service de gastro-entérologie
- Service de radiologie : la TDM et l'IRM

Cette étude s'est déroulée sur une période de 31 mois :

Le recrutement des malades sur 21 mois allant du mois de Décembre 2020 au mois de Septembre 2022.

06 mois recherche bibliographique et 4 mois de rédaction.

Elle vise à évaluer la pratique de la sédation et de l'anesthésie pédiatrique pour les différentes procédures diagnostiques et thérapeutiques réalisées hors bloc opératoire au sein des services de gastroentérologie (unité d'endoscopie) et de radiologie (IRM et TDM) afin d'analyser les techniques utilisées, la durée, les bénéfices, et les conséquences physiopathologiques de celle-ci ; évènements indésirables ; complications et morbi-mortalité.

#### 4.2 Population de l'étude.

Il s'agit des enfants âgés de 0 à 15 ans admis au service de pédiatrie ou de CCI ; de l'HMRUC 5<sup>ième</sup> RM ou transférés du CHU Constantine ou de l'EHS en chirurgie pédiatrique d'El-Mansoura Constantine ; chez eux une sédation hors bloc opératoire est nécessaire en vue d'une exploration diagnostique ou un geste thérapeutique.

#### 4.3 Détermination de la taille de l'échantillon

-La taille échantillonnage est de 213 patients. Elle est calculée à partir de la formule suivante :

$$N = \frac{z^2 \times p(1 - p)}{i^2}$$

N = taille de l'échantillon requise.

Z = niveau de confiance à 95 % (Valeur type de 1,96)

P = prévalence estimative de la survenue d'évènement indésirables au cours de la SAP (2,3 à 17,8 %)

i = précision de l'étude. Marge d'erreur à 5% (valeur type de 0,05).

Des études ont cité un large éventail d'incidence et de gravité des événements indésirables liés à la sédation analgésie procédurale -PSA-, avec des taux d'incidence de 2,3 à 17,8 % rapportés (6).

L'étude concernera un échantillon de 213 enfants bénéficiant d'une sédation hors bloc au niveau de l'HMRUC 5<sup>ième</sup> RM. Subdivisés en deux groupes :

-Groupe A : groupe de l'Imagerie essentiellement l'IRM et la TDM ; *constitué* de 110 enfants.

-Groupe B : groupe de l'endoscopie ; constitué de 103 enfants bénéficiant d'endoscopie digestive à visée exploratrice et/ou interventionnelle.

#### 4.4 Critères de sélection et d'éligibilités :

##### 4.4.1 Critères d'inclusion:

Nous avons inclus tous les malades admis en pédiatrie ou en CCI pour la prise en charge d'une pathologie médicale ou chirurgicale ayant nécessité le recours à la sédation à visée exploratrice diagnostique ou interventionnelle thérapeutique qui remplissent les conditions suivantes :

Enfants nécessitant un geste endoscopique diagnostique ou interventionnel thérapeutique programmé ou une exploration radiologique (IRM et ou TDM) sous sédation ou anesthésie générale hors bloc opératoire.

1. Enfants âgés de 0 à 15 ans en endoscopie.
2. Enfants âgés de 0 à 07 ans nécessitant une sédation pour une TDM ou IRM.
3. Tous les enfants de plus de 07 ans présentant un retard psychomoteur et ou une phobie de clausturation nécessitant une sédation pour la réalisation d'un scanner ou une IRM.
4. Gestes réalisés pendant la période de recueil.

### 4.4.2 Critères de non inclusion

1. Anesthésie en urgence (exemple : extraction endoscopique de corps étrangers intraoesophagien ou intrabronchique).

2. Patient sans bilan.

3. Anesthésie locorégionale.

4. Décompensation aiguë d'une pathologie intercurrente.

5. Tous les enfants âgés de plus de 7 ans et suffisamment calmes pour la réalisation de la TDM ou IRM sont non inclus

6. Enfants nécessitant une sédation pour injections botuliniques.

7. Sédation au MEOPA

8. Sédation à l'Halothane.

9. Endoscopie bronchique.

### 4.4.3 Critères de jugement:

Les critères de jugement de notre étude étaient :

- L'incidence des incidents et leurs sévérités ainsi que leurs suites
- La survenue d'une complication majeure
- Détection de complications post-procédurales



- Nécessité d'hospitalisation après procédure
- Temps d'aptitude à la rue
- Le degré de satisfaction des gastro-entérologues réalisant le geste d'endoscopie digestive
- Le degré de satisfaction des radiologues (qualité d'image).
- Degré de satisfaction des parents

### 5 Protocole de l'anesthésie:

L'anesthésie passe par trois phases : phase pré, per et postanesthésique :

#### 5.1 Etape préanesthésique

Le médecin réanimateur voit l'enfant en consultation d'anesthésie au préalable (CPA) ou le plus souvent fait une visite préanesthésique de l'enfant hospitalisé en pédiatrie ou en Chirurgie infantile- CCI- en présence de ses parents généralement la veille de la procédure ou la matinée de la procédure pour les enfants hospitalisés hors de l'Hôpital Militaire –HMRUC 5<sup>ième</sup> RM – ou les enfants faits en ambulatoire ;

Ceci lui permet de recueillir par l'interrogatoire et l'examen clinique des informations nécessaires avant l'anesthésie, en évaluant l'état de santé des patients et rechercher les contraintes liées à la technique anesthésique.

L'examen pré-anesthésique comporte un examen du dossier médical, du carnet de santé, un interrogatoire minutieux et un examen clinique.

L'interrogatoire recherche :

- les données démographiques (nom ; sexe ; âge ; poids) ;
- les antécédents médicaux, chirurgicaux et anesthésiques (éventuelles incidents anesthésique antérieur ou effets secondaires d'une anesthésie), pathologie pour laquelle la procédure est indiquée ; les traitements en cours et tout autre problème médical susceptible d'interférer avec l'anesthésie.
- le respect du jeûne préopératoire ;

L'examen clinique général est effectué avec une auscultation cardio-pulmonaire ; examen du réseau veineux superficiel et l'examen de la sphère ORL. Un point capital de cette visite préanesthésique est l'appréciation de la facilité ou non d'une éventuelle intubation.

La présence des parents ou du tuteur légal lors de l'examen et la consultation du carnet de santé sont obligatoires. Ceci lui permet aussi de leur donner des explications sur le déroulement et les modalités de l'anesthésie et d'obtenir le consentement parental éclairé tout en expliquant les bénéfices /risques de l'anesthésie.

Quand la décision de la sédation procédurale est prise et la technique anesthésique fixée, le patient et/ou ses proches y sont informés.

Cette information est un temps essentiel et obligatoire , elle a pour but d'éclairer les parents ou le tuteur légal ou le patient lui-même ; si son âge le permet- ; sur l'acte anesthésique projeté et la technique de l'anesthésie avec ses avantages et éventuellement ses risques , d'obtenir pour tous les patients le consentement éclairé et de répondre à ses éventuelles questions ; avec la remise en main propre de la fiche informative sur le jeun préopératoire ( Annexe X ) et la fiche guide de sortie ( Annexe VI ) des enfants faits en ambulatoire ainsi que les modalités de prémédication pour TDM et IRM : ( hydroxyzine : solution 0.5 mg/ kg) si cela s'avère nécessaire.

La majorité des traitements en cours sont maintenus en pré-procédural voire même administrés dans les heures qui précèdent la procédure comme les antiépileptiques chez les enfants ayant une épilepsie et de la ventoline pour les enfants asthmatiques.

La prescription d'examens complémentaires à la fin de l'examen clinique est rare sauf en cas de découverte d'une anomalie et en fonction du terrain comme l'échocardiographie ... etc.

### 5.2 Etape per-anesthésique :

L'anesthésie est réalisée le plus souvent par un médecin anesthésiste et/ou un résident aidé par un AMAR.

Tous les patients bénéficient indépendamment de la technique, d'une préparation à l'anesthésie, comportant :

1. Installation de l'enfant en présence d'un des parents.
2. Monitoring :

Eléctrocardioscope, Spo2, PNI. Est institué à l'arrivée du malade. Il comprend un monitoring continu de l'électrocardiogramme, de la fréquence respiratoire, de la saturation en oxygène et la mesure intermittente de la pression artérielle non invasive toutes les 5 minutes.

3. La prise d'une voie veineuse périphérique :

Systématique ; l'abord veineux est indispensable à toute anesthésie pédiatrique, Un accès veineux est mis en place à moins que l'enfant ait un cathéter veineux périphérique ou central ; le cas des enfants hospitalisés. Le site de ponction est en général le dos des mains, le pli des coudes et la tête (les veines du cuir chevelu).

#### **3. La prémédication :**

Parfois, l'enfant reste agité malgré l'apport des parents et la préparation psychologique. Dans ce cas, on a recours à une prémédication intraveineuse par du midazolam. Une fois l'enfant endormi, les parents sont invités à sortir.

4. La Préoxygénation n'est pas systématique sauf si elle est acceptée par l'enfant.

### 5.2.1 Choix des drogues

L'anesthésie au Protoxyde d'Azote (MEOPA) n'a pas été incluse dans notre étude. L'Halothane n'est plus utilisé dans notre structure

L'induction anesthésique est dans la plupart des cas inhalatoire au masque au sévoflurane seul ou en association avec les analgésiques intraveineux (Fentanyl, rapifène) selon la nature du geste douloureux ou non.

#### 5.2.1.1 Gestes douloureux

Pour les gestes en endoscopie digestive, on utilise :

- Soit l'association sévoflurane/fentanyl ou
- Soit l'association propofol/ fentanyl, soit la kétamine ou le midazolam plus rarement selon les indications et les contre-indications de chacun des produits

#### 5.2.1.2 Gestes non douloureux

Ils sont réalisés principalement en radiologie et en FOGD diagnostique seule, on utilise dans la plupart des cas une sédation inhalatoire au sévoflurane, sinon et au besoin une induction IV au propofol, midazolam ou à la Kétamine, selon le cas et selon les indications et les contre-indications de chacun des produits.

### 5.2.2 Induction de l'anesthésie

#### 5.2.2.1 Induction inhalatoire

- **Induction au sévoflurane :** En O<sub>2</sub> pur :

On a opté pour la technique de capacité vitale avec sévoflurane à 8% ou 6 % circuit non présaturé.

La préoxygénation est réalisée par le circuit accessoire à 100% d'O<sub>2</sub> en ventilation calme durant 3 minutes

Le respirateur utilisé dans notre travail est le même pour les deux groupes ; il s'agit d'un respirateur **IRM COMPATIBLE** en salle d'IRM et ordinaire dans les autres salles (TDM et endoscopie).

- **Avec la technique progressive** : augmentation progressive par paliers de 1-2 % toutes les 30 secondes jusqu'à une concentration de 7 à 8 % pour le sévoflurane (184). C'est une technique qui expose à des effets secondaires.

- **Technique rapide** : L'induction est réalisée par inhalation de sévoflurane avec 100% d'oxygène à un débit de 6L/min selon **la technique de la capacité vitale**

- D'emblée à **haute concentration 8%** ; Sévoflurane 8% circuit non saturé en ventilation spontanée, (la plus utilisée chez l'enfant).
- Ou à **concentration moyenne** : sévoflurane à 6 %.

Lorsque les mouvements des membres de l'enfant cessent et les pupilles centrent, L'anesthésiste ajuste la concentration inspirée de sévoflurane pour obtenir la concentration cible de sévoflurane en fin d'expiration entre 2.5 et 3.5.

Puis du Fentanyl ( $1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) a été administré et passé en IV par une solution saline dans les procédures douloureuses. La curarisation n'est pas nécessaire.

Ensuite, la ventilation pulmonaire est contrôlée manuellement pour maintenir la  $\text{SpO}_2$  au-dessus de 95 %.

### 5.2.2.2 Induction intraveineuse

- La réalisation d'une sédation par titration 15 min avant l'examen :

- **Hypnotiques** :

- Propofol (1.5 -2 mg/kg) adjonction de 1ml de xylocaïne à 1% pour 20 ml de propofol pour éviter la douleur à l'injection

- **Adjuvants** :

- Midazolam (0,025 à 0,1mg/kg) ou Diazépam (0,05mg/kg)

- La vérification de la stabilité du pouls, de la fréquence respiratoire, de l'ampliation thoracique et de la SapO<sub>2</sub>.

### 5.2.3 Entretien de l'anesthésie

Au sévoflurane au masque ou en lunettes mélangé à l'O<sub>2</sub> : débit de 4 à 5 L (le protocole préféré) ou par doses itératives de propofol (si l'exploration se prolonge).

Durant la procédure, l'enfant reçoit de l'oxygène via un masque facial ou en lunette nasale et une perfusion intraveineuse de sécurité.

L'enfant reste sous surveillance continue jusqu'à ce que les critères de réveil soient réunis.

### 5.2.4 Groupe A : Le déroulement de la sédation dans le service de radiologie

L'attente du signal du technicien radiologue qui nous prévient 05 min avant l'examen

Toutes les sédations sont réalisées dans le coin dédié à l'anesthésie dans les halls de la salle d'IRM, et de TDM selon le cas. Ces derniers sont dotés de sources murales d'oxygène et d'aspiration et d'un charriot d'urgence comportant les drogues anesthésiques et d'urgence, ainsi que le matériel d'anesthésie et de monitoring.

Les inductions sont faites le plus souvent par du sévoflurane. Ensuite, le patient est laissé en ventilation spontanée.

L'examen se faisait sous sédation profonde, une canule de Guedel est toujours mise en place pour assurer la libération des voies aériennes supérieures et un masque facial branché dans le circuit externe du ventilateur.

La sédation était réalisée le plus souvent par une équipe composée de MAR (Médecin Anesthésistes Réanimateurs) et un AMAR (Auxiliaire Médecin Anesthésiste Réanimateur).

Le monitoring de la saturation pulsée en oxygène (SPO2) est systématique dans tous les cas. Ce monitoring est réalisé avec un **moniteur IRM compatible**. Le ventilateur utilisé était un **ventilateur IRM compatibles**. En salle de TDM les appareils sont usuels.

Tous les enfants ont reçu une perfusion de 15 ml/kg de solution saline pour compenser la perte de liquide pendant le jeûne et pour réduire le risque d'hypovolémie avant l'induction de l'anesthésie.

L'état de chaque enfant a été surveillé par oxymétrie de pouls, électrocardiographie, mesure non invasive de la pression artérielle et la mesure de la température axillaire après leur transfert en salle d'imagerie.

La surveillance du patient se faisait de l'extérieur de la salle, le monitoring et le patient sont visibles au travers l'écran de contrôle de la salle contiguë de surveillance.

Les patients étaient programmés un jour par semaine (Jeudi), Le nombre de patients par vacation est fixe entre six à huit patients.

### 5.2.5 Groupe B : Le déroulement de la sédation en endoscopie digestive :

1. L'installation du patient en décubitus dorsal.
2. Prise d'une voie veineuse périphérique sous sédation au masque.
3. Le monitoring de la fréquence cardiaque par l'électrocardioscope, de la saturation artérielle en oxygène par l'oxymètre de pouls et de la tension artérielle par un brassard de type infantile au niveau du bras.
4. La prémédication est faite par le midazolam.
5. La préoxygénation n'est pas systématique sauf si elle est acceptée par l'enfant.

6. L'induction est faite par le propofol (1,5 à 2 mg/kg) par titration jusqu'au relâchement de l'enfant, ou au sévoflurane 8% circuit non saturé en ventilation spontanée, plus au moins fentanyl (0,1 µg/kg) ou sufentanil (0,5 µg/kg) selon le type du geste -douloureux ou non-.

7. Le patient est mis en décubitus latéral gauche, l'anesthésiste a accès à la tête du patient. La tête est tenue en flexion au moment de l'introduction du fibroscope puis en extension pour libérer les voies aériennes ; après avoir mettre en place un call dentaire.

8. L'entretien est réalisée par du sévoflurane en circuit ouvert ou par des bolus itératifs ou perfusion continue de propofol selon la durée présumée de la procédure.

9. L'oxygénation est assurée par des lunettes à oxygène avec un débit de 4 à 5 litres.

En cas d'anesthésie générale où l'intubation oro-trachéale était nécessaire (les dilatations de sténoses œsophagiennes post brûlures caustiques) ; les patients sont ventilés par le respirateur.

Le procéduraliste (soit le pédiatre ou le gastroentérologue) est aidé par un assistant et deux infirmières polyvalentes.

Le médecin anesthésiste réanimateur ; aidé par un infirmier Auxiliaire Médical en Anesthésie Réanimation (AMAR) ; est appelé une fois par semaine (tous les Jeudis) pour la réalisation des sédations pour des malades programmés (05 à 06 patients programmés), il peut être sollicité une à deux fois par semaine pour des cas urgents en dehors du programme (extraction de corps étranger, hématémèses...).

### 5.3 L'étape postanesthésique

A la fin de la procédure, l'enfant reste dans la salle où s'est déroulé l'anesthésie ou dans le coin dédié au réveil anesthésique doté d'une source de gaz et de vide, et du monitoring complet, la surveillance est clinique et scopique en présence d'un parent du patient, jusqu'à ce qu'il réponde aux critères de réveil selon le score d'Adret.



Le médecin n'autorise sa sortie que s'il réponde aux critères de sortie définis par deux scores Pediatric-PADSS supérieurs ou égaux à 9 obtenus à 1 heure d'intervalle permettant la sortie de l'enfant

Ces critères nécessitent que l'enfant ait des constantes vitales stables, un comportement normal, une absence de nausées et vomissements, une absence de douleur et de saignement, une absence d'anomalies respiratoires et une température inférieure à 38,5 °C.

Ensuite l'enfant retourne dans son service d'origine où il est hospitalisé ou sortira à domicile s'il est traité en ambulatoire, dans ce cas, il doit être accompagné de son tuteur.

En cas de retard de réveil ou de complications post-procédurales l'enfant sera transféré soit en réanimation ou au bloc opératoire, puis hospitalisé selon le cas jusqu'au rétablissement.

### 5.4 Saisie des données

Les paramètres sont notés sur la fiche de renseignement (annexe I) qui comprend le recueil :

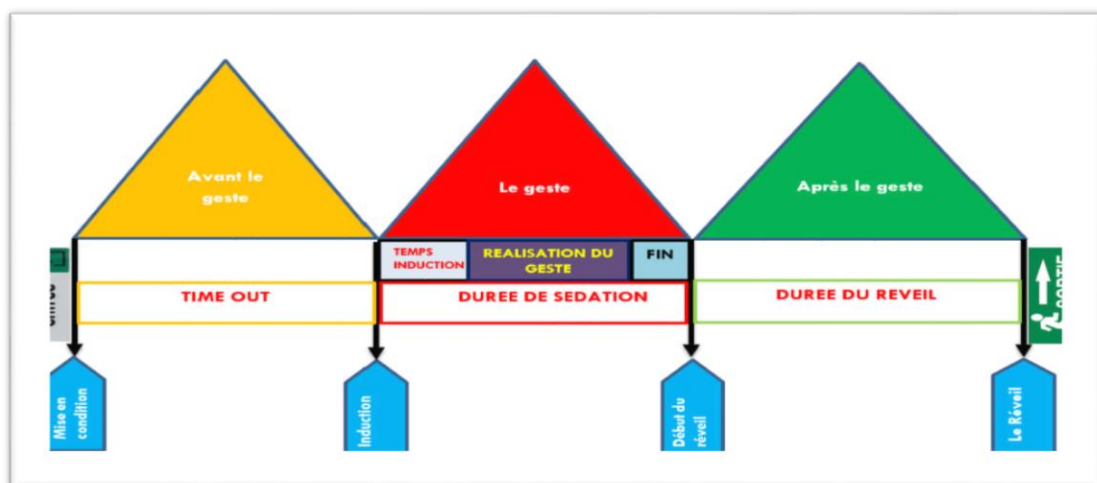
- Des paramètres vitaux (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, saturation en oxygène, tension artérielle) qui sont mesurés avant l'induction anesthésique, après l'induction anesthésique et durant toute la procédure jusqu'au réveil complet.
- De la posologie des drogues anesthésiques : dose d'induction, d'entretien et la dose totale.
- Les horaires des temps anesthésiques, de la durée de l'anesthésie, du geste et du réveil.
- Des effets secondaires de l'anesthésie ainsi que les interventions réalisées pour les traiter et leurs conséquences.

### 5.5 Les temps anesthésiques

Les différents temps anesthésiques sont définis dans le tableau 22 ci-dessous.

*Tableau 21: Définitions des temps anesthésiques (96)*

Temps mort  (time out)	C'est le temps que passe le patient dans la salle jusqu'au début de l'anesthésie. Il sert à mettre en confiance l'enfant, à le monitorer et à prendre une voie veineuse.
Temps d'induction	C'est le temps entre la première dose d'induction anesthésique et le temps quand le patient ne répond plus aux stimulations verbales ou tactiles pour permettre la réalisation du geste
Durée du geste	C'est le début de réalisation du geste jusqu'à la fin.
Durée totale de la sédation	C'est l'intervalle entre la première dose d'anesthésique jusqu'à ce que le patient retrouve son état clinique initial
Durée du réveil	C'est le temps entre la dernière dose administrée du produit anesthésique et le moment où le patient retrouve son état clinique initial



*Figure 22: Déroulement de l'anesthésie (96)*

### 6 Méthodologie

#### 6.1 Recueil des données :

Les données sont collectées à partir des dossiers des patients, des fiches de surveillance.

Les résultats sont exprimés en moyennes, extrêmes, pourcentages.

Le recueil des données s'est fait à partir d'une fiche d'enquête préétablie -Fiche de renseignement- (Annexe I). Ainsi que des fiches de consultation d'anesthésie et de la fiche d'anesthésie réalisées pour chaque acte d'anesthésie.

#### 6.2 Paramètres recueillis

Cette étude porte sur des paramètres épidémiologiques, cliniques, para cliniques, anesthésiques et organisationnel.

##### 6.2.1 Sur le plan épidémiologique

L'âge, le sexe, le type de l'acte

##### 6.2.2 Sur le plan clinique et paraclinique :

La pathologie présentée par l'enfant, le bilan biologique selon le type de la procédure.

##### 6.2.3 Sur le plan anesthésique

- La réalisation d'une consultation pré anesthésique (CPA) ou non,
- La classification A.S.A.
- Le protocole utilisé, la gestion des voies aériennes.
- Les incidents observés et les critères de surveillance et de réveil.

### 6.2.4 Sur le plan organisationnel

-Le délai d'attente : temps écoulé entre l'heure d'arrivée de l'enfant au service de radiologie ou en salle d'endoscopie et l'appel pour la réalisation du scanner (minutes).

-La durée de l'examen : temps mis pour l'installation de l'enfant sur la table de scanner, la fixation des paramètres par le radiologue et la réalisation du scanner (minutes).

- La durée du réveil : temps écoulé entre la fin de l'anesthésie et le réveil de l'enfant (minutes).

-La satisfaction des radiologues sur la préparation, l'immobilité de l'enfant et la qualité des coupes.

-satisfaction de l'intervenant (endoscopistes ; gastroentérologue ; pédiatre...).

-La satisfaction des parents sur l'organisation (la préparation de l'acte et sa réalisation).

-La satisfaction de l'anesthésiste sur les produits utilisés, la stabilité des paramètres vitaux de l'enfant, l'immobilité de l'enfant.

### 6.3 Techniques statistiques employées :

La saisie et l'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel epi info 7

Les résultats sont présentés sous formes de tableaux, d'histogrammes ou sous Formes de courbes

Lorsque la distribution des variables continues est Gaussienne, les résultats sont exprimés en moyennes et écarts types. Alors que lorsque la distribution est non Gaussienne ils sont exprimés en médiane [25<sup>ème</sup>percentile ; 75<sup>ème</sup> percentile].

Les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs lorsque la valeur de p value est inférieure à 0.05. Les résultats sont considérés Na (non Available) lorsque les données sont peu nombreuses.

Les différents tests utilisés sont le chi carré, le test de Fisher, le test de la médiane et le test ANOVA, la régression linéaire et la régression logistique

### 6.3.1 Analyse univariée

La première étape de l'analyse statistique a consisté en une description des différentes variables de l'étude.

Les résultats sont présentés sous forme de moyennes  $\pm$  écart-type avec calcul des intervalles de confiance à 95% (le risque d'erreur consenti étant de 5%) pour les variables quantitatives et sous forme de pourcentages pour les variables qualitatives.

### 6.3.2 Analyse bivariée

Différents facteurs de risque anamnestiques, cliniques, biologiques ont été comparés, en analyse bivariée, par rapport à la survenue d'évènements indésirables

Au cours de cette étape nous avons réalisé des comparaisons, des moyennes et des pourcentages entre les différents groupes en utilisant les tests statistiques classiques : test chi2, test T de student et test ANOVA avec un seuil de significativité  $p < 0.05$ .

### 6.3.3 Analyse multivariate:

Nous avons inclus toutes les variables trouvées statistiquement significatives ( $p < 0,05$ ) dans l'analyse bivariée ainsi que celles connues dans la littérature pour influencer la survenue d'évènements indésirables en tant que covariables.dans l'analyse multivariée ; Pour faire sortir les plus pertinents avec le calcul de leurs risques relatifs et leurs intervalles de Confiance.

Pour chaque facteur significatif, le risque relatif et son intervalle de confiance à 95% a été calculé.

## 7 MOYENS

### 7.1 Personnels :

A notre étude, collaborent des médecins anesthésistes réanimateurs (spécialistes), des résidents en anesthésie réanimation, des infirmiers auxiliaires en anesthésie réanimation, des infirmiers de soins intensifs et de soins généraux.

#### 7.1.1 Médecins

- Un professeur en anesthésie réanimation
- Douze médecins spécialistes maitres assistants en anesthésie réanimation.
- Des médecins gastro-entérologues
- Des médecins radiologues

#### 7.1.2 Paramédicaux

- Neuf infirmiers auxiliaires médecins anesthésistes réanimateurs -AMAR-
- Des infirmières diplômées d'état en soins généraux de l'unité endoscopie.
- Des infirmiers et infirmières en soins intensifs et soins généraux du service de réanimation médicale et chirurgicale.

#### 7.1.3 Residents:

Les résidents de première année de spécialité anesthésie réanimation ; de la vacation d'imagerie ou de la vacation d'endoscopie.

### 7.2 Moyens matériels

#### 7.2.1 Lieu de l'Anesthésie Hors Bloc :

##### 7.2.1.1 Unité d'endoscopie digestive

Deux salles dédiées à l'endoscopie avec matériel de réanimation et monitoring nécessaire à la pratique de l'anesthésie.

##### 7.2.1.2 Service de radiologie

Deux coins dédiés à l'anesthésie et au réveil ; situés au niveau du service de la radiologie : un au niveau du hall de la salle d'IRM et le deuxième au niveau du hall des salles de Tomodensitométrie, d'une superficie chacune d'environ neuf mètres carrés équipées de tout le matériel d'anesthésie et de réanimation : avec un scope, sources d'O<sub>2</sub> et d'aspiration.

La même organisation existe au niveau de l'unité d'endoscopie.

##### 7.2.1.3 Service de réanimation médicale

Il a une capacité de huit chambres individuelles équipées de tout le matériel de réanimation : lits spécialisés, gaines techniques procurant fluides et énergie électrique, pousse-seringues électriques, matériels de ventilation artificielle et appareil de monitoring continu.

On y transfère les enfants qui compliquent (perforation, PNO, ...) et qui nécessitent une prise en charge médicale (exemple : drainage d'un pneumothorax.) ou en postopératoire d'une chirurgie d'urgence suite à un geste endoscopique (pneumopéritoine ; perforation colique ;.....).

### 7.2.2 Equipement de l'anesthésie hors bloc

La salle de sédation adossée à la radiologie et l'unité d'endoscopie digestive et de bronchoscopie où se pratiquent l'AHB sont équipées avec du matériel en concordance avec les recommandations ASA et AAP :

Monitoring cardio-respiratoire (saturation, TA, ECG), oxygène, aspiration et un chariot d'urgence contenant des médicaments d'urgence et du matériel nécessaire à l'intubation.

La Check-list finale, réalisée par l'anesthésiste ou son auxiliaire, est mémorisée selon l'acronyme SOAPME. Il comprend :

- Suction : source d'aspiration et cathéters pour l'aspiration ;
- Oxygène : canule nasale, ballon auto-gonflable de réanimation (Ambu) pour délivrer une ventilation en pression positive
- Airway : canule oropharyngé, sondes d'intubations, masque laryngé, laryngoscope
- Pharmacie : Drogues anesthésiques et Halogénés : propofol, midazolam, sévoflurane.
- Matériel et drogues de réanimation.
- Médicaments pour l'intubation, antagonistes pour les morphiniques et les benzodiazépines
- Monitoring des signes vitaux : oxymètre de pouls, pression artérielle non- invasive, ECG, stéthoscope ;
- Equipement : Chariot d'urgence et défibrillateur, Règle pour évaluation de la douleur (EVA).



### 7.3 Collaboration scientifique

- Pr **Ahmed Hamada** : Pr en pédiatrie ex-médecin chef de l'HMRUC Constantine.
- Pr **Djaghri** : professeur en pneumologie, chef service de pneumologie à l'HMRUC.
- Pr **Boukaabeche Foued** : Professeur en anesthésie / réanimation, chef service de la médecine hyperbare de l'HMRUC.
- Pr **Bouhouf Atef** : Maître de conférence A en Anesthésie réanimation
- Dr **Layeb Zohir** : Maitre-assistant en épidémiologie, chef de service d'épidémiologie et de médecine de travail de l'HMRUC Constantine.
- Dr **Djebara Khalil** : Maitre-assistant en radiologie à l'HMRUC.

## 8 Aspect éthique

Au moment de l'évaluation préanesthésique , il est également nécessaire d'obtenir après information des risques, bénéfices et alternatives possibles, un consentement du représentant légal de l'enfant (mineurs, adultes incompétents) (8,185).

## 9 Durée totale de l'étude et programmation

La durée totale de l'étude est de 3 ans.

- Etape de la recherche bibliographique : 6 mois.
- Etape de réalisation des sédations et collecte des données : 2 ans.
- Etape de l'analyse des données : 6 mois.

# Résultats

## 1 Analyse descriptive:

### 1.1 Caractéristiques de la population globale :

Les données recueillies permettent d'identifier les caractéristiques épidémiologiques des patients.

#### 1.1.1 Répartition en fonction de l'âge et du sexe

Durant la période allant de **10/12/2020** au **01/09/2022**, deux-cents treize (**213**) enfants ont bénéficié d'une sédation hors bloc ; répartis en 121 enfant de sexe masculin (**57%**) et **92** enfants de sexe féminin (**43%**) donc une nette prédominance masculine, soit un sex-ratio de **1,3**.

Les procédures sous sédation se sont répartit comme suit : **103** endoscopie digestive, **99** IRM, **11** TDM (**110** Imagerie).

##### 1.1.1.1 Le sexe

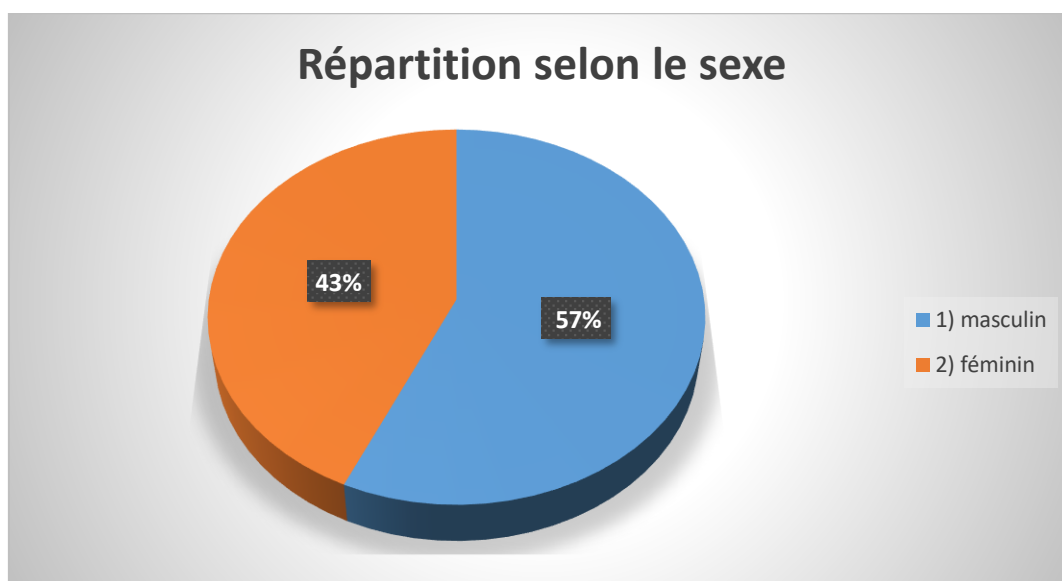
Le tableau **22** montre la répartition des enfants de la population en fonction de leurs sexes.

Notre échantillon se répartit en **121 (57 %)** enfant de sexe masculin, et **92** enfant de sexe féminin ce qui représente **43 %** de la population totale. (*cf. Tableau 22*)

*Tableau 22: Répartition de la population en fonction du sexe*

Sexe	Effectif	Pourcentage
Masculin	<b>121</b>	<b>57%</b>
Féminin	<b>92</b>	<b>43%</b>
Total	<b>213</b>	<b>100%</b>

Le sexe masculin est le plus représenté dans notre population, avec un sexe ratio égal à **1,3**. (*cf. Figure 23*)



*Figure 23: Répartition en fonction du sexe*

#### 1.1.1.1.1 Répartition du sexe dans les deux groupes

Le tableau 23 résume la répartition du sexe dans les deux groupes de l'échantillon.

*Tableau 23: Répartition du sexe dans les deux groupes de procédures*

	Endoscopie	Imagerie	Total	Chi 2	p value
Masculin	<b>58</b>	<b>63</b>	<b>121/213</b>	<b>0,02</b>	<b>0,88</b>
	<b>(56,31 %)</b>	<b>( 57,27% )</b>	<b>( 56,81 % )</b>		
Féminin	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>92/213</b>		
	<b>(43,69 %)</b>	<b>( 42,73 % )</b>	<b>( 43,19 % )</b>		
Total	<b>103/213</b>	<b>110/213</b>	<b>213</b>		
	<b>(43 ,19 %)</b>	<b>( 56,81 % )</b>	<b>( 100% )</b>		

- Le sexe masculin est plus représenté dans les deux groupes de procédures.
- L'analyse statistique révèle que la différence de répartition du sexe dans les deux groupes de l'étude n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). (cf. **Tableau 23**)

## 1.1.1.2 L'âge

## 1.1.1.2.1 Répartition de l'âge en fonction du sexe

Le tableau 24 exprime les moyennes d'âge en fonction du sexe dans notre échantillon

*Tableau 24: La moyenne d'âge en fonction du sexe*

	N	Moyenne ± écart type	p
Masculin	<b>121</b>	<b>4.64 ± 3.93</b>	
Féminin	<b>92</b>	<b>4.46 ± 3.93</b>	<b>0,756</b>
Total	<b>213</b>	<b>4.56 ± 3.92</b>	

- L'âge moyen de notre population globale est de **4,56 +/- 3.92** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe masculin est de **4,63 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe féminin est de **4,46 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- Les moyennes d'âge entre les deux sexes sont presque les mêmes. L'âge moyen de notre population globale est de **4,56 +/- 3.92** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe masculin est de **4,63 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe féminin est de **4,46 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- La répartition des patients en fonction du sexe n'est pas statistiquement significative (p value = **0.756**). L'âge moyen de notre population globale est de **4,56 +/- 3.92** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe masculin est de **4,63 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le sexe féminin est de **4,46 +/- 3.93** ans (âge médian : **3** ans, avec des extrêmes de **01 mois - 15 ans**). (*cf. Tableau 24*)

### 1.1.1.2.2 Répartition de l'âge en fonction de la procédure

Le tableau 2 représente les moyennes d'âge en fonction des procédures réalisées. (*cf. Tableau 25*)

*Tableau 25: Répartition de l'âge selon la procédure réalisée*

	N	Moyenne $\pm$ écart type	p
Endoscopie	<b>103</b>	<b>5.53 <math>\pm</math> 4.15</b>	<b>0.04</b>
Imagerie	<b>110</b>	<b>3,81 <math>\pm</math> 3,56</b>	
Total	<b>213</b>	<b>4.56 <math>\pm</math> 3.92</b>	

- L'âge moyen pour le groupe d'endoscopie digestive est de **5,53 +/- 4.15** ans (âge médian : 4 ans, avec des extrêmes de **04 mois - 15 ans**).
- L'âge moyen pour le groupe d'imagerie est de **3,81 +/- 3.56** ans (âge médian : 3 ans, avec des extrêmes de **01 mois – 14 ans**).
- La moyenne d'âge dans le groupe d'endoscopie est plus élevée.

La répartition des patients en fonction de l'âge entre les deux groupes objective qu'il existe une différence statistiquement significative ( $p = 0.04$ ). (*cf. Tableau 25*)

### 1.1.1.2.3 Répartition de la population en fonction de la tranche d'âge

Le tableau **26** indique les effectifs des enfants répartis selon leurs tranches d'âge.

- La classe modale de notre population globale est la tranche d'âge de **2-4 ans 29,11% (n= 62)**.
- La tranche d'âge de **4-8 ans 24,41% (n= 52)** est la deuxième tranche d'âge la plus fréquente dans notre population. (*cf. Tableau 26*) et (*cf. Figure 24*)

Tableau 26: Tranches d'âge de la population

Tranches d'âges	Fréquence	Pour cent
0 - <06 mois	10	4,69%
06 mois - < 1 an	11	5,16%
1 an - < 2 ans	31	14,55%
2 - < 4 ans	62	29,11%
4 - < 8 ans	52	24,41%
8 - < 16 ans	47	22,07%
TOTAL	213	100,00%

En analysant la répartition de notre population par tranches d'âge on constate que la tranche d'âge comprise entre **2 et 4 ans** constitue la classe modale avec **29,11 %** des cas. (cf. *Tableau 26*)

La **figure 24** représente la répartition des enfants sur les différentes tranches d'âge de la population de l'échantillon.

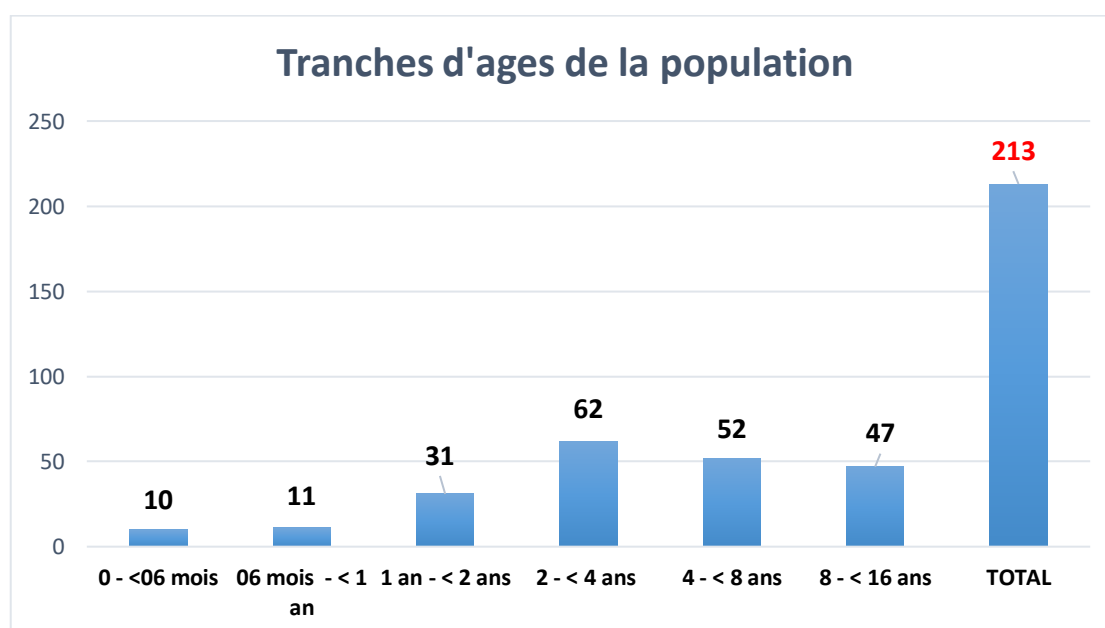


Figure 24: Pourcentage des enfants dans les tranches d'âge

## 1.1.1.2.4 Répartition des tranches d'âge en fonction de la procédure

Le **tableau 27** indique les effectifs des enfants répartis selon leurs tranches d'âge et la procédure réalisée en même temps.

*Tableau 27 : Répartition des tranches d'âge en fonction de la procédure réalisée*

Tranches d'âges	Endoscopie		Imagerie		TOTAL	CHI-2	p
0 - <06 mois	3	02,91 %	7	6,36 %	10	30,83	0.0006
06 - <1 ans	0	00 %	11	10 %	11		
1 - <2ans	9	08,74 %	19	20 %	31		
2 - <4 ans	37	35,92 %	21	22,73 %	62		
4 - <8 ans	24	23,30 %	27	25,45 %	52		
8- <16 ans	30	29,13 %	14	15,45 %	47		
TOTAL	103		99		213		

- La tranche d'âge **2 à 4 ans** représente la classe modale du groupe d'imagerie, alors que la tranche **4 à 8 ans** représente celle du groupe d'endoscopie.

La différence de la répartition des patients selon les tranches d'âge en fonction de la procédure pour laquelle ils ont été sédatisés est statistiquement significative (p value = **0.0006**, Chi 2 = **30,83**). (cf. *Tableau 27*)



## 1.1.2 Caractéristiques anthropométriques

### 1.1.2.1 Le poids

Le poids est un élément essentiel dans la prise en charge anesthésique, notamment pour le calcul de la dose des agents anesthésiques lors de l'induction et de l'entretien de la sédation.

Le **tableau 28** exprime les moyennes et les extrêmes du poids en fonction du sexe dans notre échantillon

*Tableau 28: Moyennes et extrêmes du poids dans la population globale et selon le sexe*

Poids x sexe	Moyenne	Ecart type	Médiane	Mode	Min	Max	p
Masculin	<b>18,70</b>	<b>9,675</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>3,6</b>	<b>60</b>	<b>0,6</b>
Féminin	<b>19,57</b>	<b>14,52</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>83</b>	
Total	<b>19,07</b>	<b>11,98</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>3,6</b>	<b>83</b>	

- Le poids moyen de notre population globale est de **19,07 +/- 11,98** kg (poids médian : **16** kg, avec des extrêmes de **3.6 - 83** kg).
- Les poids extrêmes pour le sexe féminin sont supérieurs que ceux pour le sexe masculin.
- Le poids médian chez le sexe masculin est supérieur à celui du sexe féminin. (*cf. Tableau 28*)

#### 1.1.2.1.1 Répartition du poids en fonction du sexe

Le **tableau 29** exprime les moyennes du poids en fonction du sexe dans notre échantillon

Tableau 29: Moyenne du poids en fonction du sexe

	N	Moyenne ± écart type	p
Masculin	121	18,7 ± 9,67	0,6
Féminin	92	19,57 ± 14,52	
Total	213	19,07 ± 11,98	

- Le poids moyen pour le sexe masculin est de **18,7 +/- 9,67** kg (poids médian : **16** kg, avec des extrêmes de **3,6 – 60** kg).
- Le poids moyen pour le sexe féminin est de **19,57 +/- 14,52**kg (poids médian : **15**kg, avec des extrêmes de **4 – 83** kg).
- Le poids moyen chez les enfants de sexe féminin est plus élevé.

En analysant la répartition des moyennes du poids en fonction du sexe, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (**p value = 0.6**) selon les différents tests statistiques. (*cf. Tableau 29*)

#### 1.1.2.1.2 Moyennes du poids en fonction des procédures

Le **tableau 30** indique les moyennes du poids en fonction des procédures réalisées

Tableau 30: Moyennes du poids en fonction de la procédure et tests statistiques

Poids x Procédure	Moyenne	Ecart type	Médiane	Mode	Min	Max	p
Endoscopie	20,46	13,25	16	12	5	83	0,008
IRM	17,19	9,89	15	15	3,6	67	
TDM	23,18	14,91	19	19	11	60	
Total	19,07	11,98	16	14	3,6	83	

- Le poids moyen pour le groupe de l'endoscopie est de **20,46 +/- 13,25** kg (poids médian : **16** kg, avec des extrêmes de **5 – 83** kg).
- Le poids moyen pour le groupe de l'IRM est de **17,19 +/- 9,89** kg (poids médian : **15** kg, avec des extrêmes de **3,6 – 67** kg).
- Le poids moyen pour le groupe de la TDM est de **23,18 +/- 14,91** kg (poids médian : **16** kg, avec des extrêmes de **3,6 – 60** kg). (*cf. Tableau 30*)

La comparaison entre les différentes procédures a trouvé que :

- Le poids moyen dans le groupe de la TDM est plus élevé.
- Le poids moyen dans le groupe de l'IRM est le plus bas.
- Le poids maximal a été enregistré dans le groupe l'endoscopie.
- Le poids minimal a été enregistré dans le groupe de l'IRM.
- Le poids médian presque ne varie pas dans les trois types de procédures.

En analysant la répartition des moyennes du poids en fonction de la procédure, on a trouvé qu'elle varie de façon significative entre les trois types de procédures, (p value = **0.08**) selon les différents tests statistiques. (*cf. Tableau 30*)

### 1.1.2.2 La taille

Le **tableau 31** résume les moyennes de la taille des enfants des deux sexes de notre échantillon

La taille moyenne des enfants de notre population globale est de **102,74 +/- 25,82** cm (médiane : **100**cm, avec des extrêmes de **54 - 180** kg). (*cf. Tableau 31*)

#### 1.1.2.2.1 Répartition de la taille en fonction du sexe

Le **tableau 31** résume les moyennes de la taille des enfants des deux sexes de notre échantillon

Tableau 31: Moyennes de la taille en fonction du sexe

Taille x sexe	Moyenne	Ecart type	Médiane	Mode	Min	Max	p
Masculin	<b>103,81</b>	<b>26,1</b>	<b>101</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>180</b>	<b>0,50</b>
Féminin	<b>101,32</b>	<b>14,52</b>	<b>98,5</b>	<b>78</b>	<b>55</b>	<b>179</b>	
Total	<b>102,74</b>	<b>25,82</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>180</b>	

- La taille moyenne chez le sexe masculin est de **103,81 +/- 26,1** cm (médiane :**101** cm, avec des extrêmes de **54 - 180** kg).
- La taille moyenne chez le sexe féminin est de **101,32 +/- 14,52** cm (médiane :**98,5** cm, avec des extrêmes de **55- 179**kg). (*cf. Tableau 31*)

La comparaison retrouvé que:

- La taille moyenne et taille médiane du groupe de sexe masculin sont supérieurs à celles du groupe d'enfants de sexe féminin.
- Les deux tailles extrêmes se trouvent dans le groupe du sexe masculin.

En analysant la répartition des moyennes de la taille en fonction du sexe, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (p value = **0.5**) selon les différents tests statistiques :

**Anova**, un test paramétrique pour l'**inégalité des moyennes** de la population (p value = **0,48**).

Test de deux échantillons de Mann Whitney/wilcoxon (test de kruskal-Wallis pour deux groupes), (**p = 0,5**). (*cf. Tableau 31*)

## 1.1.2.2.2 Répartition de la taille en fonction des procédures

Le **tableau 32** résume les moyennes de la taille des enfants des deux groupes de notre échantillon

*Tableau 32: Répartition de la taille en fonction de la procédure réalisée*

Taille x sexe	Moyenne	Ecart type	Médiane	Mode	Min	Max	p
endoscopie	<b>106,52</b>	<b>25,69</b>	<b>100</b>	<b>96</b>	<b>65</b>	<b>179</b>	<b>0.95</b>
Imagerie	<b>99,2</b>	<b>25,55</b>	<b>99</b>	<b>105</b>	<b>54</b>	<b>180</b>	<b>NS</b>
Total	<b>102,74</b>	<b>25,82</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>180</b>	

- La taille moyenne dans le groupe de l'endoscopie est de **106,52 +/- 25,69** cm (médiane : **100** cm, avec des extrêmes de **65- 179** kg).
- La taille moyenne le groupe de l'IRM est de **97,5 +/- 25,92** cm (médiane : **98** cm, avec des extrêmes de **54- 180** kg).
- La taille moyenne dans le groupe de la TDM est de **105,45 +/- 22,04** cm (médiane : **102** cm, avec des extrêmes de **75- 140** kg). (*cf. Tableau 32*)

La comparaison entre les deux groupes de l'échantillon retrouve que :

- La taille moyenne du groupe de l'endoscopie et de celui de la TDM sont presque égales.
- Les tailles médianes se rapprochent.
- Les deux tailles extrêmes se trouvent dans le groupe de l'IRM.

En analysant la répartition des moyennes de la taille en fonction des procédures, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (p value = **0.81**) selon les différents tests statistiques. (*cf. Tableau 32*)

## 1.1.2.3 BMI

Dans cette étude de cohorte, l'Indice de Masse Corporelle (IMC) ou Body Mass Index (BMI) a été calculé selon la formule :

$$\text{BMI} = \text{Poids(Kg)} / \text{Taille}^2 \text{ (m)} \quad \text{exprimé en kg/m}^2.$$

## 1.1.2.3.1 Moyennes des BMI en fonction du sexe

Le **tableau 33** résume les moyennes de la BMI des enfants des deux sexes de notre échantillon

*Tableau 33: Répartition des BMI en fonction du sexe*

BMI x sexe	Moyenne	Écart type	Médiane	Mode	Min	Max	p	Chi-2
Masculin	<b>17,03</b>	<b>4,75</b>	<b>16</b>	<b>17,77</b>	<b>8,64</b>	<b>42,60</b>	<b>0,91</b>	<b>0,011</b>
Féminin	<b>17,43</b>	<b>4,70</b>	<b>16,3</b>	<b>12,86</b>	<b>9,72</b>	<b>33,41</b>		
Total	<b>17,20</b>	<b>4,73</b>	<b>16,04</b>	<b>17,77</b>	<b>8,64</b>	<b>42,60</b>		

- La moyenne des BMI été de **17,20±4,73** kg/m<sup>2</sup>.
- La moyenne de BMI chez les enfants de sexe masculin est de **17,03 ± 4,75** kg/m<sup>2</sup>.
- La moyenne de BMI chez les enfants de sexe féminin est de **17,43 ± 4,70** kg/m<sup>2</sup>.

En analysant la répartition des moyennes de la BMI en fonction du sexe, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (p value = **0,91**- Chi-2= **0,011**) selon les différents tests statistiques (Test de **Bartlett** d'égalité des variances).

(cf. *Tableau 33*)

## 1.1.2.3.2 Moyennes des BMI en fonction de la procédure

Le **tableau 34** résume les moyennes de la BMI des enfants des deux groupes de notre échantillon.

*Tableau 34: Moyennes des BMI dans les deux groupes de l'étude*

BMI x sexe	Moyenne	Ecart type	Médiane	Mode	Min	Max	p
Endoscopie	<b>16,89</b>	<b>4,33</b>	<b>15,6</b>	<b>17,77</b>	<b>9,77</b>	<b>29,59</b>	<b>0,107</b>
Imagerie	<b>17,49</b>	<b>5,07</b>	<b>16,37</b>	<b>13,61</b>	<b>8,64</b>	<b>42,6</b>	
Total	<b>17,20</b>	<b>4,73</b>	<b>16,04</b>	<b>17,77</b>	<b>8,64</b>	<b>42,60</b>	<b>12</b>

- La moyenne de BMI chez les enfants du groupe d'endoscopie est de **16,83 ± 4,33** kg/m<sup>2</sup>.
- La moyenne de BMI chez les enfants du groupe d'imagerie est de **17,49 ± 5,07** kg/m<sup>2</sup>.

En analysant la répartition des moyennes de la BMI en fonction des procédures, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (p value = **0,107**,) selon les différents tests statistiques. (*cf. Tableau 34*)

## 1.1.2.3.3 Répartition de la population en fonction de la corpulence

Le **tableau 35** résume la répartition des effectifs de l'échantillon sur les différents types de corpulence.

Tableau 35: Répartition selon la corpulence

Corpulence en fonction de la BMI	Effectif	Pourcentage
Normale : BMI entre 3 <sup>ième</sup> et 97 <sup>ième</sup> percentile	120	56,34 %
Insuffisance pondérale : BMI < 3 <sup>ième</sup> percentile	42	19,72%
Obésité : BMI sup ou égale au seuil IOTF-30	31	14,55%
Surpoids : BMI sup ou égale 97 <sup>ième</sup> percentile	20	9,39%
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>%</b>

En analysant la corpulence des enfants de notre série, on a trouvé que :

- Plus de la moitié ont une corpulence normale **56,34 %** (n= 120).
- L'insuffisance pondérale représente **19,72%** (n=42). (cf. *Tableau 35*)
- **L'obésité représente 14,55%** (n=31) et **9,39%**(n=20) ont un surpoids.

La **figure 25** est une représentation graphique des pourcentages de chaque catégorie de corpulence des enfants de la population globale de notre étude

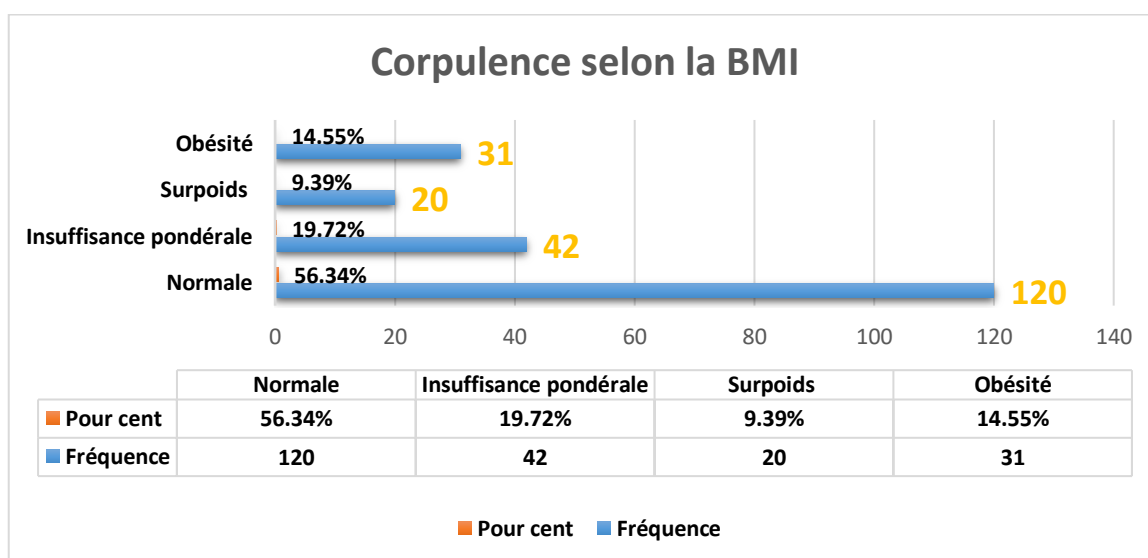


Figure 25: Corpulence en fonction de la BMI



Le **tableau 36** représente l'analyse statistique des comparaisons des effectifs des différents types de corpulence des enfants de l'échantillon.

*Tableau 36:Corpulence des enfants des deux groupes*

Corpulence	Endoscopie	Imagerie	Total	p value	Chi-2
Normale	<b>53(44,17%)</b>	<b>67(55,88%)</b>	<b>120(100%)</b>		
Insuffisance pondérale	<b>26(61,90)</b>	<b>16(38,10%)</b>	<b>42(100%)</b>		
Surpoids	<b>8(40%)</b>	<b>12(60%)</b>	<b>20(100%)</b>		
Obésité	<b>16(51,61%)</b>	<b>15(48,39%)</b>	<b>31(100%)</b>	<b>0,201</b>	<b>4,621</b>
Total	<b>103(48,36%)</b>	<b>110(51,64%)</b>	<b>213(100%)</b>		

L'analyse statistique de la répartition des taux d'enfants obèses sur dans les deux groupes de la population de l'étude a objective qu'il n'existe pas une différence statistiquement significative entre ces deux groupes ( $p > 0,2$ ). (cf. *Tableau 36*)

### 1.1.3 Données générales comparatives

Le **tableau 37** récapitule les données démographiques comparatives entre les enfants des deux groupes de la population.

*Tableau 37:Données démographiques comparatives des deux groupes*

	Groupe A endoscopie	Groupe B Imagerie	P
Nombre de patient (n) et pourcentage	<b>103 48 %</b>	<b>110 52 %</b>	NS
Age (Moy .ans)	<b>5,35 ± 4,15</b>	<b>3,81 +/- 3,56</b>	<b>0,04</b>
Sexe (M/F) (%)	<b>56,31 /43,69</b>	<b>57,27/42,73</b>	<b>0,89</b>
Poids (Moy.kg)	<b>20,45 ±13,25</b>	<b>17,78 +/- 10,56</b>	<b>0,021</b>
Taille(Moy.cm)	<b>106,5 ± 25,69</b>	<b>99,2 +/- 25,55</b>	<b>0,956</b>
BMI(Moy.kg/m <sup>2</sup> )	<b>16,89 ± 4,33</b>	<b>17,49 ± 5,07</b>	<b>0,107</b>

Au total, les paramètres démographiques sont en générale comparables dans les deux groupes, statiquement dit, ces deux groupes (ENDOSCOPIE et IMAGERIE) sont appareillés. (cf. *Tableau 37*)

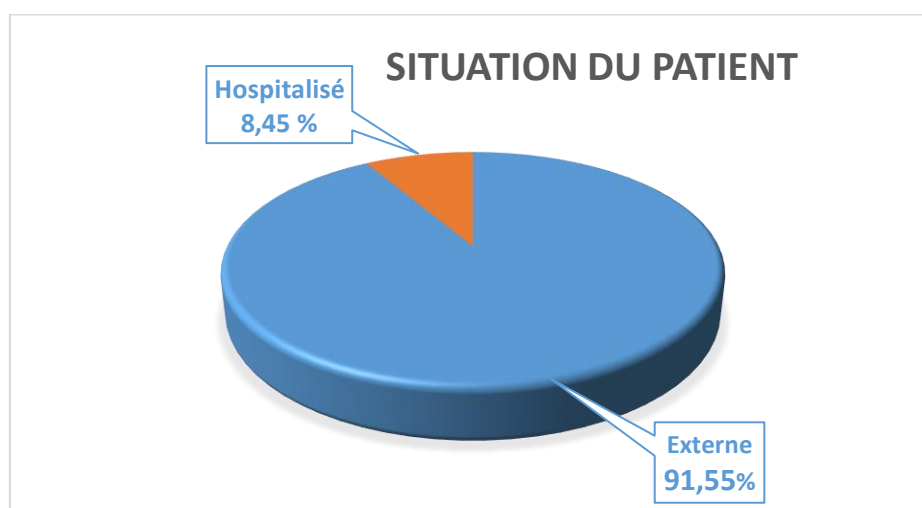
### 1.2 Evaluation préanesthésique :

Tous les enfants recrutés ont bénéficié d'une visite préanesthésique, ceci dans le but d'effectuer une évaluation des caractéristiques de la population, de l'état de santé des enfants et de leurs antécédents pathologiques, ainsi que les éventuels contraintes à l'anesthésie.

#### 1.2.1 Modes d'hospitalisation

La **figure 26** montre la répartition des enfants de la population globale selon le mode d'admission en ambulatoire ou conventionnel.

Les procédures réalisées dans notre série sont faites dans **91,55 % (n=195)** des cas en ambulatoire et dans **8,45 % (n=18)** des enfants étaient hospitalisés. (cf. *Figure 26*)



*Figure 26: Modes d'hospitalisation de la population*

Le **tableau 38** indique les nombres et les pourcentages exacts des deux modes d'admission dans l'échantillon.

*Tableau 38: Modes d'admission des enfants*

Situation du malade	Nombre	pourcentage	Chi-2	p
Hospitalisé	<b>18</b>	<b>8,45%</b>	<b>1,28</b>	<b>NS</b>
Ambulatoire	<b>195</b>	<b>91,55%</b>		
Total	<b>213</b>	<b>100%</b>		

Le nombre de malades faits en ambulatoire est nettement prépondérant dans notre série **91,55 % (n=195)**. (*cf. Tableau 38*)

#### 1.2.1.1 Modes d'hospitalisation en fonction de la procédure

Le **tableau 39** montre la répartition en pourcentage des enfants sédatisés en mode ambulatoire par rapport à ceux sédatisés en mode d'admission conventionnelle.

*Tableau 39: Modes d'admission selon la procédure*

Procédure	Ambulatoire	Hospitalisé	Chi 2	p
Endoscopie	<b>89 %</b>	<b>11 %</b>	<b>1,28</b>	<b>NS</b>
Imagerie	<b>94 %</b>	<b>6 %</b>		

Le nombre d'enfants sédatisés en ambulatoire en imagerie (**94 %**) est supérieur à ceux sédatisés en endoscopie (**89 %**).

L'analyse statistique sur le mode d'admission des enfants subissant une sédation en dehors du bloc opératoire ne trouve pas de différence significative entre les deux échantillons de la population étudiée. (*cf. Tableau 39*)

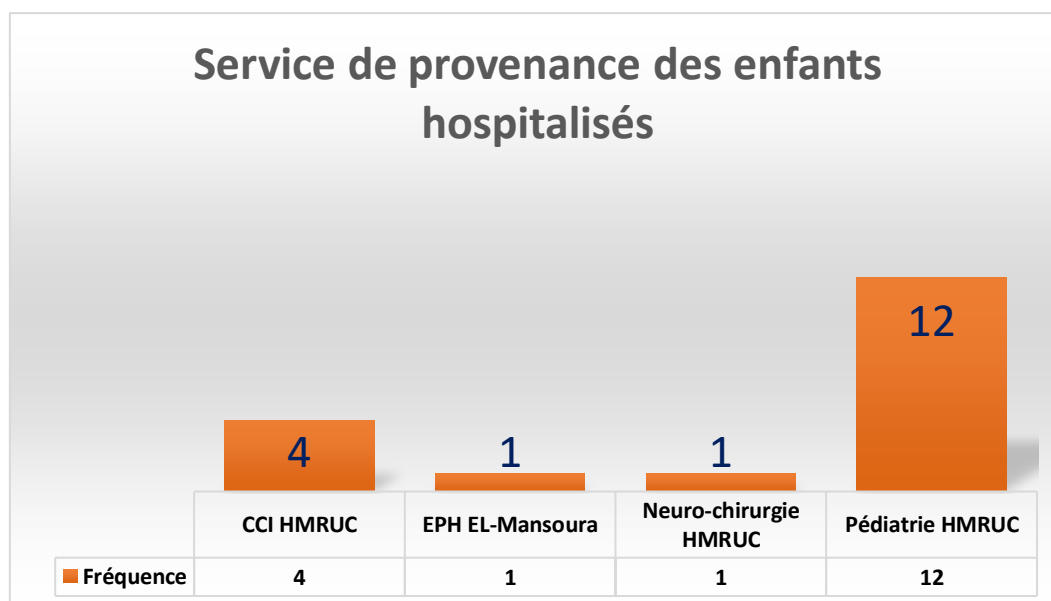
## 1.2.2 Les services de provenance des enfants hospitalisés

Pour les enfants hospitalisés ; les différents services de provenance étaient comme résumé dans le **tableau 40**, ci-dessous :

*Tableau 40: Services de provenance des enfants admis en mode conventionnel*

Service de provenance des enfants hospitalisé	Nombre	pourcentage
Pédiatrie HMRUC	12	66,67
CCI HMRUC	4	22,22%
EPH EL-Mansoura	1	5,56%
Neurochirurgie HMRUC	1	5,56%
Total	18	100%

La **figure 27** indique la répartition entre les services d'hospitalisation

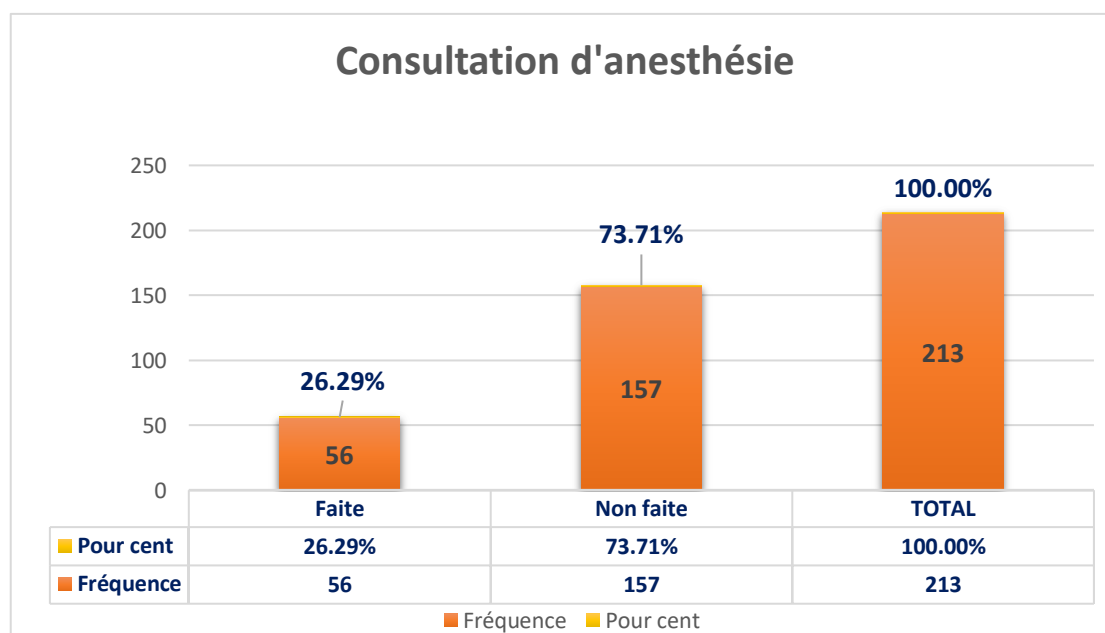


*Figure 27: Services de provenance des enfants hospitalisés*

- Les enfants hospitalisés ayant bénéficié d'une sédation procédurale proviennent en majorité **66,67%(n= 12)** ; du service de pédiatrie de l'HMRUC.  
(cf. *Tableau 40*)
- Un seul enfant hospitalisé ailleurs et est venu du service de CCI El-Mansoura.  
(cf. *Figure 27*)

### 1.2.3 Consultation d'anesthésie

Le **figure 28** montre les pourcentages des consultations d'anesthésie respectées dans la population globale.



*Figure 28: Taus des enfants ayant bénéficié d'une consultation d'anesthésie*

La consultation d'anesthésie n'a été faite que dans **26,29 %** des cas (**n=56**). (cf. *Figure 28*)

#### 1.2.3.1 Consultation d'anesthésie selon la procédure

Le **tableau 41** montre les pourcentages des consultations d'anesthésie respectées dans les deux groupes de l'échantillon.

Tableau 41:CPA en fonction de la procédure

Procédure	CPA faite	CPA non faite	Chi 2	p
Endoscopie	<b>43 %</b>	<b>57 %</b>	<b>29.43</b>	<b>&lt;&lt;0.05</b>
Imagerie	<b>10 %</b>	<b>90 %</b>		

- En endoscopie les consultations préanesthésique faite à distance de la sédation ont été respectées plus qu'en imagerie. (cf. *Tableau 41*)

L'analyse statistique sur la consultation d'anesthésie des enfants subissant une sédation en dehors du bloc opératoire trouve que la différence est statistiquement significative entre les deux échantillons de la population étudiée ( $p < 0.05$ ). (cf. *Tableau 41*)

#### 1.2.4 La visite préanesthésique

Tous les enfants recrutés dans notre série (**100 %-n=213**) ont bénéficié d'une visite pré-anesthésique **24 à 48** heures avant la sédation pour les enfants hospitalisés, sinon la matinée de la procédure s'ils sont faits en ambulatoire. (cf. *Figure 29*)

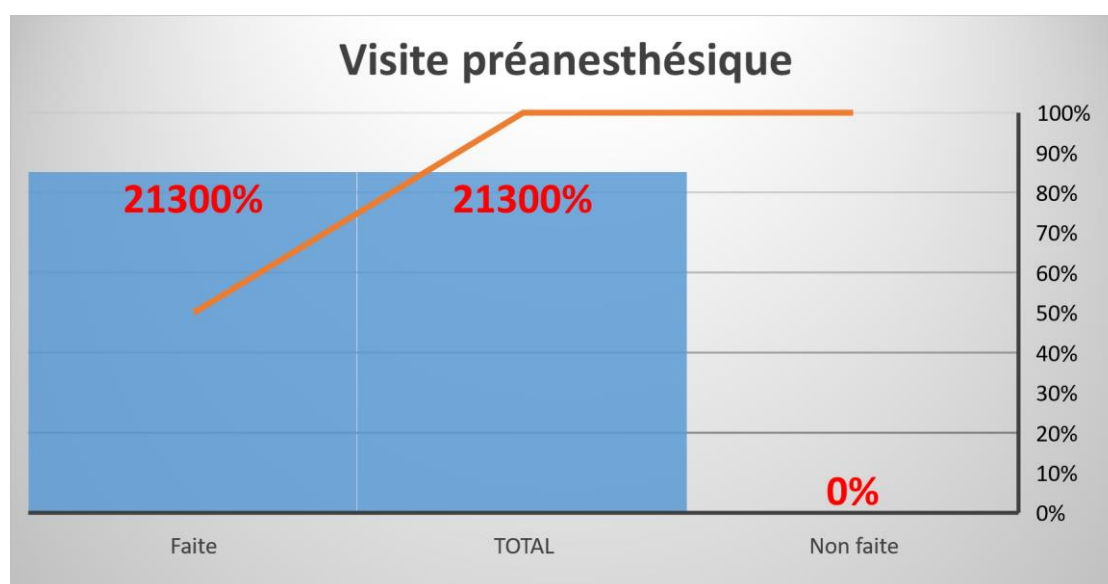


Figure 29: Visite pré-anesthésique

## 1.2.4.1 Les antécédents pathologiques

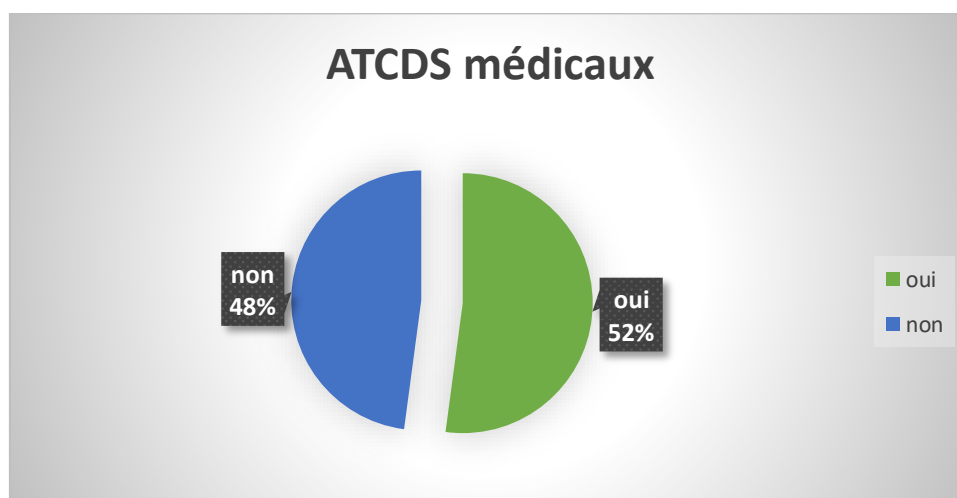
## 1.2.4.1.1 Antécédents médicaux

Le **tableau 42** résume les pourcentages des différents antécédents médicaux de notre échantillon. la **figure 30** est une représentation graphique.

*Tableau 42: Antécédents médicaux dans la population globale*

pathologie	Effectif	pourcentage
Epilepsie	<b>44</b>	<b>20,66 %</b>
Asthme	<b>15</b>	<b>7,04 %</b>
Retard psycho-moteur	<b>14</b>	<b>6,57 %</b>
HTA	<b>09</b>	<b>4,23 %</b>
Diabète	<b>07</b>	<b>3,29 %</b>
Cardiopathie	<b>02</b>	<b>0,94 %</b>
Autres maladies connues	<b>20</b>	<b>9,39 %</b>
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>52,11 %</b>

Dans notre étude des antécédents médicaux pathologiques ont été recensés chez **52,11 %** enfants (**n= 111**). Ceci indique que plus de la moitié des enfants sédatisés ont des antécédents. (*cf. Tableau 42*)

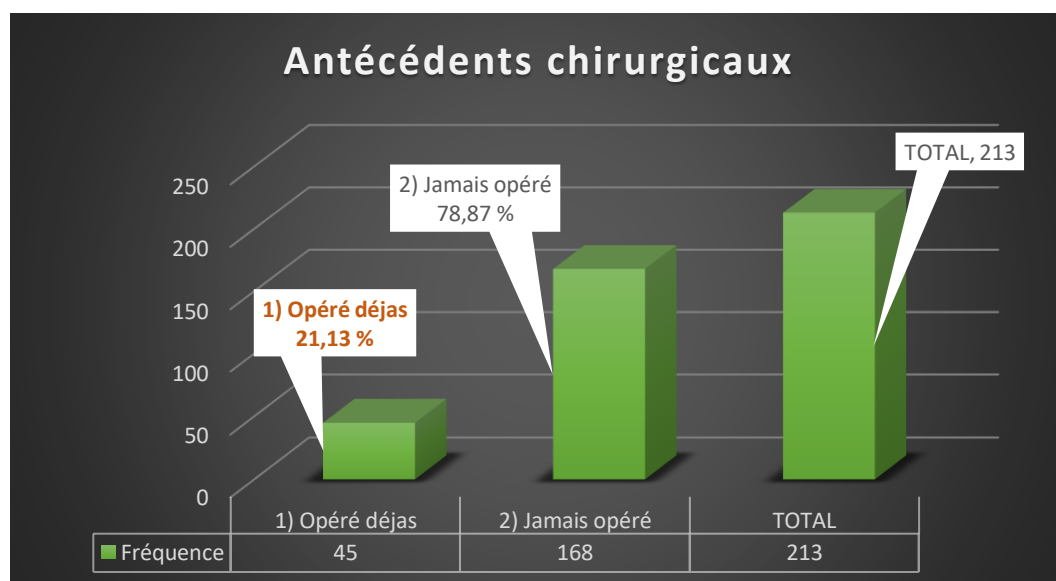


*Figure 30: Taux des enfants ayant des ATCDS dans la population globale*

## 1.2.4.1.2 Antécédents chirurgicaux

La **figure 31** indique la fréquence des antécédents chirurgicaux dans notre population globale

Parmi les **213** enfants sédatisés **45** ont été déjà opérés, soit un pourcentage de (**21,13 %**) de la population étudiée. Il est à noter qu'ils ont été toutes faites sous anesthésie générale. (*cf. Figure 31*)



*Figure 31: ATCDS chirurgicaux*

## 1.2.4.1.3 Antécédents chirurgicaux en fonction de la procédure

Le **tableau 43** indique le pourcentage des enfants ayants des ATCDS chirurgicaux dans les deux groupes de la population

*Tableau 43: ATCDS chirurgicaux dans les deux groupes*

ATCDS chirurgicaux	Endoscopie	Imagerie	Chi 2	p	RR
Oui	<b>32</b> ( <b>31,07 %</b> )	<b>13</b> ( <b>11,82 %</b> )	<b>11,82</b>	<b>0,0005</b>	<b>2,63</b>
Non	<b>71</b> ( <b>68,93 %</b> )	<b>97</b> ( <b>88,18%</b> )			



L'analyse statistique des antécédents chirurgicaux dans les deux groupes a révélé une différence significative entre les deux groupes de la population ( $p=0,0005$ ).

Le risque relatif d'être déjà opéré est **2,63** fois plus élevé chez l'enfant candidat à une endoscopie par rapport à un enfant candidat à une imagerie médicale ( $RR=63$ ).  
(cf. *Tableau 43*)

#### 1.2.4.1.4 Pathologie primitive

Le **tableau 44** montre les pathologies primitives pour lesquelles le patient est en exploration

*Tableau 44: Pathologies primitives dans la population*

Pathologie primaire	Fréquence	Pour cent
Neurologique	76	35,68%
Digestive	16	7,51%
Respiratoire	11	5,16%
Hématologique	9	4,23%
Hépatique	6	2,82%
Endocrinienne	4	1,88%
ORL	3	1,41%
Urinaire	3	1,41%
Ophthalmologique	2	0,94%
Tumorale	2	0,94%
Rhumatologie	2	0,94%
Cardio-vassculaire	2	0,94%
Neuro-musculaire	1	0,47%
Syndrome polymalformatif	1	0,47%
Maladie de système	1	0,47%
Inféctieuse	1	0,47%
Neuro-psychiatrique	1	0,47%
Néphrologique	1	0,47%
Oncologie	1	0,47%
Autres	1	0,47%

Les pathologies primitives les plus fréquentes pour lesquelles les enfants ont été sédaté sont les affections neurologiques et les affections digestives. (*cf. Tableau 44*)

#### 1.2.4.1.5 Anesthésie antérieure

Le **tableau 45** indique la fréquence des antécédents anesthésiques dans notre population globale

*Tableau 45: Anesthésie antérieure dans la population globale*

Anesthésie antérieure	Fréquence	Pour cent
Oui	<b>110</b>	<b>51,64%</b>
Non	<b>103</b>	<b>48,36%</b>
TOTAL	<b>213</b>	<b>100,00%</b>

- Plus de la moitié de notre effectif total de l'étude ont été déjà sédaté ou anesthésiés avant la sédation actuelle. (*cf. Tableau 45*)

Le **tableau 46** montre la répartition selon le passé anesthésique et les résultats de l'analyse statistique comparative entre les deux groupes de la population globale

*Tableau 46: Répartition selon les antécédents de sédation*

Procédure	Oui	non	Chi 2	p	Risque relatif
Endoscopie	<b>71 (68,93%)</b>	<b>32 (31,07%)</b>	<b>22,55</b>	<b>0,000002</b>	<b>2,07</b>
Imagerie	<b>39 (35,45)</b>	<b>71 (64,55%)</b>			

- Plus des deux tiers des enfants de l'endoscopie **68,93 % (n=71)** ont bénéficié auparavant d'une sédation ou d'une anesthésie générale. (*cf. Tableau 46*)

L'analyse statistique retrouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (endoscopie, Imagerie) de procédures et l'existence d'une anesthésie antérieure, il existe une association positive entre le type de procédure et l'antécédent d'être sédaté auparavant (**Chi 2=22,55**), et le risque relatif est de **2,07**.

C'est à dire que l'enfant candidat à une endoscopie à un risque d'être sédaté auparavant 2 fois plus que celui candidat à une sédation en imagerie. (*cf. Tableau 46*)

#### 1.2.4.2 Classification ASA

Le **tableau 47** montre la répartition des effectifs de la population globale selon la classe ASA.

La majorité des enfants étaient de classe ASA I-ASA II (**n=82+71**)=(**71,83 %**) ; (**I : 38,5 %**), **II (33.33%)** et **III (27,70 %)** alors que les classes **ASA IV** ne représentait que **0,47%** de la population étudiée(n=1).

La classe ASA I est la plus représentée. **38,5 % (n=82)**. (*cf. Tableau 47*)

*Tableau 47: Classification ASA*

Classification ASA	Nombre	pourcentage	
ASA I	<b>82</b>	<b>38,5%</b>	<b>71,83%</b>
ASA II	<b>71</b>	<b>33,33%</b>	
ASA III	<b>59</b>	<b>27,7%</b>	
ASA IV	<b>1</b>	<b>0,47%</b>	
Total	<b>213</b>	<b>100%</b>	

La **figure 32** est une représentation graphique de la distribution des classes ASA.

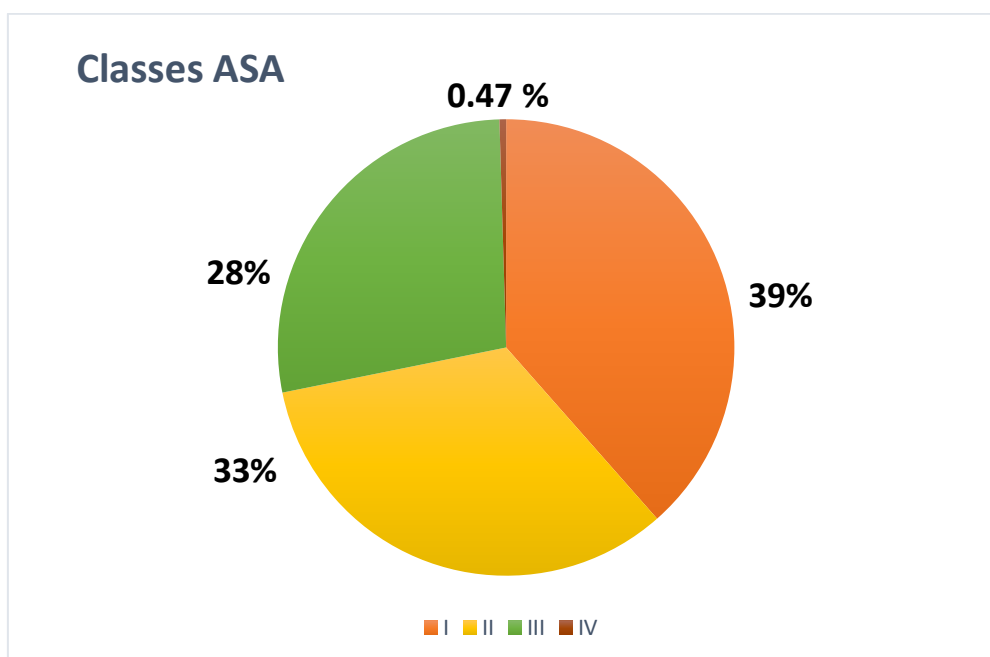


Figure 32: Représentation graphique des classes ASA de la population

#### 1.2.4.2.1 Répartition des classes ASA sur les tranches d'âge

Le **tableau 48** résume la répartition des différentes classes ASA selon les tranches d'âge de la population.

Tableau 48: Répartition des classes ASA sur les tranches d'âge

Tranche d'âge	I	II	III	IV	TOTAL
0-6 mois	3 3,66 %	3 4,23 %	4 6,78	0	10 4,69 %
6mois-1 an	1 1,22%	4 5,63%	6 10,17%	0	11 5,16%
1-2 ans	14 17,07%	8 11,27%	9 15,25%	0	31 14,55 %
2-4 ans	37 45,12%	13 18,31%	12 20,34%	0	62 29,11 %
4-8 ans	13 15,85%	22 30,99%	17 28,81%	0	52 24,41%
>8	14 17,07%	21 29,58%	11 18,64%	1 2,13%	47 22,07 %
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>71</b>	<b>59</b>	<b>1</b>	<b>213</b>

- La classe ASA I est plus représentée dans la tranche d'âge de **2 à 4** ans.
- La classe ASA II est plus représentée dans la population de plus de **4** ans.
- La classe ASA III est plus représentée dans la tranche d'âge de **4 à 8** ans.
- Un seul cas de classe ASA VI âgé de plus de **8** ans. (*cf. Tableau 48*)

#### 1.2.4.2.2 Répartition des classes ASA dans les deux groupes

Le **tableau 49** représente les effectifs des enfants selon la classe ASA dans les deux groupes de l'étude.

*Tableau 49: Pourcentage des classes ASA dans les deux groupes*

	Endoscopie	Imagerie	Total	p	Chi-2
ASA I	<b>62/103</b> (60,19%)	<b>20/110</b> (18,18%)	<b>82/213</b> (38,5%)	<b>0,000</b>	<b>49,82</b>
ASA II	<b>30/103</b> (29,13%)	<b>41/110</b> (37,27%)	<b>71/213</b> (33,33%)		
ASA III	<b>10/103</b> (9,71%)	<b>49/110</b> (44,55%)	<b>59/213</b> (27,7%)		
ASA IV	<b>1/103 (0,97%)</b>	<b>0/110 (00%)</b>	<b>01/213</b> (0,47%)		
Total	<b>103/213</b> (48,36%)	<b>110/213</b> (51,64%)	<b>213 (100%)</b>		

- La classe ASA I : est plus représentée dans le groupe d'endoscopie **60,19%(n=62)**. Elle ne représente que **18,18% (n=20)** du groupe d'imagerie.
- La classe ASA II : est plus représentée dans le groupe d'imagerie **37,27%(n=41)**. Elle ne représente que **29,13%(n=30)** du groupe d'endoscopie.
- La classe ASA III : est plus représentée dans le groupe d'imagerie **44,55%(n=49)**. Elle ne représente que **9,71%(n=10)** du groupe d'endoscopie.
- La classe ASA IV est rare, un seul enfant (**0,47%**) dans le groupe d'endoscopie. (*cf. Tableau 49*)

Il est à noter que la classification ASA varie significativement entre les deux groupes ( $p < 0,0001$  ; Chi Carré=49,82). (*cf. Tableau 49*)

## 1.2.4.2.3 Répartition des classes ASA en fonction de la corpulence

Le **tableau 50** montre la répartition des classes ASA sur les types de corpulence.

*Tableau 50: La relation entre la classification ASA et la BMI*

Corpulence	Normale	Insuffisance pondérale	Surpoids	Obésité	Total
ASA I	<b>45</b> (54,88%)	<b>20</b> (24,39%)	<b>5</b> (6,10%)	<b>12</b> (14,63%)	<b>82/213</b> (38,50%)
ASA II	<b>39</b> (54,93%)	<b>11</b> (15,49%)	<b>8</b> (11,27%)	<b>13</b> (18,31%)	<b>71</b> (33,33%)
ASA III	<b>39</b> (61,02%)	<b>11</b> (18,64%)	<b>6</b> (10,17%)	<b>6</b> (10,17%)	<b>59</b> (27,7%)
ASA IV	<b>00</b> (00%)	<b>00</b> (00%)	<b>1</b> (5 %)	<b>00</b> (00%)	<b>1</b> (0,47%)
<b>Total</b>	<b>120(56,34%)</b>	<b>42(19,72%)</b>	<b>20(9,39%)</b>	<b>31(14,55%)</b>	<b>213(100%)</b>

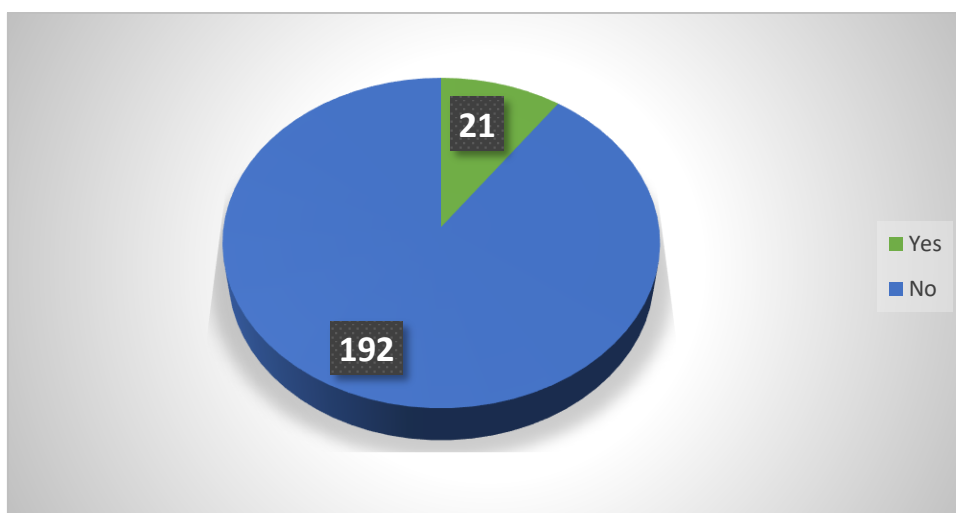
- Dans la classe ASA I, plus de la moitié (**54,88 %-n=45**) des enfants ont une corpulence normale.
- Dans la classe ASA II, plus de la moitié (**54,93 %-n=39**) des enfants ont une corpulence normale.
- Dans la classe ASA III, presque les 2 tiers (**61,02 %-n=39**) des enfants ont une corpulence normale. (*cf. Tableau 50*)

La classification ASA ne varie pas significativement avec la corpulence ( $p = 0,114$  ; Chi Carré =14,24).

## 1.2.4.3 Prémédication

La **figure 33** représente le statut en matière de prémédication des enfants de la population globale.

Les enfants ayant été prémédiqués à l'atarax étaient au nombre de **21** enfants (**9,86 %**), alors que **192 (90,14 %)** ne l'ont pas été. (*cf. Figure 33*)



*Figure 33: Statut de prémédication préprocédurale*

Le tableau **51** montre la différence des enfants prémédiqués à l'atarax dans les deux groupes de l'échantillon.

*Tableau 51 : Comparaison des fréquences de prémédication dans les deux groupes*

	Endoscopie	Imagerie	Chi 2	P
Oui	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>0,28</b>	<b>0,59</b>
Non	<b>94</b>	<b>98</b>		

L'analyse statistique ne trouve pas une différence significative entre les deux groupes en matière de pourcentage de prémédication (**p=0,59- Chi 2=0,28**).

(*cf. Tableau 51*)

### 1.2.4.4 Equipement du site d'anesthésie

#### 1.2.4.4.1 Monitoring:

Au cours des gestes réalisés, un monitoring par électrocardioscope : TA-FC-et SPO2 était présent dans tous les cas (**100%**), en plus du capnographe (uniquement pour l'induction anesthésique).

#### 1.2.4.4.2 Source d'O2 et aspiration:

Pour les 213 gestes réalisés, un barboteur à oxygène, des lunettes à O2, des masques faciaux de différentes tailles et un réanimât (BAVU) infantiles étaient présents.

L'aspiration murale était présente dans tous les cas, avec les sondes d'aspiration adaptées aux enfants.

#### 1.2.4.4.3 Le matériel de contrôle des VA en cas d'Urgence

Un laryngoscope avec un jeu de lames pédiatriques, des sondes d'intubation de différentes tailles adaptées, guides sondes d'intubation, canules de Guedel étaient présents.

Par contre le matériel d'intubation difficile était absent : fibroscope, vidéolaryngoscopie, et manque les masques laryngés infantiles.

#### 1.2.4.4.4 Les drogues d'urgence:

Des dilutions d'atropine et d'adrénaline (100 µg/ml) sont systématiquement préparés pour tous les gestes hors bloc.

L'éphédrine, HHC sont présent dans le chariot d'anesthésie dans 100 % des cas.

#### 1.2.4.4.5 Les drogues et gaz anesthésiques

Pour tous les cas les drogues anesthésiques suivants ont été à notre disponibilité propofol, midazolam, kétamine, sévoflurane, fentanyl, sufentanil.

A noter le manque de rapifène dans notre hôpital.



## 1.2.4.5 Examen clinique pré-anesthésique

L'examen clinique initial fait à l'occasion de la visite pré-anesthésique a permis de collecter des informations très utiles qui sont résumés dans le **tableau 52**.

*Tableau 52: Evaluation clinique pré-anesthésique*

Evaluation pré-anesthésique	Effectif	Pourcentage	
Intubation antérieure	<b>45</b>	<b>21,13%</b>	
Présence d'allergie	<b>37</b>	<b>17,37 %</b>	
Ronflement nocturne	<b>33</b>	<b>15,49 %</b>	
Obésité	<b>31</b>	<b>14,55 %</b>	
Infection des VRS	<b>09</b>	<b>4,22 %</b>	
Examen cardiovasculaire objectivant une anomalie	<b>08</b>	<b>3,76 %</b>	
Antécédents d'intubation difficile	<b>4</b>	<b>1,88 %</b>	
Examen pleuropulmonaire objectivant une anomalie (Signes de lutte, encombrement bronchique ou polypnée)	<b>04</b>	<b>1,88 %</b>	
Sentiment de l'enfant avant la sédation	Sérénité	<b>117</b>	<b>54,93 %</b>
	Anxiété	<b>45</b>	<b>21,13 %</b>
	angoisse	<b>30</b>	<b>14,08 %</b>
	Peur	<b>21</b>	<b>9,86 %</b>

- Le terrain allergiques est retrouvé dans 17,37 % des cas(n=37).
- L'obésité est retrouvé dans 14,55 % des cas(n=31).

- Une notion d'intubation difficile a été retrouvée dans 1,88 % (n=4).
- Une infection des voies respiratoires supérieures a été retrouvée dans 4,22 % (n=9).
- Les enfants étaient anxieux dans 21,13 % des cas (n=45), et calmes dans 54,93 % (n= 117). (cf. *Tableau 52*)

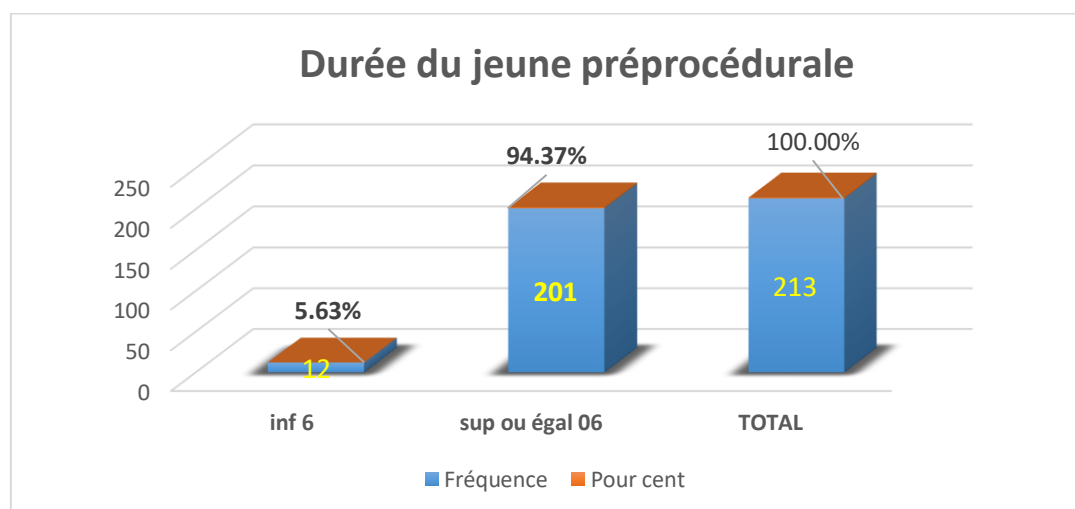
#### 1.2.4.6 Durée du jeûne pré-procédurale

Le **tableau 53** montre la répartition selon les heures de jeûne, dans la population globale.

- La durée du jeûne de plus de 06 heures a été respectée dans la totalité des cas, dans 94 % des cas supérieures ou égales à 6 heures, et dans 6 % des cas inférieures à 6 heures et supérieures à 4 heures. (cf. *Tableau 53*)

*Tableau 53: Durée du jeûne préopératoire*

Durée du jeûne préprocédurale	Effectif	Pourcentage
< 06 h	12	5,63%
≥ 06 h	201	94,37%
Total	213	100%



*Figure 34: Durée du jeûne préprocédurale*

Le **tableau 54** représente la répartition selon les heures de jeûne des enfants des deux groupes

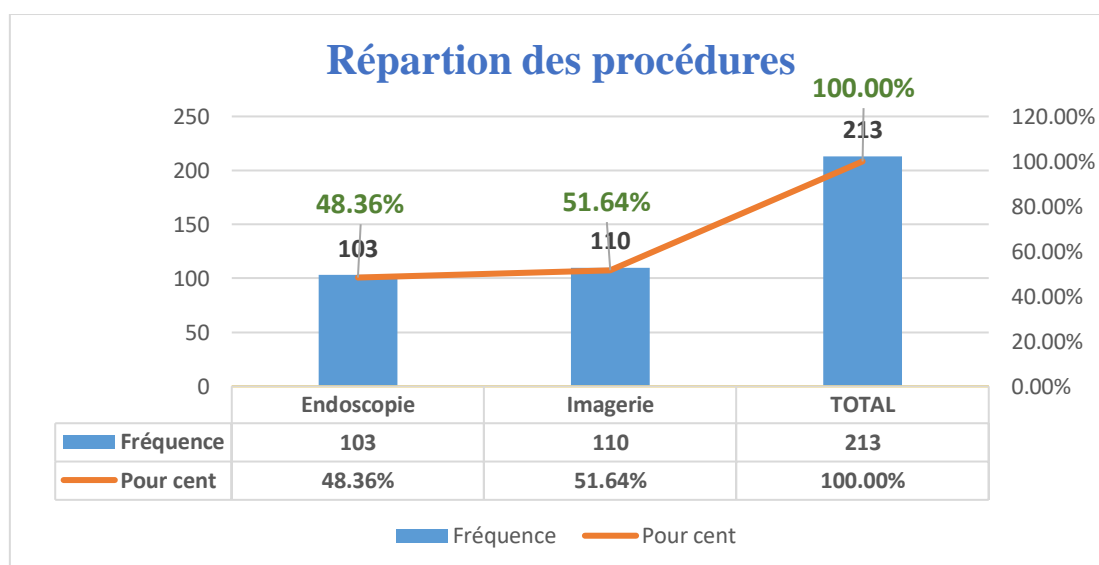
*Tableau 54: Tableau comparatif entre les deux groupes selon la durée du jeûne préopératoire*

Durée du jeûne	Groupe A Endoscopie	Groupe B Imagerie	Total	P	Chi Carré
≤ 6 heures	<b>5</b> ( <b>41,67 %</b> )	<b>7</b> ( <b>58,33%</b> )	<b>12</b> ( <b>100 %</b> )	<b>0.63</b>	<b>0.227</b>
≥6 heures	<b>98</b> ( <b>48,76 %</b> )	<b>103</b> ( <b>51,24 %</b> )	<b>201</b> ( <b>100 %</b> )		

En analysant la répartition du jeûne préopératoire de notre effectif en fonction de la procédure on a constaté qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative (**p=0,63** et **Chi Carré= 0,227**). (cf. *Tableau 51*)

### 1.3 Type des procédures réalisées sous anesthésie hors bloc opératoire

La figure 35 montre le pourcentage des procédures ayant été réalisées dans les deux groupes de notre étude.

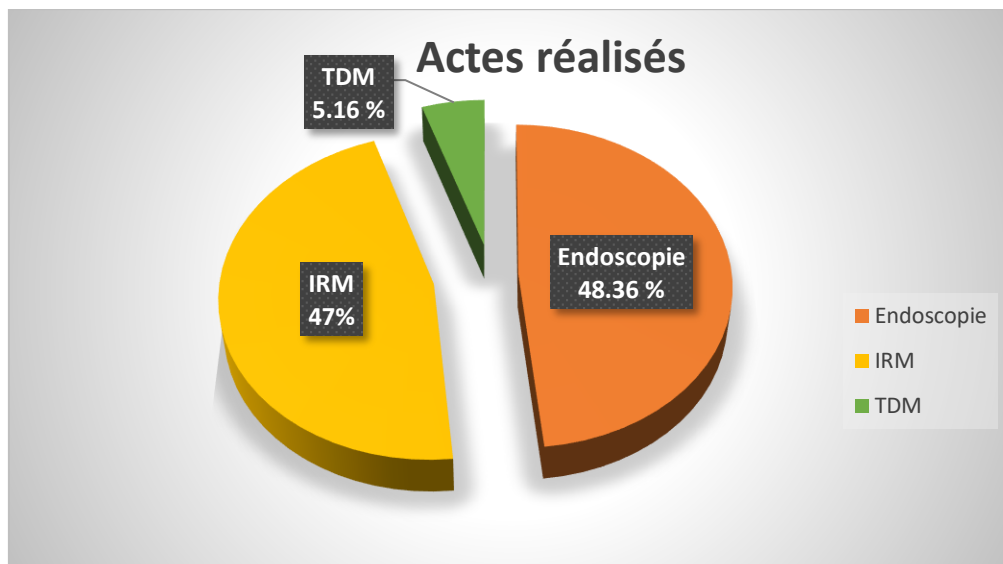


*Figure 35: Répartition des procédures*

Durant la période de notre étude ,**213** sédations hors bloc opératoire ont été réalisées chez des enfants en endoscopie et en imagerie, répartis en **110** sédations en imagerie et **103** en endoscopie digestive. (cf. *Figure 35*)

La **figure 36** montre le pourcentage de chaque procédure ayant été réalisée sous sédation dans notre étude.

- Sur les **213** actes effectués, **11** sédations ont été réalisées pour des TDM, **99** sédations pour IRM, et **103** sédations pour des endoscopies digestives. (cf. *Figure 36*)



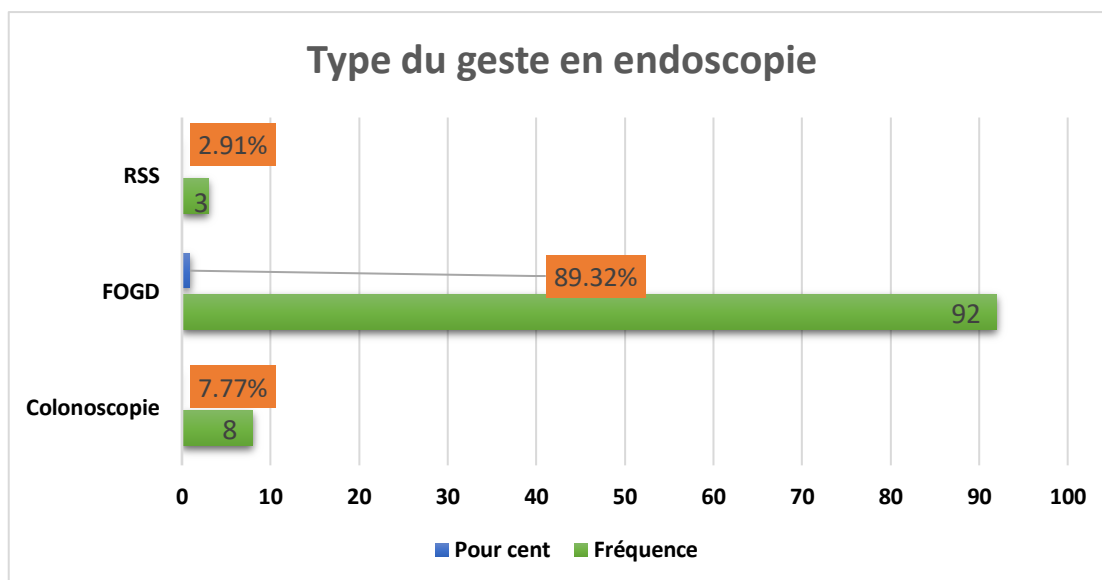
*Figure 36: Représentation graphique des gestes réalisés sous sédation*

### 1.3.1 Type du geste réalisé en endoscopie digestive

La **figure 37** représente la fréquence des différents gestes réalisés en endoscopie digestive

- Dans notre population, **89,32 % (n=92)** des procédures réalisées en endoscopie digestive ont été des FOGD (Fibroscopie Œso-Gastro-Duodénale). (cf. *Figure 37*)

- Les colonoscopies représentaient **7,77 % (n=8)**, et les Récto-Sigmoïdo-Scopies (RSS) représentaient **2,91 % (n=3)**. (cf. *Figure 37*)



*Figure 37: Type du geste réalisé en endoscopie*

### 1.3.2 Les indications des FOGD et leur fréquence :

Le **tableau 55** représente les actes réalisés au cours des FOGD.

*Tableau 55: Indications des FOGD*

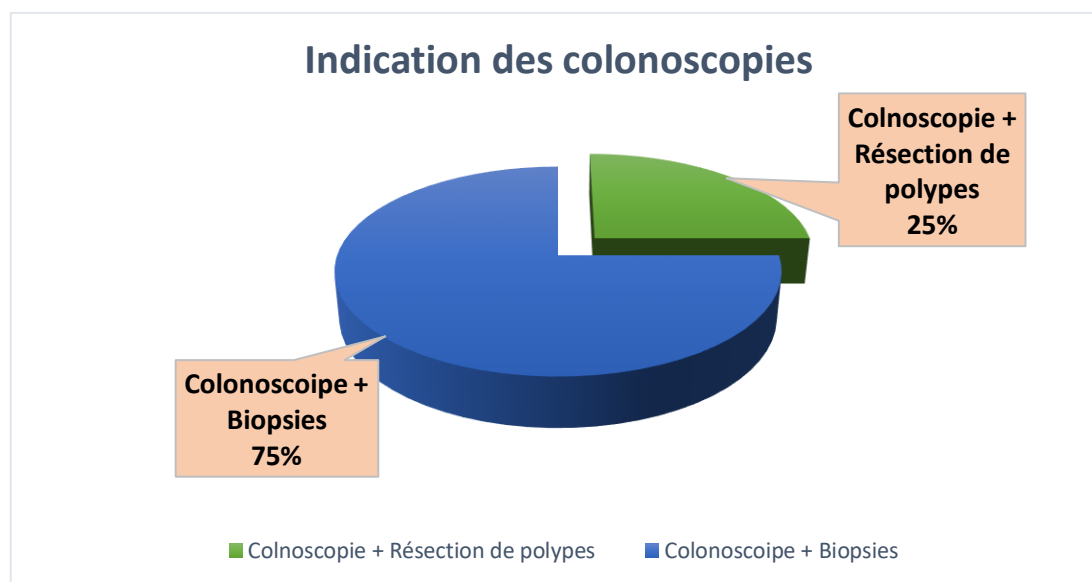
FOGD pour	Fréquence	Pourcentage
FOGD + Dilatations œsophagiennes	50	54,35%
FOGD + Biopsies	33	35,87%
FOGD seule	3	3,26%
FOGD + Colonoscopie	3	3,26%
FOGD + Ligature de varices œsophagiennes	2	2,17%
Anticoagulation au plasma d'Argon des vaisseaux gastriques	1	1,09%
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>100,00%</b>

- Parmi les FOGD réalisées, plus de la moitié **54,35 % (n=50)** ; ont été réalisées pour des dilatations de sténoses œsophagiennes.
- Alors que **35,87 %(33)** des FOGD été purement diagnostiques (FOGD + Biopsies). (*cf. Tableau 55*)

### 1.3.3 Indication des colonoscopies et leur fréquence

Le **figure 38** montre les différentes indications des colonoscopies

- La majorité des colonoscopies **75 % (n=6)** réalisées dans notre étude été des colonoscopies diagnostiques (Colonoscoipe + Biopsies).
- Dans 25 % seulement des cas (n=2) , il s'agissait d'une résection de polypes coliques. (*cf. Figure 38*)

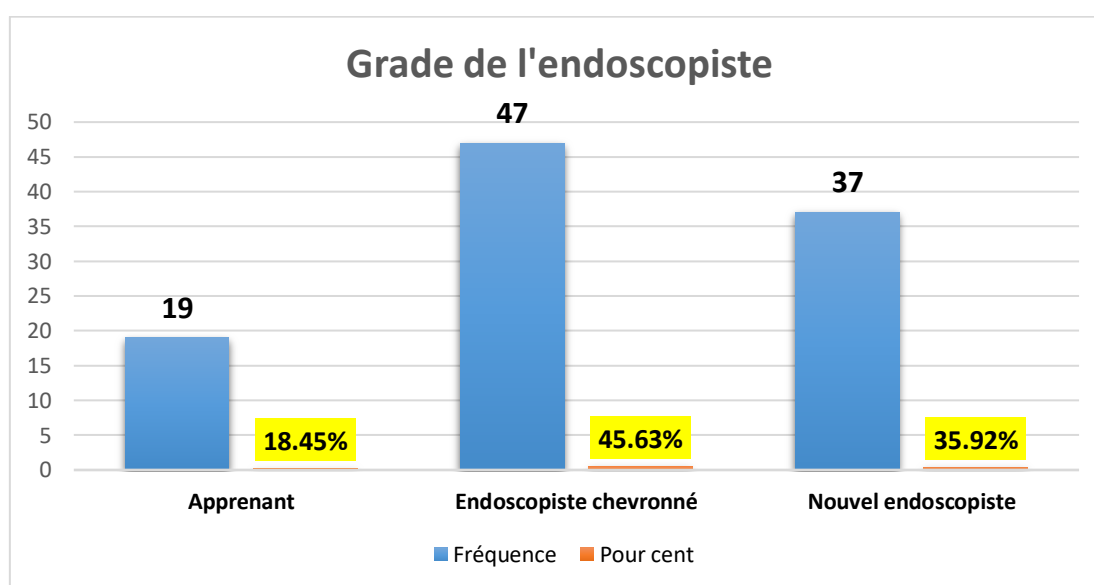


*Figure 38: Indication des colonoscopies*

### 1.3.4 Grade de l'endoscopiste réalisant le geste

La **figure 39** montre les grades des médecins endoscopistes.

Sur les **103** procédures réalisées en endoscopie, presque la moitié **45,63%** (**n=47**) - été faites par un gastro-entérologue chevronné, et **35,92 %** (**n=37**) par un nouveau endoscopiste. Alors que **18,45 %** (**n=19**) des gestes ont été faites par des résidents apprenants. (*cf. Figure 39*)



*Figure 39: Grade des gastrologues réalisant les endoscopies*

### 1.4 Grades des anesthésistes réalisant les sédations

Le **tableau 56** montre les grades des anesthésistes qui ont assuré la sédation

- En radiologie et en endoscopie digestive, l'Auxiliaire Médical en Anesthésie Réanimation a réalisé **167** sédations sous l'encadrement des médecins anesthésistes, soit **78.40 %** des gestes, **23** gestes (**10,79%**) ont été réalisés en présence d'un résident, et **11** gestes (**5,16%**) ont été réalisés par les AMAR seuls. (*cf. Tableau 56*)

*Tableau 56: Personnel réalisant la sédation procédurale*

<b>Sédation réalisée par</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
AMAR+ médecin réanimateur	<b>167</b>	<b>78,40%</b>
AMAR + résident	<b>12</b>	<b>5,63%</b>
Médecin réanimateur	<b>12</b>	<b>5,63%</b>
AMAR	<b>11</b>	<b>5,16%</b>
AMAR + médecin réanimateur + résident	<b>11</b>	<b>5,16%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>213</b>	<b>100,00%</b>



## 1.5 Etape pré-procédurale

### 1.5.1 Données préprocédures

Les données hémodynamiques sont évaluées dès l'arrivée à la salle, à l'aide d'un monitoring maintenu durant toute la procédure

Ces paramètres sont:

- La pression artérielle systolique (PAS)
- La pression artérielle diastolique (PAD)
- La pression artérielle moyenne (PAM)
- La fréquence cardiaque (FC)
- La fréquence respiratoire (FR)
- La saturation pulsée en oxygène (SpO2)

Le **tableau 57** indique les différents paramètres vitaux avant d'entrer en salle d'anesthésie

Tableau 57: les valeurs moyennes des paramètres vitaux l'examen avant l'entrée en salle d'anesthésie

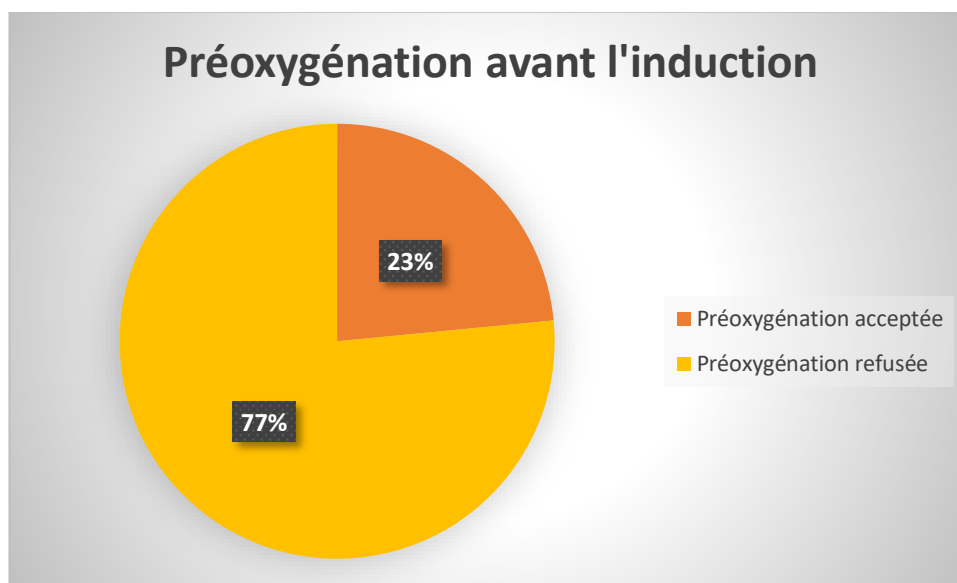
Paramètres	Endoscopie	Imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>109,43±19,12</b>	<b>108,33±18,92</b>	NS
PAD (mmHg)	<b>57,85±13,79</b>	<b>57,42±13,01</b>	NS
PAM (mmHg)	<b>70,32±17,02</b>	<b>69,39±15,82</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>110,62±23,46</b>	<b>115,58±24,93</b>	NS
FR (cycle/min)	<b>19,16±3,36</b>	<b>19,77±1,93</b>	NS
SpO2 (%)	<b>98,27±1,32</b>	<b>97,36±2,59</b>	NS
Température (°Celsius)	<b>36,74±2,72</b>	<b>36,33±0,52</b>	NS

L'analyse comparative des paramètres hémodynamiques et respiratoires pris lors de l'examen clinique initial avant d'entrée en salle pour la sédation souligne une similitude entre les deux groupes ( $p > 0.05$ ). (cf. **Tableau 57**)

### 1.5.2 Préparation pour le Geste

#### ▪ Préoxygénation

La **figure 40** montre le pourcentage d'enfant ayant bénéficié d'une préoxygénation



*Figure 40: Préoxygénation avant l'induction anesthésique*

- La préoxygénation a été faite pour **50 cas (23%)**, et refusée par les enfants dans les autres cas **163 cas (80%)**. (cf. *Figure 40*)

#### ▪ La voie d'abord veineuse

La **figure 41** montre le pourcentage d'enfant ayant bénéficié d'une préoxygénation

- La VVP était prise après induction, soit pour les enfants hospitalisés ou non (**98% des cas, n=208**), sauf pour **5 cas (2 %)** au scanner ou la sédation était de courte durée. (cf. *Figure 41*)

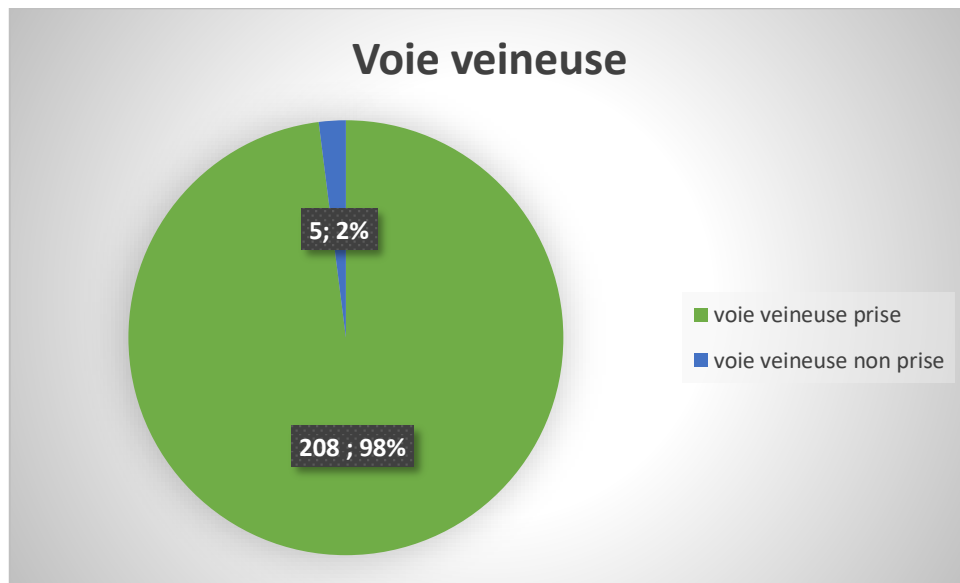


Figure 41 : Voies veineuses prises

1.6 Etape per-anesthésique :

1.6.1 Répartition selon la voie d'induction

La **figure 42** montre la répartition selon la voie de l'induction de l'anesthésie

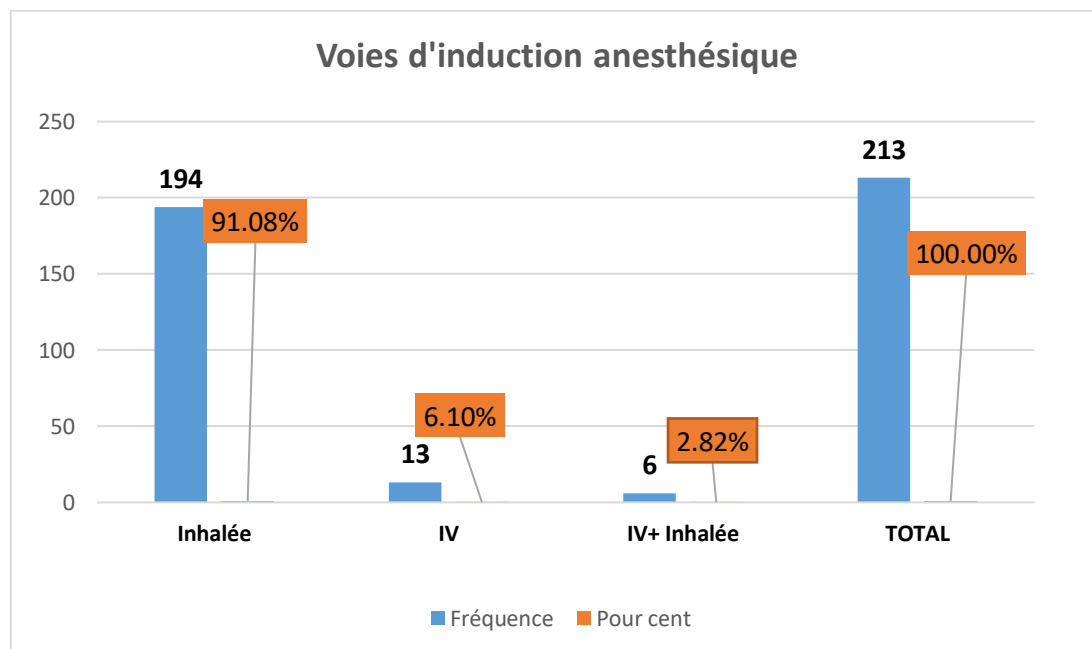
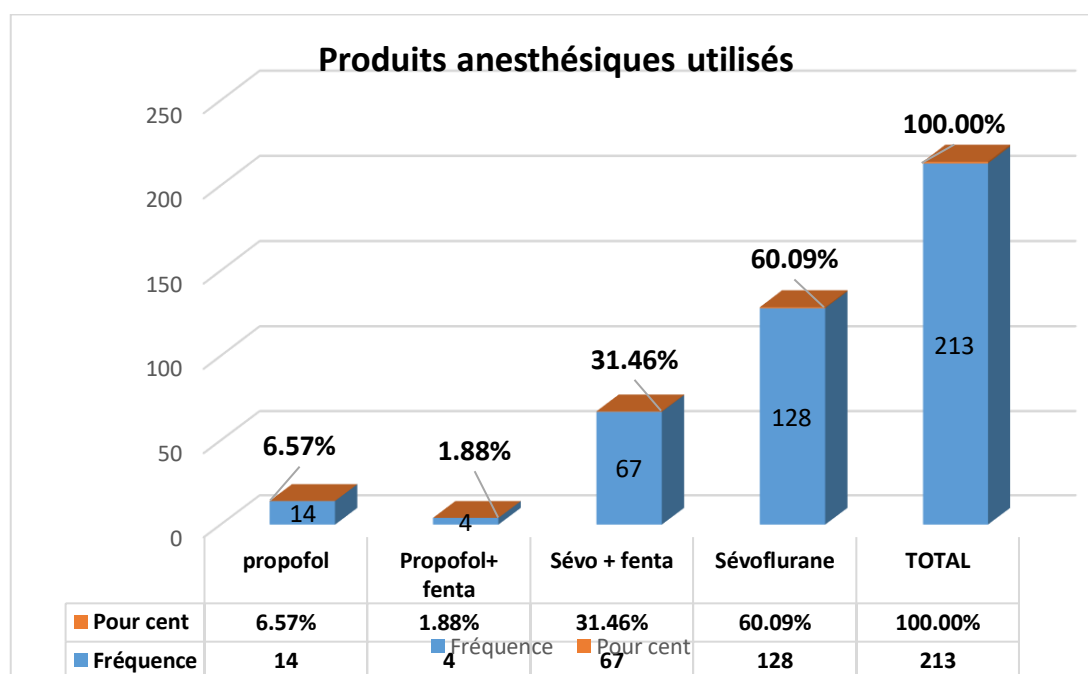


Figure 42: Voies de l'induction de l'anesthésie

- L'induction de la sédation a été par voie inhalatoire pure dans **194 cas (91,08%)**, et IV/Inhalée dans **6 cas (2,82%)**, et purement IV dans **13 cas (6,10%)**. (cf. *Figure 42*)

### 1.6.2 Produits anesthésiques utilisés

La **figure 43** montre la répartition selon la voie de l'induction de l'anesthésie



*Figure 43: Produits anesthésiques utilisés*

- Le sévoflurane était le produit anesthésique le plus fréquemment utilisé dans **91,55 % (128+ 67)** des cas (sévoflurane seul dans **60,09 %** des cas (**128**), en association avec le fentanyl dans **31,46 %** des cas (**67**).
- Le propofol n'a été utilisé que dans **8,45 %** des cas (18), seul dans **6,57 %** cas (14), en association avec fentanyl dans **1,88 %** des cas (4). (cf. *Figure 43*)

### 1.6.2.1 Le propofol

Dans cette partie nous avons étudié les doses moyennes d'induction et d'entretien selon les tranches d'âge pour les comparer

#### 1.6.2.1.1 Dose d'induction du propofol

Le **tableau 58** montre les moyennes de la dose d'induction anesthésique du propofol

*Tableau 58: moyenne de la dose d'induction du propofol selon la tranche d'âge*

Moyenne de la dose d'induction propofol selon la tranche d'âge en mg	Nombre	Moyenne	ET	Min	Médiane	Max	Mode
< 6 mois	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/
6 mois -1 an	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/
1 -2 ans	<b>1</b>	<b>20</b>	Non Numérique	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
2-4 ans	<b>6</b>	<b>16,33</b>	<b>5,75</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>14</b>
4-8 ans	<b>2</b>	<b>22,45</b>	<b>1,34</b>	<b>21,5</b>	<b>22,45</b>	<b>23,4</b>	<b>21,5</b>
plus de 8 ans	<b>5</b>	<b>57,32</b>	<b>33,8</b>	<b>16,6</b>	<b>56</b>	<b>92</b>	<b>16,6</b>

- Les nourrissons de moins d'un an n'ont pas reçu de propofol à l'induction.
- La dose d'induction au propofol augmente avec l'âge. (*cf. Tableau 58*)

#### 1.6.2.1.2 Dose d'entretien du propofol

Le **tableau 59** montre la dose d'entretien de propofol en fonction des tranches d'âge

Tableau 59: Dose d'entretien de propofol selon la tranche d'âge

Dose d'entretien propofol selon la tranche d'âge	Nombre	Moyenne	ET	Min	Médiane	Max	Mode
< 6 mois	0	/	/	/	/	/	/
6 mois -1 an	0	/	/	/	/	/	/
1 -2 ans	1	24	Non Numérique	24	24	24	24
2-4 ans	6	37,05	19,54	8,4	39,75	67,2	8,4
4-8 ans	2	56,915	7,68	51,4	56,915	62,3	51,48
plus de 8 ans	5	41,332	39,13	12,4	14,26	96	12,45

La **figure 44** est une représentation graphique de la moyenne par tranche d'âge de la dose d'entretien de propofol en mg.

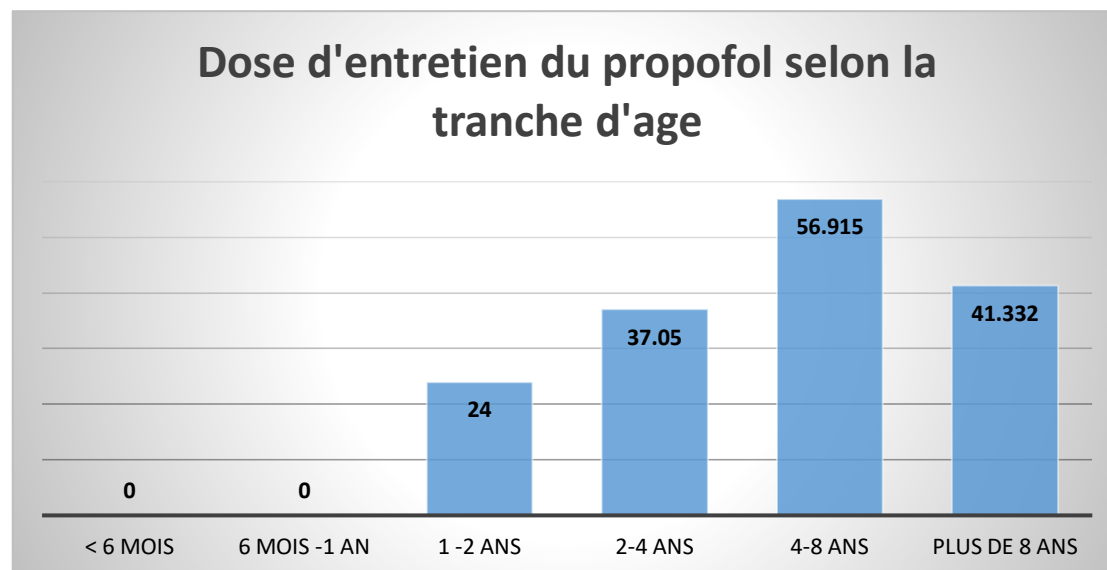


Figure 44: Dose moyenne en mg d'entretien de propofol en fonction des tranches d'âge

La tranche d'âge 4-8 ans a reçu la dose d'entretien la plus élevée. (cf. Figure 44)

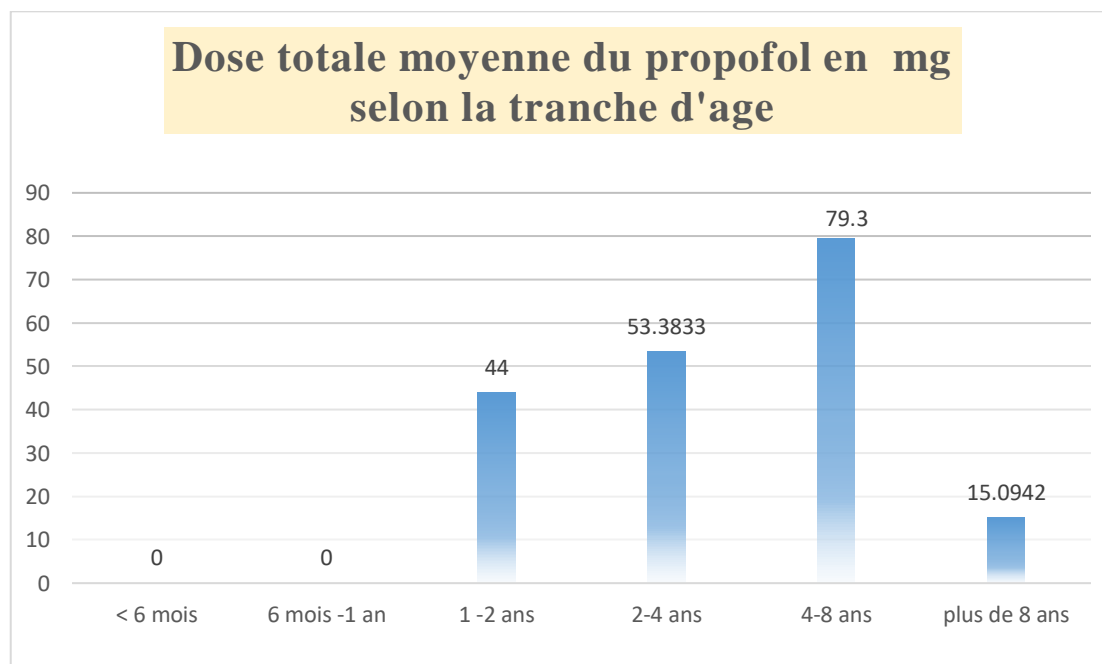
## 1.6.2.1.3 Dose totale propofol

Le **tableau 60** indique la dose totale de propofol en fonction des tranches d'âge

*Tableau 60: Dose totale de propofol selon la tranche d'âge*

Dose totale propofol selon la tranche d'âge	nombre	Moyenne (mg)	ET	Min	Médiane	Max	Mode
< 6 mois	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/
6 mois -1 an	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/
1 -2 ans	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>Non Numérique</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
2-4 ans	<b>6</b>	<b>53,3833</b>	<b>24,1785</b>	<b>22,4</b>	<b>53,75</b>	<b>95,2</b>	<b>22,4</b>
4-8 ans	<b>2</b>	<b>79,365</b>	<b>6,3427</b>	<b>74,88</b>	<b>79,365</b>	<b>83,85</b>	<b>74,88</b>
plus de 8 ans	<b>5</b>	<b>15,0942</b>	<b>7,8787</b>	<b>10,395</b>	<b>12,6</b>	<b>29,05</b>	<b>10,395</b>

La **figure 45** est une représentation graphique de la moyenne par tranche d'âge de la dose totale de propofol en mg .



*Figure 45: Moyenne de la dose totale de propofol selon la tranche d'âge*

- La dose totale la plus élevée est de la tranche d'âge **4-8 ans**. (*cf. Figure 45*)

#### 1.6.2.2 CAM du sévoflurane à l'induction

Le **tableau 61** indique le pourcentage des CAM d'induction de sévoflurane

*Tableau 61: CAM induction sévoflurane*

Sévoflurane	6%	8%	p
Endoscopie	<b>59(57,28%)</b>	<b>44(42,72%)</b>	<b>0,01</b>
Imagerie	<b>44(42,72%)</b>	<b>66(57,28)</b>	
Total	<b>103(48,35 %)</b>	<b>110(51,64 %)</b>	

Dans la population globale de notre étude, plus de la moitié **110 cas (51,64 %)** des induction inhalatoire au sévoflurane ont été faite avec une CAM à **8%** et dans **103 cas (48,36 %)** avec une CAM à **6 %**.

- Plus de la moitié (**57,28 %-n=59**) des endoscopies ont été faite selon le protocole d'induction avec une FI de sévoflurane de **6 %**, et (**42,72 %-n=44**) ont été faite avec le protocole FI de sévoflurane de **8 %**.
- **42,72%(44)** des imageries ont été faites selon le protocole d'induction avec une FI de sévoflurane de **6 %**, et **57,72 % (66)** ont été faite avec le protocole FI de sévoflurane de **8 %**.

L'analyse statistique a objectivé l'existence d'une différence significative entre l'échantillon d'imagerie et celui de l'endoscopie en matière de CAM de sévoflurane à l'induction **p=0.01**. (*cf. Tableau 61*)



### 1.6.2.3 MAC du sévoflurane à l'entretien

Le **tableau 62** montre la moyenne de la MAC du sévoflurane à m'entretien anesthésique

*Tableau 62:MAC du sévoflurane à l'entretien*

Endoscopie	Imagerie	Chi 2	p
<b>3,54±0,6</b>	<b>3,1±2,78</b>	<b>168,99</b>	<b>&lt;0,0001</b>

- La MAC moyenne du sévoflurane à la phase d'entretien de la sédation dans le groupe de l'endoscopie était de **3,54±0,6**, elle est plus importante que celle enregistrée dans le groupe de l'imagerie qui était de **3,1±2,78**.

L'analyse statistique a objectivé l'existence d'une différence significative entre l'échantillon d'imagerie et celui de l'endoscopie en matière de CAM de sévoflurane à l'entretien de l'anesthésie (**p<0.0001- Chi 2=168,99**). (cf. *Tableau 62*)

### 1.6.3 Produits anesthésiques en fonction du type de la procédure

#### 1.6.3.1 Endoscopie

Le **tableau 63** résume les doses anesthésiques dans le groupe de l'endoscopie.

*Tableau 63:Doses anesthésiques de l'endoscopie*

Endoscopie (Nombre=103)			
Dose	Induction	Entretien	Total
Propofol (mg/kg)	<b>1,5±0,52</b>	<b>2,01±1,81</b>	<b>3,56±1,88</b>
Fentanyl (gamma/kg)	<b>1,25±0,21</b>	<b>0,49±0,31</b>	<b>1,67±0,32</b>

La dose totale moyenne du propofol utilisée pour l'endoscopie digestive était de **3,56±1,81** mg/kg.

La dose totale moyenne de la Fentanyl était **1,67±0,32** gamma/kg. (cf. *Tableau 63*)

### 1.6.3.2 Imagerie

Le **tableau 64** résume les doses anesthésiques dans le groupe de l'imagerie.

*Tableau 64: Doses anesthésiques de l'imagerie*

Imagerie (nombre=110)			
Dose	Induction	Entretien	Total
Propofol mg/kg	<b>1,40±0,54</b>	<b>2,76±0,28</b>	<b>4,16±0,27</b>
Fentanyl	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>

- La dose totale moyenne du propofol utilisée pour l'imagerie était de **4,16±0,27** mg/kg.
- Les morphinomimétiques n'ont pas été utilisés dans le groupe de l'imagerie.

(cf. *Tableau 64*)

Le **tableau 65** compare les deux groupes en matière de dose de propofol dans les deux phases induction et entretien de la sédation.

*Tableau 65: p value doses anesthésiques selon la procédure*

p value (Imagerie VS Endoscopie)			
Dose	Induction	Entretien	Total
Propofol mg/kg	p=0,72 NS	p=0,38 NS	p=0,5 NS

En analysant la dose des anesthésiques en fonction du poids des enfants des deux groupes de notre population, on a constaté qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative ( $p > 0,05$ ). (cf. *Tableau 65*)

#### 1.6.4 Les variations des paramètres vitaux selon la phase de sédation

Les paramètres vitaux étaient surveillés et enregistrés depuis la visite préanesthésique jusqu'à la phase post-sédative, on a pris les paramètres suivant :

- Les paramètres hémodynamiques :
  - La fréquence cardiaque
  - La pression artérielle systolique
  - La pression artérielle diastolique
  - La pression artérielle moyenne
- Les paramètres mesurés sont:
  - La fréquence respiratoire
  - La saturation pulsée en oxygène
- Les paramètres cliniques
  - La température corporelle

Ces paramètres vitaux ont été mesuré pour nos malades dès l'examen clinique initial (T0), puis à chaque phase de la sédation ; pour les deux groupes.

##### 1.6.4.1 L'examen clinique initial

Le tableau 66 récapitule les moyennes des paramètres vitaux à l'examen clinique initial.

**Tableau 66: Valeurs moyennes des paramètres vitaux à l'examen clinique initial**

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	T Value	p
PAS (mmHg)	<b>109,45±18,85</b>	<b>107,79±18,72</b>	<b>0,64</b>	NS
PAD (mmHg)	<b>57,53±13,70</b>	<b>56,41±12,85</b>	<b>0,61</b>	NS
PAM (mmHg)	<b>70,33±17,02</b>	<b>69,39±15,75</b>	<b>10,4</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>110,74±23,25</b>	<b>116,79±22,44</b>	<b>-1,56</b>	NS
FR (cycle/min)	<b>19,11±3,11</b>	<b>19,73±1,87</b>	<b>-1,77</b>	NS
SpO2 (%)	<b>98,23±1,34</b>	<b>97,32±2,52</b>	<b>3,08</b>	<b>0,002 S</b>
Température (°Celsius)	<b>36,72±2,69</b>	<b>36,34±0,51</b>	<b>1,84</b>	NS

## 1.6.4.1.1 Les paramètres hémodynamiques

## 1.6.4.1.1.1 La fréquence cardiaque

A l'examen clinique initial la FC enregistrée est indiquée au **tableau 67** :

*Tableau 67: Moyenne de la FC à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>110,74±23,25</b>	<b>116,79±22,44</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à l'examen clinique initial est de **110,74±23,25** BPM, avec des extrêmes allant de **64 à 165** BPM.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à l'examen clinique initial est de **116,79±22,44** BPM, avec des extrêmes allant de **66 à 180** BPM.

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase l'examen clinique initial ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $t$  Value=-1,56), ( $p= 0,11$ ). (cf. *Tableau 67*)

## 1.6.4.1.1.2 La pression artérielle systolique:

A l'examen clinique initial la PAS enregistrée été comme suivant, **tableau 68** :

*Tableau 68: PAS moyenne à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>109,45±18,85</b>	<b>107,79±18,72</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à l'examen clinique initial est de **109,45±18,85** mmHg, avec des extrêmes allant de **79 à 170** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à l'examen clinique initial est de **107,79±18,72**, avec des extrêmes allant de **75 à 189** mmHg.

L'analyse statistique de la PAS moyenne à l'examen clinique initial ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=0,64**), (**p= 0,52**). (cf. *Tableau 68*)

#### 1.6.4.1.1.3 La pression artérielle diastolique:

A l'examen clinique initial la PAD enregistrée été comme suivant, **tableau 69**

*Tableau 69:PAD moyenne à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>57,53±13,70</b>	<b>56,41±12,85</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à l'examen clinique initial est de **57,53±13,70** mmHg, avec des extrêmes allant de **33 à 85** mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à l'examen clinique initial est de **56,41±12,85**, avec des extrêmes allant de **36 à 81** mmHg.

L'analyse statistique de la PAD moyenne à l'examen clinique initial ne trouve pas qu'il y a une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=0,61**), (**p= 0,53**). (cf. *Tableau 69*)

#### 1.6.4.1.1.4 La pression artérielle moyenne

A l'examen clinique initial la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 70** :

*Tableau 70:PAM moyenne à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>70,33±17,02</b>	<b>69,39±15,75</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à l'examen clinique initial est de **70,33±17,02** mmHg, avec des extrêmes allant de **10,5 à 98,33** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à l'examen clinique initial est de **69,39±15,75** mmHg, avec des extrêmes allant de **10,4 à 99,33** mmHg.

L'analyse statistique de la PAM moyenne à l'examen clinique initial ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,1**), (**p Value = 0,27**). (cf. *Tableau 70*)

#### 1.6.4.1.2 Les paramètres respiratoires

##### 1.6.4.1.2.1 La fréquence respiratoire

A l'examen clinique initial la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 71** :

*Tableau 71:FR moyenne à la l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19,11±3,11</b>	<b>19,73±1,87</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à l'examen clinique initial est de **19,11±3,11** C/min, avec des extrêmes allant de **11 à 28** C/min.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à l'examen clinique initial est de **19,73±1,87** C/min, avec des extrêmes allant de **11 à 30** C/min.

L'analyse statistique de la FR moyenne à l'examen clinique initial ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -1,77**), (**P= 0,07**). (cf. *Tableau 71*)

## 1.6.4.1.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A l'examen clinique initial la SPO2 enregistrée été comme suivant ; **tableau 72**

*Tableau 72:SPO2 moyenne à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>98,23±1,34</b>	<b>97,32±2,52</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à l'examen clinique initial est de **98,24±1,34%**, avec des extrêmes allant de **92 à 100 %**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à l'examen clinique initial est de **97,37±2,52 %**, avec des extrêmes allant de **92 à 100 %**.

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à l'examen clinique initial ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,23**), (**p= 0,81**). (*cf. Tableau 72*)

## 1.6.4.1.3 Les paramètres cliniques

## 1.6.4.1.3.1 La température corporelle

A l'examen clinique initial la T° enregistrée été comme suivant ; **tableau 73**

*Tableau 73:T° moyenne à l'examen clinique initial*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,72±2,69</b>	<b>36,34±0,51</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à l'examen clinique initial est de **36,46±0,43°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,2°C**

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à l'examen clinique initial est de **36,33±0,5°C**, avec des extrêmes allant de **36,35 à 37,5°C**.

L'analyse statistique de la T° moyenne à l'examen clinique initial trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 2,02**), (**p= 0,04**). (cf. *Tableau 73*)

#### 1.6.4.2 La phase d'installation

Le **tableau 74** récapitule les moyennes des paramètres vitaux à la phase d'installation

*Tableau 74: Valeurs moyennes des paramètres hémodynamiques à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	T Value	p
PAS (mmHg)	<b>110,53±19,75</b>	<b>108,36±18,09</b>	<b>0,83</b>	NS
PAD (mmHg)	<b>58,66±10,04</b>	<b>56,48±13,61</b>	<b>0,25</b>	NS
PAM (mmHg)	<b>67,21±16,84</b>	<b>68,7±14,96</b>	<b>1,1</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>113,91±23,09</b>	<b>119,65±21,62</b>	<b>-1,87</b>	NS
FR (cycle/min)	<b>19,75±2,76</b>	<b>19,86±1,53</b>	<b>-0,35</b>	NS
SpO2 (%)	<b>97,14±7,85</b>	<b>97,32±2,50</b>	<b>-0,23</b>	NS
Température (°Celsius)	<b>36,46±0,43</b>	<b>36,33±0,50</b>	<b>2,02</b>	<b>0,04 S</b>

#### 1.6.4.2.1 Les paramètres hémodynamiques

##### 1.6.4.2.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase d'installation la FC enregistrée été comme suivant ; **tableau 75**



*Tableau 75:FC moyenne à la phase d'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>113,17±23,09</b>	<b>119,65±21,62</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à la phase d'installation est de **113,17±23,09** BPM, avec des extrêmes allant de **62 à 173** BPM.

Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à la phase d'installation est de **119,65±21,62** BPM, avec des extrêmes allant de **75 à 180** BPM. (*cf. Tableau 75*)

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=-1,87**), (**p= 0,06**). (*cf. Tableau 74*)

#### 1.6.4.2.1.2 La pression artérielle systolique:

A la phase la phase d'installation la PAS enregistrée été comme suivant ;  
**tableau 76**

*Tableau 76:PAS moyenne à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>110,53±19,75</b>	<b>108,36±18,09</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à la phase d'installation est de **110,53±19,75** mmHg, avec des extrêmes allant de **72 à 199** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à la phase d'installation est de **108,36±18,09** mmHg, avec des extrêmes allant de **78 à 187** mmHg.

(*cf. Tableau 76*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=0,83**), (**p= 0,4**). (cf. *Tableau 74*)

#### 1.6.4.2.1.3 La pression artérielle diastolique:

A la phase la phase d'installation la PAD enregistrée été comme dans le **tableau 77** :

*Tableau 77: PAD moyenne à la phase d'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>58,66±10,04</b>	<b>56,48±13,61</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à la phase d'installation est de **58,66±10,04** mmHg, avec des extrêmes allant de **32 à 97** mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à la phase d'installation est de **56,48±13,61** mmHg, avec des extrêmes allant de **54 à 89** mmHg. (cf. *Tableau 77*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas qu'il y a une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=1,14**), (**p= 0,25**). (cf. *Tableau 74*)

#### 1.6.4.2.1.4 La pression artérielle moyenne.

A la phase la phase d'installation la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 78**

*Tableau 78:PAM moyenne à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>76±14,74</b>	<b>73,79±14,46</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à la phase d'installation est de **76±14,74** mmHg, avec des extrêmes allant de **49 à 120** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à la phase d'installation est de **73,79±14,46** mmHg, avec des extrêmes allant de **50 à 144** mmHg. (cf. *Tableau 78*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,1**), (**p Value = 0,27**). (cf. *Tableau 74*)

### 1.6.4.2.2 Les paramètres respiratoires

#### 1.6.4.2.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase la phase d'installation la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 79**

*Tableau 79:FR moyenne à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19 ,75±2,75</b>	<b>19,86±1,53</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à la phase d'installation est de **19 ,75±2,75** C/min, avec des extrêmes allant de **13 à 29** C/min.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à la phase d'installation est de **19,86±1,53** C/min, avec des extrêmes allant de **12 à 26** C/min. (cf. *Tableau 79*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,35**), (**P= 0,72**). (cf. *Tableau 74*)

## 1.6.4.2.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase d'installation la SPO2 enregistrée été comme suivant :

*Tableau 80: SPO2 moyenne à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>98,23±1,34</b>	<b>97,32±2,52</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à la phase d'installation est de **97,14±7,85%**, avec des extrêmes allant de **90 à 100 %**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à la phase d'installation est de **97,32±2,5 %**, avec des extrêmes allant de **91 à 100 %**. (*cf. Tableau 80*)

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à la phase la phase d'installation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,23**), (**p= 0,81**). (*cf. Tableau 74*)

## 1.6.4.2.3 Les paramètres cliniques

## 1.6.4.2.3.1 La température corporelle

A la phase la phase d'installation la T° enregistrée été comme suivant ; **tableau**

**81**

*Tableau 81:T° moyenne à l'installation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,72±2,69</b>	<b>36,34±0,51</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à la phase d'installation est de **36,46±0,43°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,2°C**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à la phase d'installation est de **36,33±0,5°C**, avec des extrêmes allant de **36,35 à 37,5°C**. (*cf. Tableau 81*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la phase la phase d'installation trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 2,02**), (**P= 0,04**). (*cf. Tableau 74*)

#### 1.6.4.3 La phase d'induction

Le **tableau 82** récapitule les moyennes des paramètres vitaux à la phase d'installation

*Tableau 82: Valeurs moyennes des paramètres hémodynamiques à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>106,53±18,36</b>	<b>105,41±17,61</b>	<b>0,46</b>
PAD (mmHg)	<b>55,47±12,71</b>	<b>54,61±12,35</b>	<b>0,5</b>
PAM (mmHg)	<b>67,21±16,84</b>	<b>68,7±14,96</b>	<b>0,5</b>
FC (Pulsation/min)	<b>114,74±24,59</b>	<b>118,36±22,4</b>	<b>0,26</b>
FR (cycle/min)	<b>19,95±2,79</b>	<b>20,32±1,67</b>	<b>0,23</b>
SpO2 (%)	<b>98,15±3,32</b>	<b>98,33±3,56</b>	<b>0,7</b>
Température (°Celsius)	<b>37,07±6,2</b>	<b>36,33±0,49</b>	<b>0,21</b>

## 1.6.4.3.1 Les paramètres hémodynamiques

## 1.6.4.3.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase d'induction la FC enregistrée été comme suivant ; **tableau 83**

*Tableau 83:FC moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>114,74±24,59</b>	<b>118,36±22,4</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à l'induction est de **114,74±24,59** BPM, avec des extrêmes allant de **64 à 216** BPM.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à l'induction est de **118,36±22,4** BPM, avec des extrêmes allant de **65 à 179** BPM. (*cf. Tableau83*)

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=-1,12**), (**p=0,26**). (*cf. Tableau 82*)

## 1.6.4.3.1.2 La pression artérielle systolique:

A la phase d'induction la PAS enregistrée été comme suivant ; **tableau 84**

*Tableau 84:PAS moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>106,53±18,36</b>	<b>105,41±17,61</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à l'induction est de **106,53±18,36** mmHg, avec des extrêmes allant de **76 à 173** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à l'induction est de **105,41±17,61** mmHg, avec des extrêmes allant de **68 à 179** mmHg. (cf. *Tableau 84*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $p= 0,46$ ). (cf. *Tableau 82*)

#### 1.6.4.3.1.3 La pression artérielle diastolique:

A la phase d'induction la PAD enregistrée été comme suivant ; **tableau 85**

*Tableau 85:PAD moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>55,74±12,71</b>	<b>54,61±12,35</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à l'induction est de **55,74±12,71** mmHg, avec des extrêmes allant de **31 à 97** mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à l'induction est de **54,61±12,35** mmHg, avec des extrêmes allant de **34 à 104** mmHg. (cf. *Tableau 85*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $p= 0,5$ ). (cf. *Tableau 82*)

#### 1.6.4.3.1.4 La pression artérielle moyenne

A la phase d'induction la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 86**

*Tableau 86:PAM moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>67,21±16,84</b>	<b>68,7±14,96</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à l'induction est de **67,21±16,84** mmHg, avec des extrêmes allant de **10,03 à 93,67** mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à l'induction est de **68,7±14,96** mmHg, avec des extrêmes allant de **10,67 à 98,33** mmHg. (*cf. Tableau 86*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,66**), (**p Value = 0,5**). (*cf. Tableau 82*)

#### 1.6.4.3.2 Les paramètres respiratoires

##### 1.6.4.3.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase d'induction la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 87**

*Tableau 87:FR moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19 ,95±2,79</b>	<b>20,32±1,67</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à l'induction est de **19 ,95±2,79** C/min, avec des extrêmes allant de **12 à 30** C/min.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à l'induction est de **20,32±1,67** C/min, avec des extrêmes allant de **14 à 30** C/min. (*cf. Tableau 87*)



L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -1,19**), (**p= 0,23**). (cf. *Tableau 82*)

#### 1.6.4.3.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase d'induction la SPO2 enregistrée été comme suivant ; **tableau 88**

*Tableau 88:SPO2 moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>98,15±3,32</b>	<b>98,33±3,56</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à l'induction est de **98,15±3,32%**, avec des extrêmes allant de **76 à 100 %**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à l'induction est de **98,33±3,56 %**, avec des extrêmes allant de **74 à 100 %**. (cf. *Tableau 88*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,38**), (**p= 0,7**). (cf. *Tableau 82*)

#### 1.6.4.3.3 Les paramètres cliniques

##### 1.6.4.3.3.1 La température corporelle

A la phase d'induction T° enregistrée été comme suivant : **tableau 89**

*Tableau 89:T° moyenne à l'induction*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,42</b>	<b>36,33±0,49</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à l'induction est de **36,45±0,42°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,2 °C**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à l'induction est de **36,33±0,49°C**, avec des extrêmes allant de **35,4 à 37,5°C**. (*cf. Tableau 89*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la phase d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,96**), (**p= 0,05**). (*cf. Tableau 82*)

#### 1.6.4.4 La phase d'entretien

Phase très importante. L'un des objectifs principaux de notre étude est la stabilisation et le maintien d'un niveau de sédation adéquat ; durant toute la procédure.

La phase d'entretien est assurée dans la plupart des cas par du sévoflurane seul ou avec réinjection de morphiniques en fonction de la procédure et de la durée de cette dernière, les curares n'ont pas été utilisée en aucun cas.

Le monitoring de la phase d'induction est maintenu à la phase d'entretien pour l'évaluation de la qualité de la sédation de façon comparative entre les deux groupes, à savoir :

- Les fluctuations des paramètres hémodynamiques et des paramètres respiratoires lors des différentes procédures (Imagerie, Endoscopie).
- Les besoins en drogues anesthésiques en per-procédurale.

Cette phase a été évaluée selon les paramètres suivants :

- Les paramètres hémodynamiques ;
- Les paramètres respiratoires
- Les paramètres cliniques

Ces paramètres sont évalués chaque cinq minutes jusqu'à la fin de la procédure.

Le **tableau 90** récapitule les moyennes des paramètres vitaux à la phase d'installation

*Tableau 90: Les variations des paramètres vitaux pendant la phase d'entretien de la sédation*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	T Value	p
PAS (mmHg)	<b>103,65±17,3</b>	<b>101,78±12,21</b>	<b>0,91</b>	NS
PAD (mmHg)	<b>55,43±13,35</b>	<b>52,12±9,31</b>	<b>2,09</b>	<b>0,04 S</b>
PAM (mmHg)	<b>67,43±1,59</b>	<b>68,71±9,64</b>	<b>-0,68</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>112,17±23,25</b>	<b>110,22±21,16</b>	<b>0,64</b>	NS
FR (cycle/min)	<b>19,53±2,96</b>	<b>19,42±1,65</b>	<b>0,58</b>	NS
SpO2 (%)	<b>97,53±6,13</b>	<b>98,03±5,93</b>	<b>-0,59</b>	NS
Température (°Celsius)	<b>36,47±0,46</b>	<b>36,33±0,5</b>	<b>2,19</b>	<b>0,02 S</b>

#### 1.6.4.4.1 Les paramètres hémodynamiques

##### 1.6.4.4.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase d'entretien la FC enregistrée été comme suivant ; **tableau 91**

*Tableau 91:FC moyenne à l'entretien*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>112,17±23,25</b>	<b>110,22±21,16</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à la phase d'entretien est de **112,17±23,25** BPM, avec des extrêmes allant de **59 à 189** BPM.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à la phase d'entretien est de **110,22±21,16** BPM, avec des extrêmes allant de **68 à 170** BPM. (cf. *Tableau 91*)

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase d'entretien ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=0,64**), (**p=0,52**). (cf. *Tableau 90*)

#### 1.6.4.4.1.2 La pression artérielle systolique

A la phase d'entretien la PAS enregistrée été comme suivant ; **tableau 92**

*Tableau 92: PAS moyenne à l'entretien*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>103,65±17,3</b>	<b>101,78±12,21</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à la phase d'entretien est de **103,65±17,3** mmHg, avec des extrêmes allant de **67 à 159** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à la phase d'entretien est de **101,78±12,21** mmHg, avec des extrêmes allant de **74 à 132** mmHg. (cf. *Tableau 92*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase d'entretien ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=0,91**), (**p=0,36**). (cf. *Tableau 90*)

#### 1.6.4.4.1.3 La pression artérielle diastolique:

A la phase d'entretien anesthésique la PAD enregistrée été comme suivant ; **tableau 93**

*Tableau 93:PAD moyenne à l'entretien*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>55,43±13,35</b>	<b>52,12±9,31</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à la phase d'entretien est de **55,43±13,35** mmHg, avec des extrêmes allant de **34 à 106** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à la phase d'entretien est de **52,12±9,31**, avec des extrêmes allant de **34 à 86** mmHg. (*cf. Tableau 93*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase d'entretien trouve qu'il y a une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=02,09**), (**p=0,04**). (*cf. Tableau 90*)

#### 1.6.4.4.1.4 La pression artérielle moyenne

A la phase d'induction la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 94**

*Tableau 94:PAM moyenne à l'entretien anesthésique*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>67,43±1,59</b>	<b>68,71±9,64</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à la phase d'entretien est de **67,43±1,59** mmHg, avec des extrêmes allant de **10 à 99,33** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à la phase d'entretien est de **68,71±9,64** mmHg, avec des extrêmes allant de **50 à 90,66** mmHg. (*cf. Tableau 94*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase d'entretien ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,68**), (**p Value = 0,49**). (cf. *Tableau 90*)

#### 1.6.4.4.2 Les paramètres respiratoires

##### 1.6.4.4.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase d'induction la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 95**

*Tableau 95:FR moyenne à l'entretien anesthésique*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19,53±2,96</b>	<b>19,42±1,65</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à la phase d'entretien est de **19,53±2,96 C/min**, avec des extrêmes allant de **12 à 31 C/min**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à la phase d'entretien est de **19,42±1,65 C/min**, avec des extrêmes allant de **14 à 30 C/min**. (cf. *Tableau 95*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase d'entretien ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 0,58**), (**p= 0,56**). (cf. *Tableau 90*)

##### 1.6.4.4.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase d'entretien la SPO2 enregistrée été comme suivant ; **tableau 96**

*Tableau 96: SPO2 moyenne à l'entretien anesthésique*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>97,53±6,13</b>	<b>98,03±5,93</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à l'entretien est de **97,53±6,13%**, avec des extrêmes allant de **46 à 100 %**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à l'entretien est de **98,03±5,93 %**, avec des extrêmes allant de **40 à 100 %**. (cf. *Tableau 96*)

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à la phase d'entretien ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,59**), (**p= 0,55**). (cf. *Tableau 90*)

### 1.6.4.4.3 Les paramètres cliniques

#### 1.6.4.4.3.1 La température corporelle

A la phase d'entretien la T° enregistrée été comme suivant ; **tableau 97**

*Tableau 97:T° moyenne à l'entretien*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,47±0,43</b>	<b>36,33±0,5</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à la phase d'entretien est de **36,47±0,43°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 38°C**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à la phase d'entretien est de **36,33±0,5°C**, avec des extrêmes allant de **35,4 à 37,5°C**. (cf. *Tableau 97*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la phase d'entretien trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 2,19**), (**p= 0,02**). (cf. *Tableau 90*)

## 1.6.4.5 La fin de la sédation

Le **tableau 98** récapitule les moyennes des paramètres vitaux à la phase d'entretien de l'anesthésie

*Tableau 98: Tableau récapitulatif des paramètres vitaux de la fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	T Value	p
PAS (mmHg)	<b>106,01±18</b>	<b>100,93±11,63</b>	<b>2,47</b>	<b>0,01 S</b>
PAD (mmHg)	<b>55,49±14,79</b>	<b>52,54±9,1</b>	<b>1,75</b>	NS
PAM (mmHg)	<b>66,51±17,63</b>	<b>68,73±9,41</b>	<b>-1,15</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>111,68±23,19</b>	<b>105,59±19,77</b>	<b>1,95</b>	NS
FR (cycle/min)	<b>19,69±3,24</b>	<b>19,07±1,26</b>	<b>1,88</b>	NS
SpO2 (%)	<b>98,53±1,76</b>	<b>97,79±7,76</b>	<b>0,94</b>	NS
Température (°Celsius)	<b>36,8±3,53</b>	<b>36,55±4,92</b>	<b>1,67</b>	NS

## 1.6.4.5.1 Les paramètres hémodynamiques

## 1.6.4.5.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase de fin de la sédation la FC enregistrée était comme suivant ; **tableau 99**

*Tableau 99: FC moyenne en fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>111,68±23,19</b>	<b>105,59±19,77</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à la fin de la sédation est de **111,68±23,19** BPM, avec des extrêmes allant de **54 à 160** BPM.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à la fin de la sédation est de **105,59±19,77** BPM, avec des extrêmes allant de **65 à 179** BPM. (*cf. Tableau 99*)



L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase de fin de la sédation d'induction ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=1,95**), (**p= 0,05**). (*cf. Tableau 98*)

#### 1.6.4.5.1.2 La pression artérielle systolique:

A la phase de fin de la sédation la PAS enregistrée été comme suivant ; **tableau 100**

*Tableau 100: PAS moyenne en fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>106,01±18</b>	<b>100,93±11,63</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à la fin de la sédation est de **106,01±18** mmHg, avec des extrêmes allant de **58 à 166** mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à la fin de la sédation est de **100,93±11,63** mmHg, avec des extrêmes allant de **75 à 133** mmHg. (*cf. Tableau 100*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase la fin de la sédation trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=2,47**), (**p= 0,01**). (*cf. Tableau 98*)

#### 1.6.4.5.1.3 La pression artérielle diastolique

A la phase la fin de la sédation la PAD enregistrée été comme suivant ; **tableau 101**

Tableau 101: PAD en fin de sédation

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>55,55±14,65</b>	<b>52,63±9,11</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à la fin de la sédation est de **55,55±14,65** mmHg, avec des extrêmes allant de **26 à 130** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à la fin de la sédation est de **52,63±9,11** mmHg, avec des extrêmes allant de **37 à 87** mmHg. (cf. *Tableau 101*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase la fin de la sédation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=1,75**) ;(**p= 0,08**). (cf. *Tableau 98*)

#### 1.6.4.5.1.4 La pression artérielle moyenne

A la phase de fin de la sédation la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 102**

Tableau 102: PAM en fin de sédation

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>66,51±17,63</b>	<b>68,73±9,41</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à la fin de la sédation est de **66,51±17,63** mmHg, avec des extrêmes allant de **10,06 à 98,33** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à la fin de la sédation est de **68,73±9,41** mmHg, avec des extrêmes allant de **51 à 98,41** mmHg. (cf. *Tableau 102*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase de fin de la sédation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -1,15**), (**P Value = 0,24**). (cf. *Tableau 98*)

#### 1.6.4.5.2 Les paramètres respiratoires

##### 1.6.4.5.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase de fin de la sédation la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 103**

*Tableau 103: FR moyenne en fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19,69±3,24</b>	<b>19,07±1,25</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à la fin de la sédation est de **19,69±3,24 C/min**, avec des extrêmes allant de **12 à 39 C/min**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à la fin de la sédation est de **19,07±1,25 C/min**, avec des extrêmes allant de **13 à 24 C/min**. (cf. *Tableau 103*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase de fin de la sédation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,88**), (**p= 0,06**). (cf. *Tableau 98*)

##### 1.6.4.5.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase de fin de la sédation ; la SPO2 enregistrée été comme suivant ; **tableau 104**

*Tableau 104: SPO2 moyenne en fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>98,53±1,76</b>	<b>97,79±7,76</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à la fin de la sédation est de **98,53±1,76%**, avec des extrêmes allant de **90 à 100 %**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à la fin de la sédation est de **97,79±7,76 %**, avec des extrêmes allant de **91 à 100 %**. (*cf. Tableau 104*)

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à la fin de la sédation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 0,94**), (**p= 0,33**). (*cf. Tableau 98*)

### 1.6.4.5.3 Les paramètres cliniques

#### 1.6.4.5.3.1 La température corporelle

A la phase de fin de la sédation T° enregistrée été comme suivant ; **tableau 105**

*Tableau 105:T° moyenne en fin de sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,43</b>	<b>36,34±0,53</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à la fin de la sédation est de **36,45±0,43°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,2 °C**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à la fin de la sédation est de **36,34±0,53°C**, avec des extrêmes allant de **35,4 à 38,5°C**. (*cf. Tableau 105*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la fin de la sédation ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,67**), (**p= 0,09**). (*cf. Tableau 98*)

## 1.6.4.6 Réveil

Le **tableau 106** résume les variations des paramètres vitaux pendant la phase du réveil

*Tableau 106: les moyennes des variations des paramètres vitaux pendant le réveil*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>105,69±16,67</b>	<b>101,65±11,48</b>	<b>0,03S</b>
PAD (mmHg)	<b>55,78±12,93</b>	<b>53,62±9,63</b>	NS
PAM (mmHg)	<b>68,66 ±16,04</b>	<b>69,63±9,49</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>109,89±21,34</b>	<b>104,16±19,63</b>	<b>0,02 S</b>
FR (cycle/min)	<b>19,58±2,76</b>	<b>19,17±1,38</b>	NS
SpO2 (%)	<b>97,67±3,14</b>	<b>97,69±1,17</b>	NS
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,43</b>	<b>36,32±0,49</b>	NS

## 1.6.4.6.1 Les paramètres hémodynamiques

## 1.6.4.6.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase du réveil ; la FC enregistrée a été comme suivant ; **tableau 107**

*Tableau 107: FC moyenne de la phase du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>109,89±21,34</b>	<b>104,16±19,63</b>	<b>0.02</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne au réveil est de **109,89±21,34** BPM, avec des extrêmes allant de 53 à 165 BPM.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC au réveil est de **104,16±19,63** BPM, avec des extrêmes allant de 56 à 165 BPM. (*cf. Tableau 107*)

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase de réveil retrouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=2,04**), (**p= 0,02**). (cf. *Tableau 106*)

#### 1.6.4.6.1.2 La pression artérielle systolique:

A la phase du réveil la PAS enregistrée a été comme suivant ; **tableau 108**

*Tableau 108: PAS moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>105,69±16,67</b>	<b>101,64±11,48</b>	<b>0,03</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à la phase du réveil est de **105,69±16,67** mmHg, avec des extrêmes allant de 57 à 160 mmHg.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à la phase du réveil est de **101,64±11,48**, avec des extrêmes allant de 78 à 141 mmHg. (cf. *Tableau 108*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase du réveil trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=2,07**), (**p= 0,03**). (cf. *Tableau 106*)

#### 1.6.4.6.1.3 La pression artérielle diastolique:

A la phase du réveil la PAD enregistrée été comme suivant ; **tableau 109**

*Tableau 109:PAD moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>55,78±12,93</b>	<b>53,62±9,11</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à la phase du réveil est de **55,78±12,93** mmHg, avec des extrêmes allant de **31 à 95** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à la phase du réveil est de **53,62±9,11**, avec des extrêmes allant de **34 à 91** mmHg. (cf. *Tableau 109*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase du réveil ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=1,38**) ;(**p=0,16**). (cf. *Tableau 106*)

#### 1.6.4.6.1.4 La pression artérielle moyenne

A la phase du réveil la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 110**

*Tableau 110:PAM moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>68,66±16,04</b>	<b>69,63±9,47</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne à la phase du réveil était de **68,66±16,04** mmHg, avec des extrêmes allant de 10,4à 98,66 mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à la phase du réveil est de **69,63±9,47** mmHg, avec des extrêmes allant de 50 à 98,66 mmHg. (cf. *Tableau 110*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase du réveil ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = -0,54**), (**p Value = 0,58**). (cf. *Tableau 106*)

## 1.6.4.6.2 Les paramètres respiratoires

## 1.6.4.6.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase du réveil la FR enregistrée été comme suivant ; **tableau 111**

*Tableau 111: FR moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19,58±2,76</b>	<b>19,17±1,38</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à la phase du réveil est de **19,58±2,76 C/min**, avec des extrêmes allant de **14 à 33 C/min**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à la phase du réveil est de **19,17±1,38 C/min**, avec des extrêmes allant de **13 à 24 C/min**. (*cf. Tableau 111*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase du réveil ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,38**), (**p= 0,16**). (*cf. Tableau 106*)

## 1.6.4.6.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase du réveil la SPO2 enregistrée été comme suivant, **tableau 112**

*Tableau 112:SPO2 moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>97,67±3,13</b>	<b>97,69±1,17</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à la phase du réveil est de **97,67±3,13%**, avec des extrêmes allant de **76 à 100 %**.



- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à la phase du réveil est de **97,69±1,17 %**, avec des extrêmes allant de **92 à 100 %**. (cf. *Tableau 112*)

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à la phase du réveil ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = - 0,06**), (**p= 0,94**). (cf. *Tableau 106*)

### 1.6.4.6.3 Les paramètres cliniques

#### 1.6.4.6.3.1 La température corporelle

A la phase du réveil T° enregistrée été comme suivant ; **tableau 113**

*Tableau 113:T° moyenne du réveil*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,43</b>	<b>36,32±0,5</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à la phase du réveil est de **36,45±0,43°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,3°C**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à la phase du réveil est de **36,32±0,5 °C**, avec des extrêmes allant de **35,3 à 37,5°C**. (cf. *Tableau 113*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la phase du réveil ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,96**), (**p= 0,05**). (cf. *Tableau 106*)

## 1.6.4.7 Post-sédation

Le **tableau 114** résume l'ensemble des paramètres vitaux pendant la phase post-sédative

*Tableau 114: Les moyennes des variations des paramètres vitaux pendant la phase post-sédative*

Paramètres	Endoscopie	Imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>105,85±14,62</b>	<b>100,4±10,35</b>	<b>0,001 S</b>
PAD (mmHg)	<b>56±12,03</b>	<b>52,85±8,93</b>	<b>0,03 S</b>
PAM (mmHg)	<b>69,79 ±13,29</b>	<b>68,13±8,78</b>	NS
FC (Pulsation/min)	<b>107,88±18,51</b>	<b>102,00±18,62</b>	<b>0,02 S</b>
FR (cycle/min)	<b>19,03±2</b>	<b>18,8±1,29</b>	NS
SpO2 (%)	<b>97,56±1,19</b>	<b>96,89±1,85</b>	<b>0,02 S</b>
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,44</b>	<b>36,35±0,50</b>	NS

## 1.6.4.7.1 Les paramètres hémodynamiques

## 1.6.4.7.1.1 La fréquence cardiaque

A la phase post-sédative la FC enregistrée été comme suivant ; **tableau 115**

*Tableau 115: FC de la phase post-sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FC (Pulsation/min)	<b>107,88±18,51</b>	<b>102,00±18,62</b>	<b>0,02</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FC moyenne à la phase post-sédative est de **107,88±18,51** BPM, avec des extrêmes allant de **66 à 145** BPM.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FC à la phase post-sédative est de **102,00±18,62** BPM, avec des extrêmes allant de **65 à 150** BPM. (cf. *Tableau 115*)

L'analyse statistique de la FC moyenne à la phase post-sédative retrouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (t Value=2,21), (p=0,02). (cf. *Tableau 114*)

#### 1.6.4.7.1.2 La pression artérielle systolique:

A la phase post-sédative la PAS enregistrée été comme suivant ; **tableau 116**

*Tableau 116: PAS de la phase post-sédative*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAS (mmHg)	<b>105,85±14,62</b>	<b>100,4±10,45,</b>	<b>0,001</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAS moyenne à la phase post-sédative est de **105,85±14,62** mmHg, avec des extrêmes allant de **68 à 155** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAS à la phase post-sédative est de **100,4±10,45**, avec des extrêmes allant de **79 à 125** mmHg. (cf. *Tableau 116*)

L'analyse statistique de la PAS moyenne à la phase post-sédative trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (t Value=3,14), (p=0,001). (cf. *Tableau 114*)

#### 1.6.4.7.1.3 La pression artérielle diastolique:

A la phase post-sédative la PAD enregistrée été comme suivant ; **tableau 117**

Tableau 117: PAD moyenne post-sédative

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAD (mmHg)	<b>55,78±12,93</b>	<b>53,62±9,11</b>	<b>0,03</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAD moyenne à la phase post-sédative est de **55,78±12,93** mmHg, avec des extrêmes allant de **31 à 95** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAD à la phase post-sédative est de **53,62±9,11**, avec des extrêmes allant de **34 à 91** mmHg. (*cf. Tableau 171*)

L'analyse statistique de la PAD moyenne à la phase post-sédative ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value=1,38**) ;(**p=0,16**). (*cf. Tableau 114*)

#### 1.6.4.7.1.4 La pression artérielle moyenne

A la phase post-sédative la PAM enregistrée été comme suivant ; **tableau 118**

Tableau 118: PAM moyenne post-sédative

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
PAM (mmHg)	<b>56, ±12,03</b>	<b>52,85±8 ,93</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la PAM moyenne la phase post-sédative est de **56, ±12,03** mmHg, avec des extrêmes allant de **33à 95** mmHg.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la PAM à la phase post-sédative est de **52,85±8 ,93** mmHg, avec des extrêmes allant de **36 à 76** mmHg. (*cf. Tableau 118*)

L'analyse statistique de la PAM moyenne à la phase post-sédative trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 2,17**), (**p Value = 0,03**). (cf. *Tableau 114*)

#### 1.6.4.7.2 Les paramètres respiratoires

##### 1.6.4.7.2.1 La fréquence respiratoire

A la phase post-sédative la FR enregistrée été comme suivant **tableau 119**

*Tableau 119: FR moyenne de la post-sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
FR (cycle/min)	<b>19,03±2</b>	<b>18,8±1,29</b>	NS

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la FR moyenne à la phase post-sédative est de **19,03±2 C/min**, avec des extrêmes allant de **14 à 25 C/min**.
- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la FR à la phase post-sédative est de **18,8±1,29 C/min**, avec des extrêmes allant de **14 à 23 C/min**. (cf. *Tableau 119*)

L'analyse statistique de la FR moyenne à la phase post-sédative ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,03**), (**p= 0,3**). (cf. *Tableau 114*)

##### 1.6.4.7.2.2 La saturation pulsée en oxygène

A la phase post-sédative la SPO2 enregistrée été comme suivant ; **tableau 120**

*Tableau 120: SPO2 moyenne de la post-sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
SpO2 (%)	<b>97,56±1,19</b>	<b>96,89±1,85</b>	<b>0.002</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la SPO2 moyenne à la phase post-sédative est de **97,56±1,19%**, avec des extrêmes allant de **94 à 100 %**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la SPO2 à la phase post-sédative est de **96,89±1,85 %**, avec des extrêmes allant de **83 à 99%**. (*cf. Tableau 120*)

L'analyse statistique de la SPO2 moyenne à la phase post-sédative trouve une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 3,12**), (**p= 0,02**). (*cf. Tableau 114*)

### 1.6.4.7.3 Les paramètres cliniques

#### 1.6.4.7.3.1 La température corporelle

A la phase post-sédative T° enregistrée été comme suivant ; **tableau 121**

*Tableau 121: T° moyenne de la post-sédation*

Paramètres	Endoscopie	imagerie	p
Température (°Celsius)	<b>36,45±0,44°</b>	<b>36,35±0,5</b>	<b>NS</b>

- En ce qui concerne le groupe d'endoscopie, la T° moyenne à la phase post-sédative est de **36,45±0,44°C**, avec des extrêmes allant de **35,10 à 37,3°C**.

- Pour le groupe de l'imagerie, la moyenne de la T° à la phase post-sédative est de **36,35±0,5 °C**, avec des extrêmes allant de **35,3 à 37,5°C**. (*cf. Tableau 121*)

L'analyse statistique de la T° moyenne à la phase post-sédative ne trouve pas une différence statistiquement significative entre les deux groupes (**t Value = 1,64**), (**p= 0,1**). (*cf. Tableau 114*)

### 1.6.5 Récapitulatif des fluctuations des paramètres hémodynamiques selon la phase de sédation

Les paramètres hémodynamiques sont mesurés pour les enfants candidats à la sédation procédurale en imagerie ou en endoscopie digestive, dès l'examen clinique initial (T0) ; puis à chaque phase de la prise en charge anesthésique.

Les mesures de T0 sont prises comme des valeurs de base, suivies de six autres mesures à chaque phase de la sédation.

Une modification de ces paramètres de plus de **20%** de la valeur de base est considérée Comme pathologique.

#### 1.6.5.1 Variation de la fréquence cardiaque

- A l'induction :
  - **2,35 %** des enfants (**05** enfants) ont présentés une élévation de la fréquence cardiaque de **20 à 30 %**, et **1,41 %**(**03** enfants) une élévation de plus de **30 %**.
- En post-sédation :
  - **22** enfants (**10,32 %**) ont présenté une élévation de La fréquence cardiaque de **20 à 30 %**, et **17 (7,98%)** une élévation de plus de **30 %**.

Le **tableau 122** montre les variations entre les différentes phases de sédation de la FC.

**Tableau 122: Modifications de la fréquence cardiaque selon la phase de la sédation**

FC * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	<b>110,74</b>	<b>113,91</b>	<b>114,74</b>	<b>112,17</b>	<b>111,68</b>	<b>119,89</b>	<b>107,88</b>
Imagerie	<b>115,88</b>	<b>119,65</b>	<b>118,36</b>	<b>110,22</b>	<b>105,59</b>	<b>104,16</b>	<b>102</b>

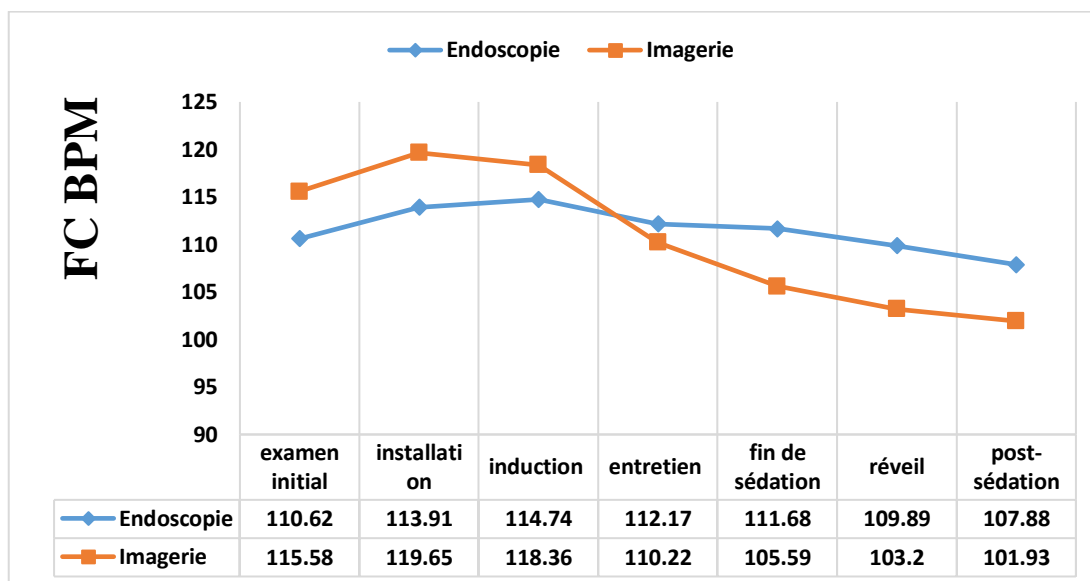


Figure 46: Modifications de la fréquence cardiaque en fonction de la phase de sédation

#### 1.6.5.2 Variation de la Pression Artérielle Systolique

- A l'induction
  - 2,82 % (06 enfants) ont présenté une élévation tensionnelle de 20-30% à l'induction
  - Un enfant (0,47%) a présenté une élévation tensionnelle de plus de 30% à l'induction
- En post-sédation
  - 15 enfants (7.04%) ont présenté une élévation de la PAS de 20 à 30%, et 4 enfants (1,87%) ont présenté une élévation de plus de 30%, par rapport aux chiffres de base.

Le **tableau 123** montre les variations de la PAS entre les différentes phases de sédation.

Tableau 123: Modifications de la PAS selon la phase de sédation

PAS * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	109,45	110,53	106,53	103,65	106,01	105,69	105,85
Imagerie	107,79	108,36	105,41	101,78	100,93	101,65	100,4



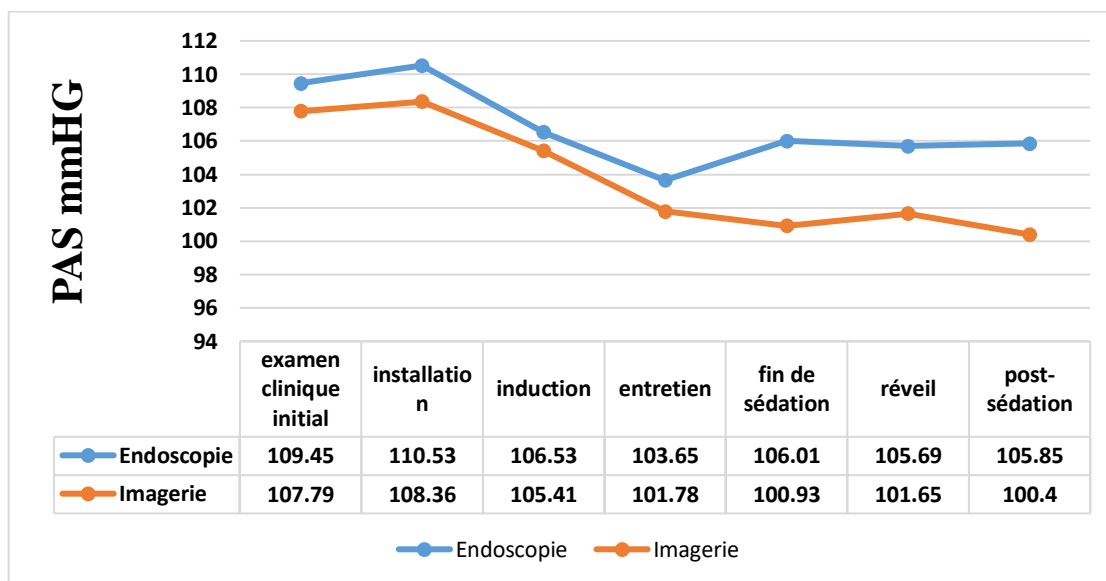


Figure 47: Modifications de la PAS selon la phase de sédation

#### 1.6.5.3 Variation de la Pression Artérielle diastolique

- A l'induction
  - 12 enfants (5,63 %) ont présenté une élévation de la PAD de 20-30% à l'induction
  - 11 enfant (5,16%) a présenté une élévation de la PAD de plus de 30%
- En post-sédation
  - 12 enfants (5,63 %) ont présenté une élévation de la PAD de 20 à 30%, et 13 enfants (6,1%) ont présenté une élévation de plus de 30% , par rapport aux chiffres de base.

Le **tableau 124** montre les variations entre les différentes phases de sédation de la FC.

Tableau 124: Modifications de la PAD en fonction de la phase de sédation

PAD * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	57,53	58,66	55,47	55,43	55,49	55,78	56
Imagerie	56,41	56,48	54,61	52,12	52,54	53,62	52,85

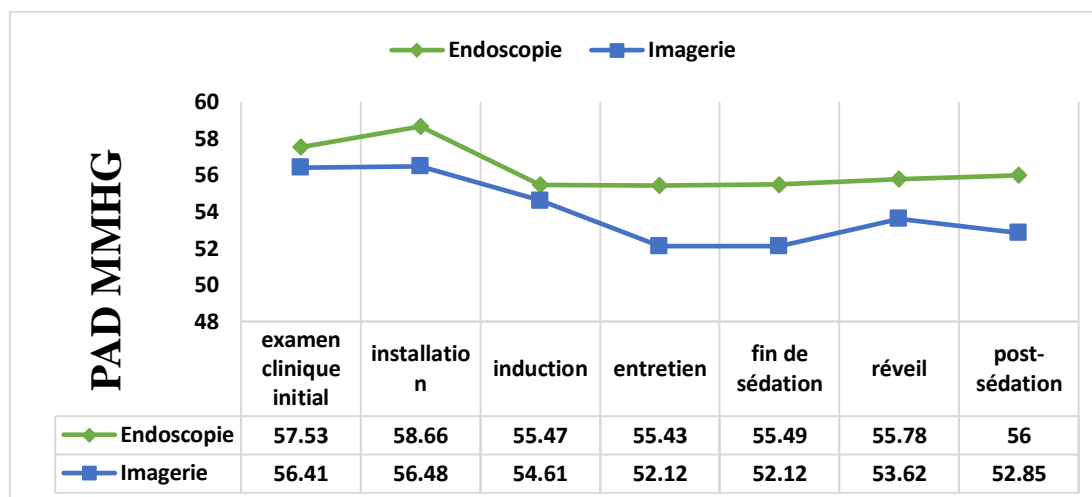


Figure 48: Modifications de la PAD selon la phase de sédation

#### 1.6.5.4 Variation de la Pression Artérielle Moyenne

Le **tableau 125** résume les variations de la PAM en fonction de la phase de sédation

Tableau 125: Modifications de la PAM en fonction de la phase de sédation

PAM * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	<b>70,33</b>	<b>67,21</b>	<b>67,21</b>	<b>67,43</b>	<b>66,51</b>	<b>68,66</b>	<b>69,79</b>
Imagerie	<b>69,39</b>	<b>68,7</b>	<b>68,7</b>	<b>68,71</b>	<b>68,73</b>	<b>69,63</b>	<b>68,13</b>

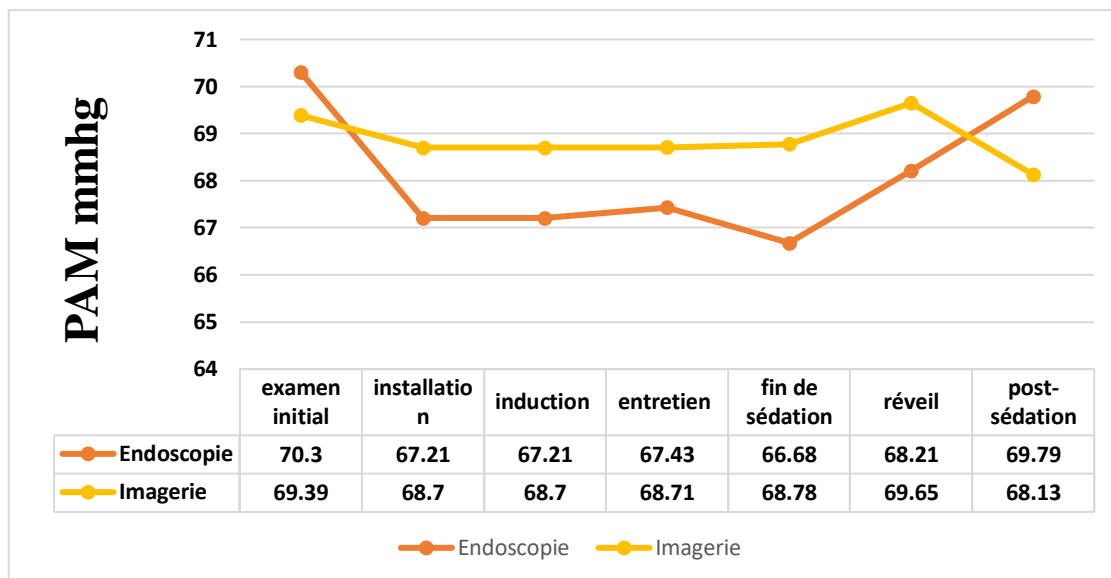


Figure 49: Modifications de la PAM en fonction de la phase de sédation

## 1.6.6 Les paramètres respiratoires

### 1.6.6.1 Modifications de la fréquence respiratoire

Les variations de la fréquence respiratoire au cours des différentes phases de la sédation sont résumées dans le **tableau 126**

Tableau 126: Modification de la fréquence respiratoire en fonction de la phase de sédation

FR * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	<b>19,11</b>	<b>19,75</b>	<b>19,95</b>	<b>19,53</b>	<b>19,69</b>	<b>19,58</b>	<b>19,03</b>
Imagerie	<b>19,73</b>	<b>19,86</b>	<b>20,32</b>	<b>19,42</b>	<b>19,07</b>	<b>19,17</b>	<b>18,8</b>

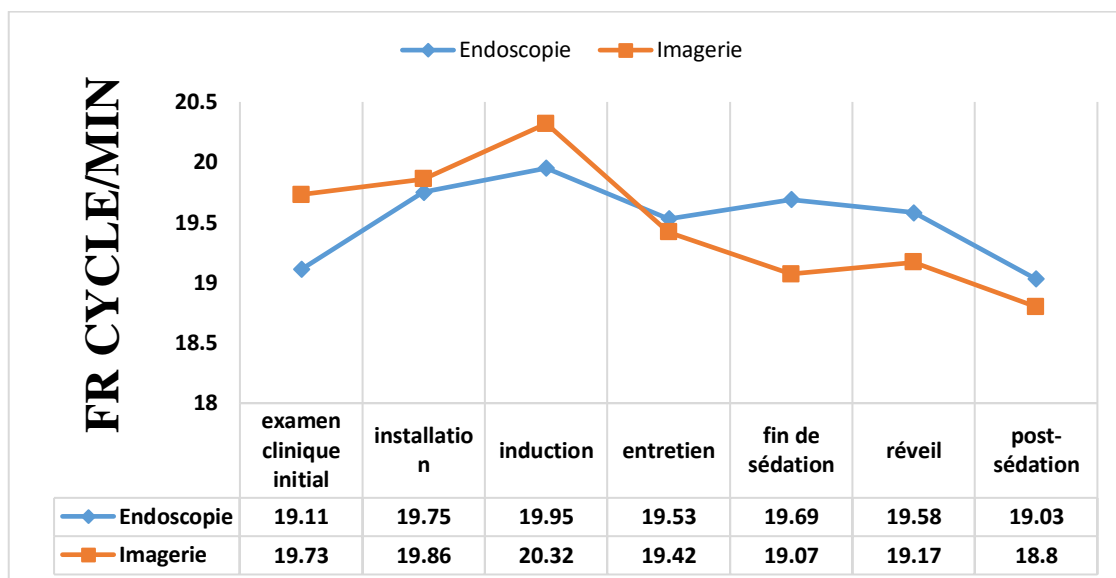


Figure 50: Modifications de la FR selon la phase de sédation

#### 1.6.6.2 Modifications de la saturation pulsée en oxygène

Le **tableau 127** résume les modifications de la SPO2 selon les différentes phases de la sédation

Tableau 127: Modification de la SPO2 selon la phase de sédation

SPO2 * Type d'examen	Examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	<b>98,23</b>	<b>97,14</b>	<b>98,15</b>	<b>97,53</b>	<b>98,53</b>	<b>97,67</b>	<b>97,56</b>
Imagerie	<b>97,32</b>	<b>97,32</b>	<b>98,33</b>	<b>98,03</b>	<b>97,79</b>	<b>97,69</b>	<b>96,89</b>

La **figure 51** est une représentation graphique des modifications de la SPO2.

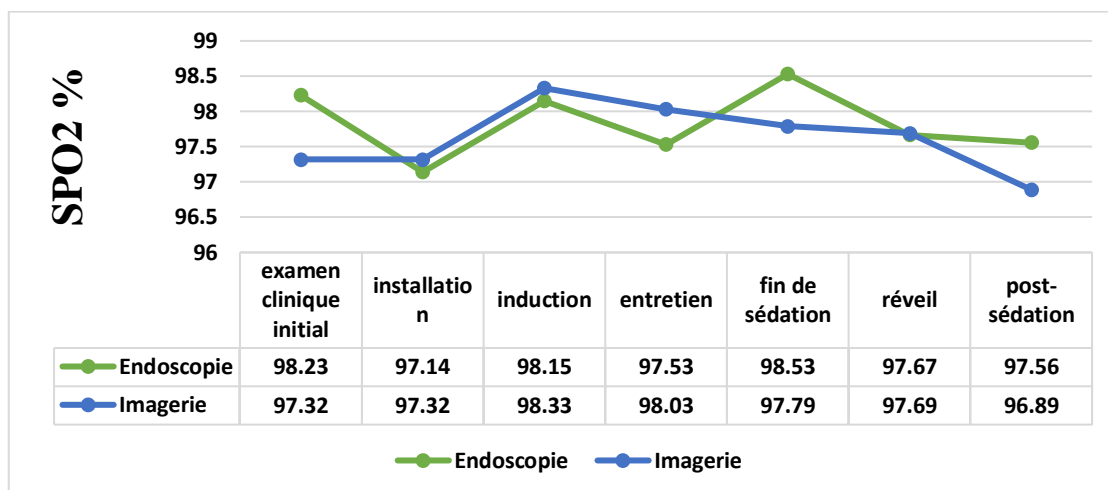


Figure 51: Modifications de la SPO2 en fonction de la phase de sédation

### 1.6.7 Variations de la température corporelle

Le **tableau 128** résume les modifications de la moyenne de la température selon les différentes phases de la sédation

Tableau 128: Modifications de la moyenne de la température corporelle selon la phase de sédation

Température* Type d'examen	examen initial	installation	induction	entretien	fin de sédation	réveil	post-sédation
Endoscopie	36,72	36,46	37,07	36,47	36,53	36,45	36,45
Imagerie	36,34	36,33	36,33	36,33	36,55	36,32	36,35

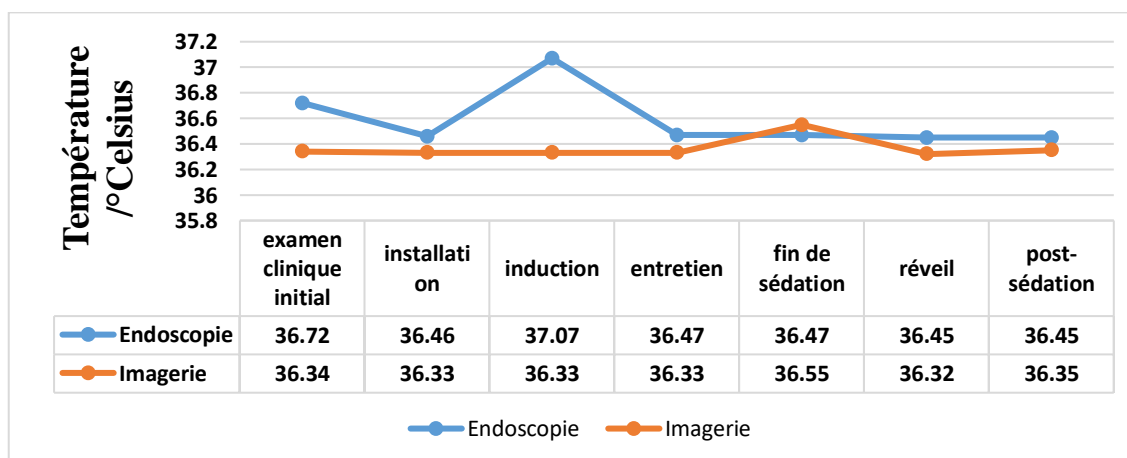


Figure 52: Modifications de la température corporelle selon la phase de sédation

## 2 Analyse analytique

### 2.1 Les temps anesthésiques

#### 2.1.1 Moyennes des différents temps anesthésiques

Le **tableau 129** résume les temps anesthésiques en moyenne qu’avaient pris les sédations dans les deux types de procédures réalisées sous sédation dans notre étude.

*Tableau 129: Les temps anesthésiques des deux groupes*

Durée en min	Endoscopie	Imagerie	t Value	p
Temps mort	<b>3,07±2,98</b>	<b>2,03±2,02</b>	<b>2,99</b>	<b>0,03</b>
Temps d’induction	<b>1,35±0,75</b>	<b>1,17±0,40</b>	<b>2,27</b>	<b>0,02</b>
Durée du geste	<b>15,04±9,69</b>	<b>19,38±7,05</b>	<b>-3,7</b>	<b>0,0002</b>
Durée de la sédation	<b>25,23±12,23</b>	<b>27,44±8,65</b>	<b>-1,52</b>	<b>NS</b>
Durée du réveil	<b>5,59±3,79</b>	<b>4,23±2,97</b>	<b>2,91</b>	<b>0,0003</b>

L’analyse statistique des temps anesthésiques a objectivé qu’il existe une différence statistiquement significative ( $p < 0,005$ ) entre tous les temps anesthésiques entre les deux groupes de l’étude (Imagerie et endoscopie), à l’exception des durées de sédation. (*cf. Tableau 129*)

#### 2.1.2 Durée totale de la sédation

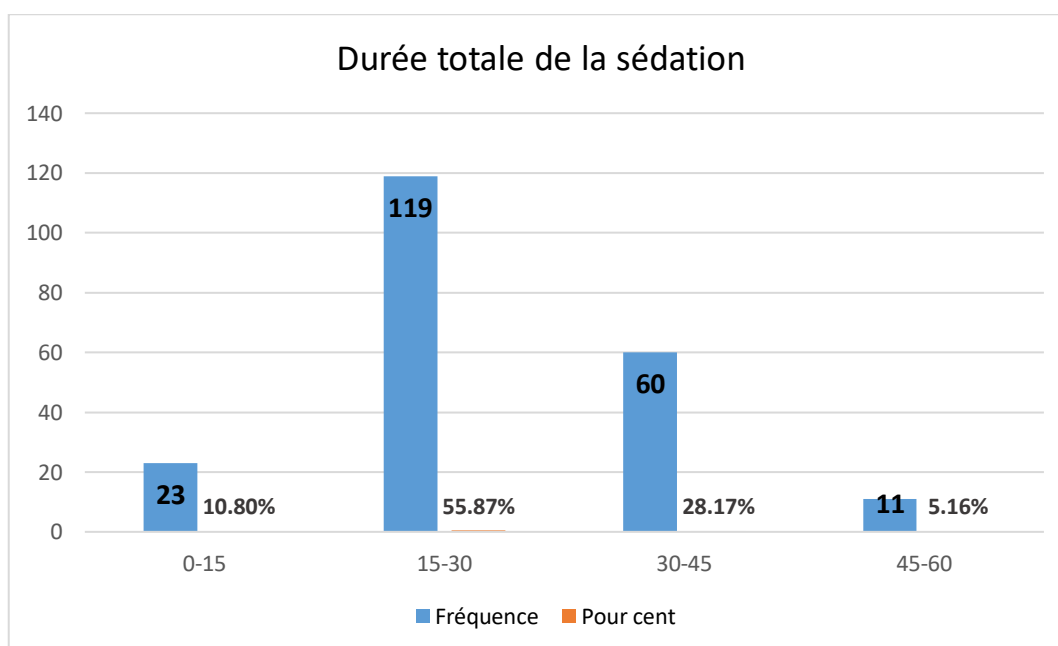
La **figure 53** indique les différentes durées totales des sédations

Plus de la moitié des procédures (**119** sédations = **55,87 %**) ont duré **15-30** minutes.

- Presque un tiers des procédures (**60** sédations = **28,17 %**) ont duré (**30-45 min**). *Figure 54*
- Le un dixième des procédures (**23** sédations = **10,80 %**) ont duré moins de **15 min**. *Figure 54*
- 11 sédations (**5,16 %**) ont duré 45-60 minutes. (*cf. Figure 53*)
- La moyenne des durées de sédations en endoscopie est de **25,23±12,23 min**.

(*cf. Tableau 129*)

- La moyenne des durées de sédations en imagerie est de **27,44±8,65 min**. (*cf. Tableau 129*)



*Figure 53:Durée totale des sédations en minutes*

## 2.2 Corrélation entre la dose des anesthésique et la durée du geste

### 2.2.1 Corrélation entre la dose totale du propofol et la durée de la procédure

Le **tableau 130** montre la corrélation entre la dose du propofol selon la durée du geste.

*Tableau 130: Corrélation entre la dose du propofol et la durée de la procédure*

Type du geste	Dose totale du propofol mg/kg	Durée du geste	Corrélation	pValue
Endoscopie	<b>3,56±1,88</b>	<b>15,04±9,69</b>	<b>0,05</b>	<b>0,44</b>
Imagerie	<b>4,16±0,27</b>	<b>19,38±7,05</b>	<b>0,93</b>	<b>0,14</b>

- La dose totale moyenne du propofol en endoscopie est de **3,56±1,88 mg/KG**.
- La dose totale moyenne du propofol en endoscopie est de **4,16±0,27mg/KG**.  
(cf. *Tableau 129*)

On a remarqué qu'il n'y a pas d'association significative entre la dose totale du propofol et la durée de la procédure. (**p > 0,05**) dans les deux groupes.

La corrélation est positive (**r > 0**) dans les deux groupes, c'est-à-dire que plus la durée de la procédure augmente plus la dose totale du propofol sera plus importante.

## 2.3 Description des évènements indésirables

La sédation analgésie procédurale hors bloc opératoire a permis la réalisation des gestes chez l'enfant avec un taux de **64** évènements indésirables plus au moins graves ont été enregistrés chez **35** enfants de la population globale de notre étude. Soit une incidence de **16,43 %** d'évènements indésirables.

### 2.3.1 Nature des effets secondaires

Le **tableau 131** résume la classification des EI selon le type de l'incident : respiratoire, cardiocirculatoire, digestif, technique ou autres.



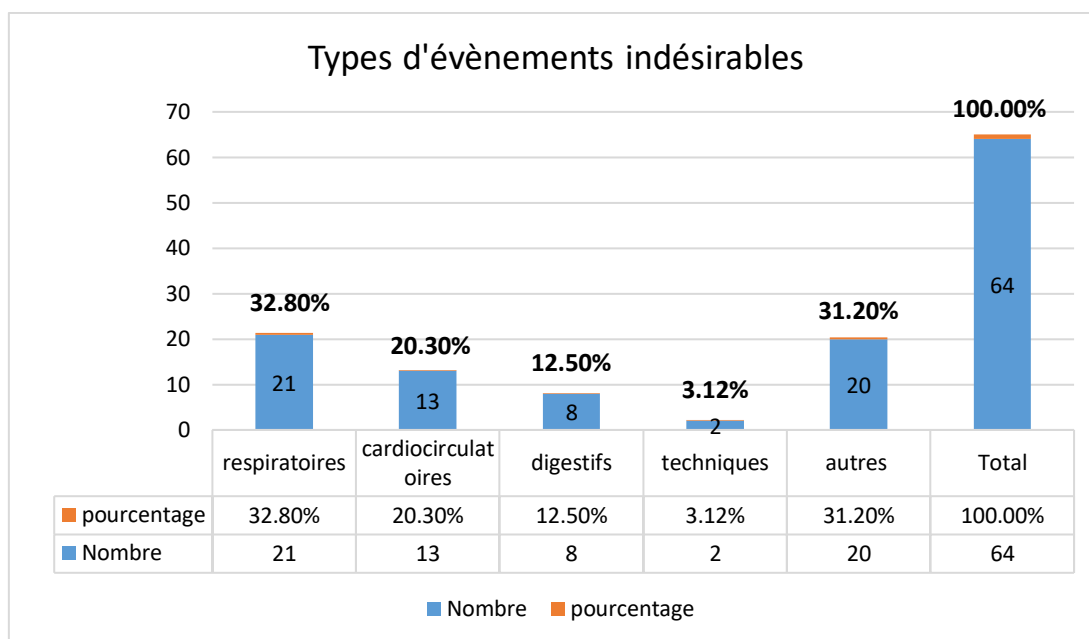
Tableau 131: Classification des évènements indésirables selon le type d'incidents

Effectif général 213		
Evènements	Nombre	pourcentage
<b>Respiratoire</b>	<b>21/64 = 32,8 %</b>	
désaturation	17	26,56 %
Obstruction des voies aériennes	Laryngospasme	1 1,56 %
	Bronchospasme	2 3,12 %
Polypnée	1	1,56 %
<b>Cardiocirculatoire</b>	<b>14/64 = 21,8 %</b>	
Arrêt cardiaque	1	1,56
Changement des paramètres vitaux de plus de 20%	Tachycardie	7 10,9 %
	bradycardie	3 4,68 %
	hypertension	1 1,56 %
	hypotension	2 3,12 %
<b>Digestif</b>	<b>8/64</b>	<b>12,5 %</b>
<b>Techniques</b>	<b>2/64</b>	<b>3,12 %</b>
<b>Autres</b>	<b>20/64</b>	<b>31,2 %</b>

- Les EI étaient dans **32,8 % (n=21)** d'ordre respiratoire.
- Les EI de type respiratoires étaient dominés par la désaturation **26,56 % (n=17/64)**.
- Le bronchospasme a été enregistré dans **3,12 % (n=2/64)**.
- Le laryngospasme et la polypnée ont été enregistré dans **1,56 % (n=1/64)**, pour chacun.
- Les EI étaient dans **21,8 % (n=14/64)** d'ordre cardiocirculatoire.
- La tachycardie a été enregistrée dans **10,9 % (n=7 /64)**.
- La bradycardie a été enregistrée dans **4,68 % (n=3 /64)**.
- L'hypotension a été enregistrée dans **3,12 % (n=2 /64)**.
- L'hypertension a été enregistrée dans **1,56 % (n=1 /64)**.
- Un seul arrêt cardiorespiratoire a été enregistrée, représentant **1,56 % (n=1 /64)**.

(cf tableau 131)

La **figure 54** est représentation graphique des différents types d'EI.



*Figure 54: Type des évènements indésirables*

## 2.3.2 Sévérité des effets secondaires

Les effets indésirables ont été documenté selon le travail du **groupe de la société internationale d'anesthésie intraveineuse** (186). Le tableau 90 résume les évènements indésirables selon leur degré de gravité

Tableau 132: Sévérité des effets indésirables

Effectif général (213)		
Nature des effets secondaires	Effectif ayant présente des EI =35	<b>16,43 %</b>
<b>Risques minimales</b>	13/213	<b>6,1 %</b>
Réponse paradoxale	1	0,47 %
Nausées/vomissements	4	1,88 %
Hypersalivation	4	1,88 %
Réveil per-procédurale	4	1,88 %
Toux irritative	1	0,47 %
Réveil prolongée	2	0,94 %
Douleur post-procédurale modérée	4	1,88 %
Agitation au réveil	4	1,88 %
<b>Risques modérés</b>	16/213	<b>7,5 %</b>
Désaturation modérés	11	5,15 %
Abord veineux difficile	2	0,94 %
Changement $\geq 20$ % des paramètres vitaux de base	13	16,1 %
Obstruction des voies aériennes	Laryngospasme	1 0,46 %
	Bronchospasme	2 0,94 %
Echec de sédation	1	0,46 %
Hyperalgie post-procédurale	2	0,94 %
<b>Risques majeurs</b>	6/213	<b>2,8 %</b>
Arret cardiaque	1	0,46 %
Perforation d'organe	1	0,46 %
Désaturation sévère	6	2,8 %
Un malade peut développer plusieurs effets indésirables à la fois. <b>Réponse paradoxale</b> : agitation en réponse à la sédation. <b>Agitation du réveil</b> : cris, agitations, délire, hallucinations, cauchemars durant la période du réveil. <b>Désaturation modérée</b> : spo2(75-90% durée <60 s). <b>Echec de sédation</b> : incapacité d'atteindre des conditions optimales pour réaliser le geste). <b>Désaturation sévère</b> : spo2(<75% ou spo2 <90% d'une durée >60 s). <b>Apnée prolongée</b> : cessation de la respiration >60 s.		

- Le recueil des données des EI était noté jusqu'à ce que l'enfant quitte la salle de la sédation, de ce fait les effets indésirables au-delà de cette période n'étaient pas notés.

- Les EI ont survenu chez 35/213 enfants, c'est-à-dire une incidence globale de 16,43 %. (*cf tableau 132*)
- Les EI étaient modérés dans **7,5 % (n=16 /213)** d'ordre respiratoire.
- Les EI étaient minimales dans **6,1 % (n=13/213)** d'ordre respiratoire.
- Les EI étaient majeurs dans **2,8 % (n=6/213)** d'ordre respiratoire.
  - Les EI à risque majeurs étaient représentés par :
    - Un arrêt cardiorespiratoire dans **0,46 % (n=1/213)** d'ordre respiratoire.
    - Une perforation œsophagienne dans **0,46 % (n=1/213)** d'ordre respiratoire.
    - Une perforation œsophagienne dans **0,46 % (n=1/213)** d'ordre respiratoire.
    - Une désaturation sévère dans **2,8 % (n=6/213)** d'ordre respiratoire.

*(cf tableau 132)*

## 2.3.3 Les interventions pour traiter les effets secondaires

Le **tableau 133** résume les différentes interventions réalisées face aux différents événements indésirables

*Tableau 133: Interventions sur les incidents*

<b>Interventions sur les effets indésirables</b>		
Risques	Nombre	Pourcentage
<b>Risques minimales</b>	<b>28</b>	<b>13,14 %</b>
Administration d'un antalgique	2	0,94 %
Complément d'une sédation	4	1,88 %
Aspiration	9	4,23 %
Corticothérapie	6	2,8 %
Position latérale	2	0,94 %
Surveillance	5	2,35 %
<b>Risques mineurs</b>	<b>29</b>	<b>13,6 %</b>
Oxygénothérapie	17	7,98 %
Stimulation tactile	2	0,94 %
Subluxation du maxillaire inférieur	10	4,69 %
<b>Risques modérés</b>	<b>30</b>	<b>14,08 %</b>
Approfondissement de l'anesthésie	8	3,75 %
Changement du respirateur	1	0,47 %
Remplissage vasculaire	6	2,82 %
TDM en urgence	1	0,47 %
Ventilation au masque	7	3,28 %
Atropinisation	6	2,8 %
<b>Risques majeurs</b>	<b>4</b>	<b>1,87 %</b>
Administration d'un vasopresseur	1	0,47 %
Arrêt de la procédure	3	1,4 %
Intubation trachéale	1	0,47 %
Massage cardiaque	1	0,47 %

- Les interventions sur les EI étaient à risque majeurs dans **1,87 % (n=4 /213)**.
- Les interventions sur les EI étaient à risque minimales dans **13,14 % (n=28 /213)**.

- Les interventions sur les EI étaient à risque mineurs dans **13,6 % (n=29/213)**.
- Les interventions sur les EI étaient à risque modérés dans **14,08 % (n=30/213)**.  
(cf *tableau 133*)

#### 2.3.4 Conséquences des effets secondaires

La sédation des enfants hors du bloc opératoire a révélé que la majorité des conséquences des EI n'étaient pas graves. Le **tableau 134** résume l'ensemble des conséquences.

*Tableau 134: Conséquences des EI*

<b>Conséquences des effets indésirables</b>		
<b>Minimes</b>		
Aucune conséquence	61	29,1 %
<b>Modérés</b>		
Crise douloureuse hyper-algique	2	0,94 %
Hospitalisation non programmée en CCI	1	0,47 %
<b>Majeurs</b>		
Pneumomédiastin sur perforation œsophagienne	1	0,47 %
Décès	0	0 %
Déficit neurologique	0	0 %
Inhalation	0	0 %
Intervention chirurgicale en urgence	0	0 %

- Sur les **64** effets indésirables **61** été sans aucune menace, un (**01**) enfant a été hospitalisé au service de CCI pour la surveillance d'un pneumomédiastin secondaire à une perforation œsophagienne.
- Aucun décès, ni déficit neurologique, ni inhalation n'ont été enregistrés.  
(cf *tableau 134*)

### 2.3.5 Les nausées-vomissements postprocéduraux

L'incidence des NVPO dans la population totale de notre étude était à **2,82 % (6/213)**.

Le **tableau 135** présente les pourcentages des NVPO selon la procédure pour laquelle l'enfant était sédaté.

*Tableau 135:NVPO selon la procédure*

	Endoscopie	Imagerie	Chi 2	P value
NVPO	<b>6/103(5,83%)</b>	<b>0/110(00%)</b>	<b>6,69</b>	<b>0,01</b>

L'analyse statistique a objectivé l'existence d'une différence significative entre les deux groupes de la population (**p<0,05**).

Les NVPO ont été enregistrés uniquement dans le groupe d'endoscopie digestive (**5, 83%**).et l'absence total de NVPO dans le groupe d'imagerie. (*cf tableau 135*)

#### 2.3.5.1 Risque de NVPO selon la procédure

*Tableau 136:Risque de NVPO selon la procédure*

procédure	Nombre	RR	IC à 95 %	p value
Endoscopie	<b>6/103</b>	<b>2,69</b>	<b>1,69-4,29</b>	<b>&lt;0,05</b>
Imagerie	<b>0/110</b>	Non défini	Non défini	/

Les enfants subissant une sédation pour une endoscopie digestive ont un risque **2,69** fois plus de développer des NVPO par rapport à ceux sédatés pour une imagerie. (*cf tableau 136*)

### 2.3.5.2 Risque de NVPO selon les drogues utilisées

Le **tableau 137** étudie l'association possible d'un médicament avec l'apparition de NVPO après sédation.

*Tableau 137: Risque de NVPO selon les drogues utilisées*

Drogue	Nombre	RR	IC à 95 %	p value
Propofol /fenta	<b>1/4</b>	<b>12,81</b>	<b>1,81-90,59</b>	<b>&lt;0,002</b>
Propofol	<b>0/14</b>	<b>Non défini</b>	<b>Non défini</b>	<b>/</b>
sévo	<b>1/128</b>	<b>0,16</b>	<b>0,01-1,47</b>	<b>NS</b>
Sévo/fenta	<b>3/67</b>	<b>0,3</b>	<b>0,05-1,79</b>	<b>NS</b>

- L'association propofol/fenta est un facteur de risque de NVPO en postprocédural.
- Les autres drogues et association ne constituent pas un facteur de risque de survenue de NVPO suite à la sédation. (*cf tableau 137*)

### 2.3.6 La douleur post-procédurale

Le **tableau 138** montre l'intensité des douleurs post-procédurales.

- Six (6 enfants= **2,81 %**) enfants ont ressenti une douleur après la procédure révélée par une agitation au réveil. (*cf tableau 138*)

• *Tableau 138: Douleur post-procédurales*

Douleur post-procédurale	Fréquence	pourcentage	
Crise hyperalgique	<b>2</b>	<b>0,94 %</b>	<b>2,81 %</b>
Douleur modérée	<b>4</b>	<b>1,87 %</b>	
Pas de douleur	<b>207</b>	<b>97,19 %</b>	

- La douleur était hyperalgique dans 0,94 % des cas (n=2).
- La douleur était modérée dans 1,87 % des cas (n=4). (*cf tableau 138*)



### 2.3.6.1 Moyenne d'âge des enfants ayant eu la douleur en post-procédurale

Le **tableau 139** montre les données concernant l'âge des enfants ayant présenté des sensations douloureuses après la procédure.

*Tableau 139: Moyenne d'âge des enfants ayant senti une douleur post-procédurale*

	Moyenne	Min	Max	Médiane
Age (an)	<b>9,7±5,2</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>12,5</b>

- L'âge moyen des enfants ayant senti une douleur après la sédation était de 9,7±5,2 ans, avec des âges extrêmes de 6 et 15 ans.
- L'âge médian était de 12,5 ans. (*cf tableau 139*)

### 2.3.7 Effets secondaires selon la tranche d'âge

#### 2.3.7.1 Pourcentage des EI selon la tranche d'âge

Le **tableau 140** montre le nombre et le pourcentage des enfants ayant présenté des EI pendant au cours des sédatations.

*Tableau 140: pourcentage des enfants présentant des EI par tranche d'âge*

Tranche d'âge	Effectif	pourcentage	p
0-6 mois	<b>2</b>	<b>5,71 %</b>	<b>0,43</b>
6 mois-1 an	<b>4</b>	<b>11,42 %</b>	
1 an-2 ans	<b>4</b>	<b>11,42 %</b>	
2-4 ans	<b>11</b>	<b>31,42 %</b>	
4-8 ans	<b>7</b>	<b>20 %</b>	
8-16 ans	<b>7</b>	<b>20 %</b>	
total	<b>35</b>	<b>100 %</b>	

- Les plus fréquents incidents se sont survenu chez les enfants de plus de 2 ans (73,43 %).
- La tranche d'âge qui a présenté le plus d'effets indésirables est celle de 2 à 4 ans (3,8 %).
- L'analyse statistique ne trouve pas de différence significative ( $p= 0,43$ ).  
(cf tableau 140)

### 2.3.7.2 Gravité des EI par tranches d'âge

Le **tableau 141** résume la distribution de l'ensemble des EI selon leurs gravités sur les tranches d'âge de la population globale de l'étude.

*Tableau 141: Classification de gravité des incidents selon les tranches d'âge*

Incident	0 -6 mois	6 mois - < 1ans	1 à < 2 ans	2 à < 4ans	4 à < 8 ans	8 à < 16 ans	Total
Majeur	0	0	1/64 1,56 %	2/64 3,12 %	2/64 3,12 %	1/64 1,56%	6/64 (9,37%)
Modéré	2/64 3,12 %	4/64 6,25 %	8/64 12,5 %	15/64 23,43 %	6/64 9,37 %	7/64 10,93%	42/64 (65,62%)
minime	2/64 3,12 %	1/64 1,56%	2/64 3,12 %	3/64 4,68 %	3/64 4,68 %	5/64 7,81 %	16/64 (25 %)
Nombre d'enfant ayant fait un EI	2	4	4	11	7	7	35/213 (16,4%)
Pas d'incidents	8	7	27	51	45	40	178/213
Total	10	11	31	62	52	47	213

- La tranche d'âge qui a présenté le plus d'effets indésirables **majeurs** sont celles de 2 à 4 ans et de 4 à 8 ans ; 2/6 (33,33 %) des effets indésirables majeurs pour chacune des deux tranches).

- La tranche d'âge qui a présenté le plus d'effets indésirables **modérés** est celle de **2 à 4 ans** ; **15/42 (35,71%** des EI modérés).

- La tranche d'âge qui a présenté le plus d'effets indésirables **minimes** est celle de **8 à 16 ans** ; **5/16 (31,25 %** des EI minimes).

- La tranche d'âge qui a fait le plus d'EI est celle de 2 à 4 ans, suivie par celle de 8 à 16 ans. (*cf tableau 141*)

L'analyse statistique ne trouve pas de différence significative (P= 0,09). (*cf tableau 140*)

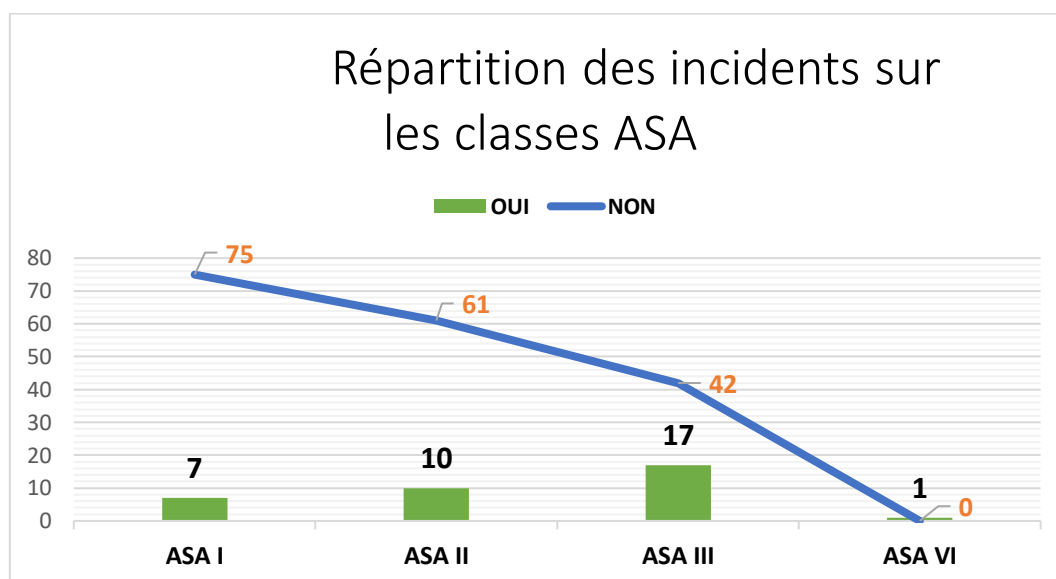
### 2.3.8 Evènements indésirables selon la classe ASA

Le **tableau 142** résume la fréquence de distribution des EI sur les différentes classes d'ASA.

*Tableau 142: Répartition des classes ASA des enfants ayant présenté des EI*

Classe ASA	Incidents	Pas incidents	Total
ASA I	<b>7/82 (8,53 %)</b>	<b>75</b>	<b>82</b>
ASA II	<b>10/71 (14,08 %)</b>	<b>61</b>	<b>71</b>
ASA III	<b>17/59 (28,81 %)</b>	<b>42</b>	<b>59</b>
ASA IV	<b>1/1 (100%)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

- On a constaté que la classe ASA III était la plus touchée par les effets indésirables, suivi par la classe ASA II, puis par la classe ASA I.
- La classe ASA VI n'a eu qu'un seul effet indésirable et qui est modéré. (*cf tableau 142*)



*Figure 55: Répartition des classes ASA des enfants ayant présenté des incidents*

Le **tableau 143** résume la distribution selon la gravité des EI sur les différentes classes d'ASA.

*Tableau 143: Répartition des classes ASA des enfants présentant des EI*

Classification de gravité de l'incident	I	II	III	IV	TOTAL	Chi-2	p
Effet indésirable majeur	2	2	2	0	6		
Effet indésirable modéré	3	4	8	1	16		
Effet indésirable minime	2	4	7	0	13	11,94	0,21
Pas d'effets indésirables	75	61	42	0	178		
Total	82	71	59	1	213		

- Les effets indésirables majeurs ont été enregistrés dans les classe ASA I, II et III avec les mêmes proportions ( $2/6=33,33\%$ ).

- La plupart des effets indésirables modérés ont été enregistrés dans la classe ASA III (8 enfants /16 enfants = 50 %).
- La plupart des effets indésirables minimes ont été enregistrés dans la classe ASA III (7/13=53,84 %). (cf tableau 143)

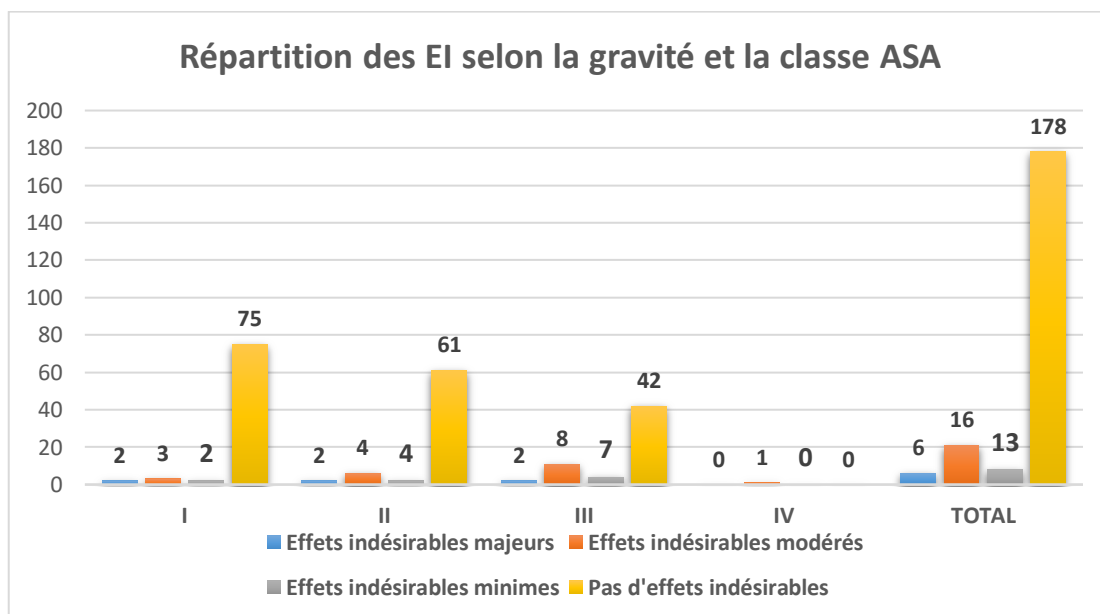


Figure 56: Répartition des enfants selon la gravité des incidents et la classe ASA

### 2.3.9 Effets secondaires selon les procédures réalisées

Le **tableau 144** résume la répartition des ENFANTS ayant présenté des EI au cours des procédures réalisées en imagerie et en endoscopie digestive

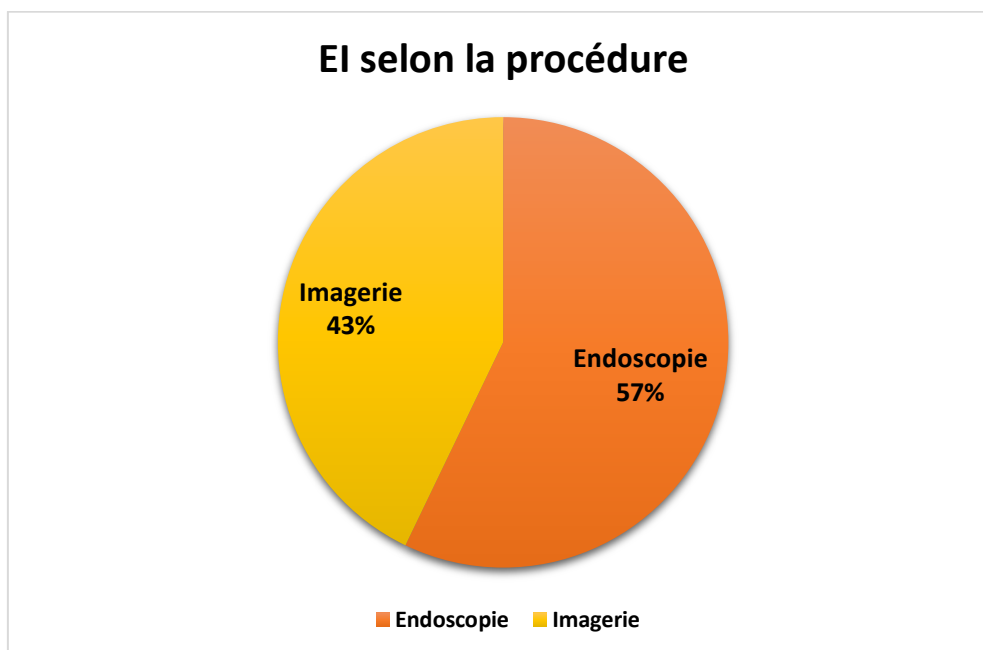
Tableau 144: Répartition des incidents selon les procédures réalisées

Incidents	Endoscopie	IRM	TDM	p	Chi-2
Nombre	20	14	1	0,0155	8,33
Pourcentage	57,14 %	39,96 %	2,9 %		

- Le groupe d'endoscopie a enregistré le plus grand nombre d'incidents (57,14 % des EI).

- Dans le groupe d'imagerie les enfants sédatisés en IRM ont présenté plus d'incidents (39,96 %) ; par rapport à ceux sédatisés en TDM (2,9%).

Il existe une différence statistiquement significative entre la procédure réalisée la survenue d'effets indésirables ( $p=0,0155$ ), il existe une association statistique positive  $\text{Chi}^2=8,33$ . (cf *tableau 144*)



*Figure 57: Répartition des événements indésirables selon la procédure*

Le **tableau 145** résume la distribution selon la gravité des EI sur les différentes procédures réalisées.

*Tableau 145: Gravité des incidents selon la procédure*

Gravité de l'incident	Endoscopie	IRM	TDM	Total	p
Majeur	5 (7,81 %)	1 (1,56 %)	0	6 (9,37 %)	NS
Modéré	28 (43,75 %)	12 (18,75 %)	2 (3,12 %)	42 (65,62 %)	NS
Minime	9 (14,06 %)	4 (6,25 %)	3 (4,68 %)	16 (25 %)	NS
Total	42 (65,62 %)	17 (26,56 %)	5 (7,81 %)	64 (100 %)	

- Le groupe d'endoscopie a enregistré le plus grand nombre d'incidents **42/64**.
- Le groupe d'endoscopie a enregistré le plus grand nombre d'incidents modérés **28/42**.
  - Le groupe d'endoscopie a enregistré le plus grand nombre d'incidents minimes **9/16**.

L'analyse statistique ne trouve pas de différence significative ( $P= 0,09$ ). (*cf tableau 145*)

### 2.3.10 Effets secondaires selon les drogues anesthésiques

Le **tableau 146** résume le nombre d'incidents en fonction de la ou des drogues utilisées pour la sédation.

- Le sévoflurane seul est l'anesthésiant associé au plus grand nombre d'effets indésirables dans toutes leurs variétés **30/64 (46,87 %)** des incidents.
- Suivi par l'association sévoflurane + fentanyl **25/64 (39,06%)**. Puis le propofol seul **5/64(7,81 %)** et en fin l'association propofol + fentanyl **4/64 (6,25 %)**.

(*cf tableau 146*)

*Tableau 146:Les incidents en fonction des drogues anesthésiques*

Gravité de l'incident	Sévoflurane	Sévoflurane+fentanyl	propofol	Propofol+fentanyl	Total
<b>Majeur</b>	<b>2</b> (3,12 %)	<b>3</b> (4,68 %)	<b>0</b>	<b>1</b> (1,56 %)	<b>6</b> (9,37 %)
<b>Modéré</b>	<b>21</b> (32,81 %)	<b>16</b> (25 %)	<b>4</b> (6,25 %)	<b>1</b> (1,56 %)	<b>42</b> (65,62 %)
<b>Minime</b>	<b>7</b> (10,93 %)	<b>6</b> (9,37 %)	<b>1</b> (1,56 %)	<b>2</b> (3,12 %)	<b>16</b> (25 %)
<b>Total EI</b>	<b>30</b> (46,87 %)	<b>25</b> (39,06 %)	<b>5</b> (7,81 %)	<b>4</b> (6,25 %)	<b>64</b> (100)

Il existe une différence statistiquement significative entre le type de drogue anesthésique utilisé et la survenue d'effets indésirables ( $p=0,0001$ ), il existe une association statistique positive  $\text{Chi } 2=55,22$ . (cf *tableau 146*)

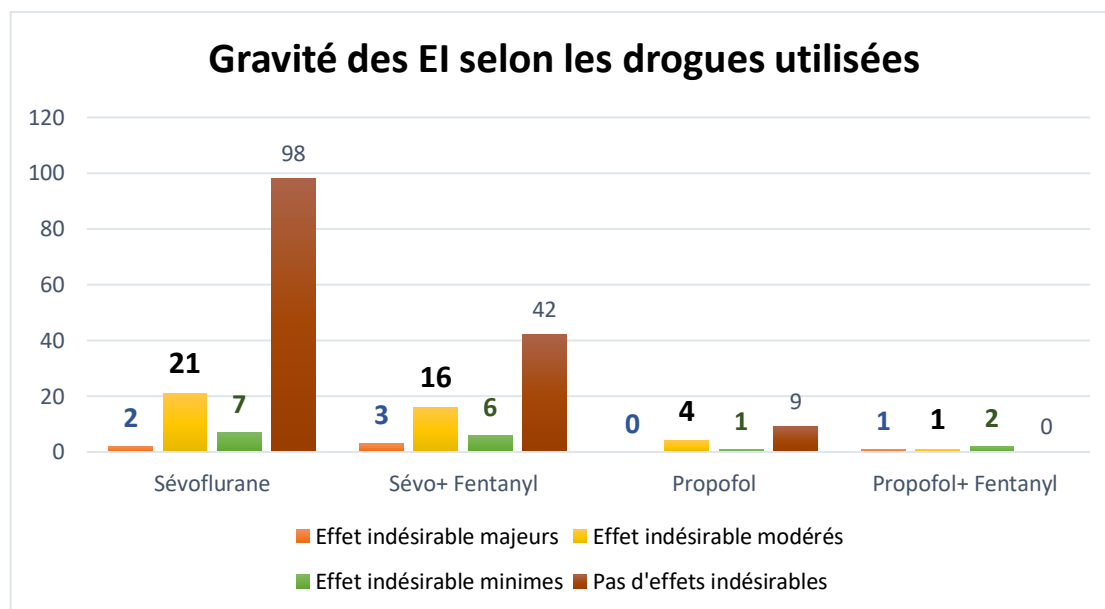


Figure 58: Gravités des EI selon les drogues utilisées

### 2.3.11 Evènements indésirables selon la durée de la sédation

Le **tableau 147** résume la fréquence des évènements indésirables en fonction des durées totales de sédation divisées en sous-groupes de 15 minutes.

Tableau 147: Effets secondaires selon la durée totale de la sédation

Gravité de l'incident	0-15 min	15-30 min	30-45 min	45-60 min	Total	p	Chi-2
Effet indésirable majeur	1 (1,56%)	1 (1,56%)	3 (4,68%)	1 (1,56%)	6 (9,37%)	0,41	12 ;32
Effet indésirable modéré	4 (6,25%)	21 (32,81%)	13 (20,31%)	4 (6,25 %)	42 (65,62%)		
Effet indésirable minime	2 (3,12%)	9 (14,06%)	3 (4,68 %)	2 (3,12 %)	16 (25 %)		
Total	7 (10,93%)	31 (48,43%)	19 (29,68%)	7 (10,93%)	64 (100 %)		



- Le nombre le plus élevé d'incidents a été enregistré dans les procédures dont la durée totale de sédation était entre **15 et 30 minutes 31/64 (48,43 %)**.
- Suivi par les procédures qui ont duré entre **30 et 45 minutes 19/64 (29,68 %)**.

L'analyse statistique ne retrouve pas de différence significative entre les différentes durées de sédation en ce qui concerne la survenue d'effets indésirables ( $p=0,41$ ). (*cf tableau 147*)

## 2.4 Facteurs de risque d'effets indésirables de la sédation

Le **tableau 148** résume l'ensemble des éléments susceptibles d'être des facteurs de risque de survenue d'évènements indésirables au cours des sédations hors du bloc opératoire

### 2.4.1 Analyse bivariée :

Les facteurs de risque pouvant être associés à la survenue d'EI pendant la sédation sont résumés dans le **tableau 148**

*Tableau 148: Facteurs de risque d'effets indésirables de la sédation hors bloc*

Variable	proportion	n/N	RR	IC 95 %	p
<b>Age</b>					
Age > 5 ans	0,42 (15/35)	12/81		0,77-1,94	NS
0-6 mois	0,05 (2/35)	2/10	1,07	0,64-1,81	NS
6 mois – 1 an	0,11 (4/35)	4/11	1,32	0,9-1,94	NS
1 an -2 ans	0,11 (4/35)	4/31	1,11	0,81-1,51	NS
2-4 ans	0,31 (11/35)	11/62	1,14	0,89-1,46	NS
4-8 ans	0,2 (7/35)	7/52	0,78	0,56-1,07	NS
8-<16 ans	0,2 (7/35)	7/47	1,12	0,82-1,52	NS
Obésité	0,2 (7/35)	7/31	0,77	0,38-1,54	NS
<b>Sexe</b>					
Masculin	0,57 (20/35)	20/121	1,10	0,71-1,72	NS
féminin	0,42 (15/35)	15/92			
<b>ASA</b>					
I	0,2 (7/35)	7/82	0,66	0,38-1,16	NS
II	0,28 (10/35)	10/71	0,74	0,45-1,22	NS
<b>III</b>	0,48 (17/35)	17/59	<b>1,76</b>	<b>1,15-2,71</b>	<b>0,009</b>
IV	0,02 (1/35)	1/1	ND	ND	NS
<b>Mode d'admission</b>					
Ambulatoire	30/35	30/35	1,01	0,46-2,21	NS
<b>Jeune préprocédurale</b>					
<6 h	0,11(4/35)	4/12	1,21	0,53-2,79	NS
>6h	0,88 (31/35)	60/201	0,95	0,58-1,56	NS
<b>Prémédication préprocédurale à l'atarax</b>					
Prémédication non faite	6/35	6/21	1,01	0,49-2,07	NS
<b>terrain</b>					
allergiques	0,34 (12/35)	12/37	1,18	0,70-2,08	NS
Asthme	0,25 (9/35)	9/15	1,06	0,69-1,64	NS
HTA	0,2(7/35)	7/9	1,3	0,89-1,89	NS
Diabète	0,08(3/35)	3/7	0,76	0,32-1,80	NS
Epilepsie	0,25(9/35)	9/44	0,67	0,36-1,26	NS
Retard psychomoteur	0,22 (8/35)	8/14	1,11	0,66-1,84	NS
Cardiopathie	0,05 (2/35)	2/3	2,77	0,96-8,03	NS

Ronflement nocturne	0,42 (15/35)	15/33	0,78	0,53-1,16	NS
Examen clinique préprocédural					
<b>Infection respiratoire ou ORL dans les deux semaines préprocédures</b>	0,22 (8/35)	8/9	<b>1,63</b>	<b>1,25-2,12</b>	<b>0,04</b>
Anomalie initiale pleuro-p (Signes de lutte, encombrement bronchique ou polypnée)	0,11 (4/35)	4/4	0,6	0,53-0,68	NS
Examen cardiovasculaire (anomalie initiale)	0,51 (18/35)	18/20	0,58	0,47-0,70	<b>&lt;0,05</b>
Sentiment de l'enfant avant la sédation					
<b>Anxiété</b>	0,42 (15/35)	15/45	<b>1,31</b>	<b>1,04-1,63</b>	<b>0,02</b>
Peur	0,09 (3/35)	3/21	0,48	0,16-1,4	NS
Angoisse	0,31 (11/35)	11/30	1,36	0,81-2,3	NS
Type du geste					
<b>Endoscopie</b>	0,57 (20/35)	42/64	1,42	<b>1,11-1,81</b>	<b>&lt;0,004</b>
<b>Imagerie</b>	0,42 (15/35)	22/64	1,49	<b>0,96-2,31</b>	<b>NS</b>
<b>Dilatation œsophagienne</b>	0,48 (17/35)	17/64	1,68	<b>1,21-2,32</b>	<b>0,0004</b>
IRM	0,31 (14/35)	17/64	0,72	<b>0,56-0,93</b>	<b>0,01</b>
TDM	0,04 (1/35)	5/64	1,24	0,64-2,39	NS
Type de drogues					
Sévoflurane	0,46 (30/64)	30/128	0,63	0,39-0,93	< 0,05
<b>Sévo+Fenta</b>	0,39 (25/64)	25/67	1,52	1,22-1,91	0,0005
propofol	0,08 (5/64)	5/14	1,57	0,82-3,01	NS
<b>Propofol+Fenta</b>	0,06 (4/64)	4/4	2,33	1,27-4,27	0,04
Durée de la procédure					
>30 min	0,22 (8/35)	8/20	0,67	0,37-1,2	NS

L'analyse statistique bivariée de notre population de l'étude a révélée qu'il y a des facteurs de risque de survenue d'EI, représentés par :

- La classe ASA :

**1-La classe ASA III** :il y a une association significative entre la classe ASA III et la survenue d'EI (**p<0,05**) et le risque de développer un EI pour un enfant appartenant à la classe ASA III lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire est multiplié par **1,76. (cf tableau 148)**

➤ Appartenir à la classe ASA III constitue un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

- Examen clinique préanesthésique :

**2- Infection respiratoire** : il y a une association significative entre le fait d'avoir une infection respiratoire ou ORL dans les deux semaines précédant la sédation et la survenue d'EI ( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant présentant une infection respiratoire est multiplié par **1,63** fois ; lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire. (*cf tableau 148*)

➤ Les infections respiratoires et ORL dans les jours précédant une sédation procédurale constitue un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

**3-Sentiment de l'enfant avant la sédation** : il y a une association significative entre l'anxiété à l'examen clinique préprocédurale et la survenue d'EI ( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant présentant une anxiété à cet examen clinique est multiplié par **1,31** fois ; lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire. (*cf tableau 148*)

➤ L'anxiété avant la sédation constitue un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

- Type de la procédure

**3-l'endoscopie digestive** : il y a une association significative entre la sédation pour une endoscopie et la survenue d'EI ( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté pour une procédure endoscopique digestive quel que soit son type est multiplié par **1,42** pendant cette sédation hors du bloc opératoire. (*cf tableau 148*)

➤ L'endoscopie digestive constitue un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

**4-Motif de l'endoscopie** : il y a une association significative entre la sédation pour une dilatation de sténose œsophagienne et la survenue d'EI ( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté en dehors du bloc opératoire pour une dilatation de l'œsophage est multiplié par **1,68** fois, pendant cette sédation hors du bloc opératoire. (*cf tableau 148*)

➤ La dilatation d'une sténose œsophagienne constitue un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

- Type de drogues utilisées

**6-Sévoflurane + morphiniques** : Il y a une association significative entre la sédation par du sévoflurane associé à un opioïde et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté par cette association de drogues en dehors du bloc opératoire est multiplié par **1,52** fois. (*cf tableau 148*)

**7- Propofol + morphiniques** : Il y a une association significative entre la sédation par du propofol associé à un opioïde (Fentanyl) et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté par cette association de drogues anesthésiques en dehors du bloc opératoire est multiplié par **2,33**. (*cf tableau 148*)

➤ L'association des sédatifs que ce soit un halogéné -type sévoflurane ou IV type propofol- ; avec un opioïde -type Fentanyl - est un facteur de risque de survenue d'EI dans notre série.

#### 2.4.2 Analyse multivariée :

Le **tableau 149** indique les résultats de l'analyse multivariée des différents facteurs de risque retrouvés dans l'étude bivariée.

*Tableau 149: Analyse multivariée des facteurs de risques de survenue d'EI*

variables	ORa	IC95	p value
Classe ASA III	<b>9,56</b>	<b>2,12-43,09</b>	<b>0,003</b>
Procédure=Endoscopie	<b>2,47</b>	<b>1,39-4,39</b>	<b>0,001</b>
Dilatation œsophagienne	<b>3,08</b>	<b>1,14-8,26</b>	<b>0,02</b>
Infection respiratoire ou ORL dans les deux semaines préprocédurales	<b>4</b>	<b>1,22-13,04</b>	<b>0,01</b>
Anxiété avant la sédation	<b>8,25</b>	<b>1,02-66,19</b>	<b>0,02</b>
Propofol+fentanyl	<b>4,05</b>	<b>3,09-5,29</b>	<b>0,03</b>
Sévoflurane+Fentanyl	<b>3.45</b>	<b>3,02-6,21</b>	<b>0,02</b>

- **La classe ASA III** : il y a une association significative entre la classe ASA III et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant appartenant à la classe ASA III lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire est multiplié par **9,56**. **ORa=9,56- IC9 (52,12-43,09)- p=0,003**.
- **L'endoscopie digestive** : il y a une association significative entre la sédation pour une endoscopie et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté pour une procédure endoscopique digestive quel que soit son type est multiplié par **2,47** pendant cette sédation hors du bloc opératoire. **ORa=2,47- IC9 (1,39-4,39)- p=0,001**.
- **Dilatation de l'œsophage** : il y a une association significative entre la sédation pour une dilatation de sténose œsophagienne et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté en dehors du bloc opératoire pour une dilatation de l'œsophage est multiplié par **3,08** fois, pendant cette sédation hors du bloc opératoire. **ORa=3,08- IC9 (1,14-8,26)- p=0,002**.
- **Infection respiratoire ou ORL**: il y a une association significative entre le fait d'avoir une infection respiratoire ou ORL dans les deux semaines précédant la sédation et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant présentant une infection respiratoire est multiplié par **4** fois ; lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire. **ORa=4- IC9 (1,22-13,04)- p=0,001**.
- **Anxiété avant la sédation** : il y a une association significative entre l'anxiété à l'examen clinique préprocédurale et la survenue d'EI ( $p < 0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant présentant une anxiété à cet examen clinique est multiplié par **8,29** fois ; lors d'une sédation en dehors du bloc opératoire. **ORa=8,29- IC9 (1,02-66,19)- p=0,002**.

- **Propofol + fentanyl** : Il y a une association significative entre la sédation par du propofol associé à un opioïde(Fentanyl) et la survenue d'EI( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté par cette association de drogues anesthésiques en dehors du bloc opératoire est multiplié par **4,05**. **ORa=4,05- IC9 (3,09-5,29)- p=0,003**.
- **Sévoflurane + fentanyl** : Il y a une association significative entre la sédation par du sévoflurane associé à un opioïde et la survenue d'EI ( $p<0,05$ ) et le risque de développer un EI pour un enfant sédaté par cette association de drogues en dehors du bloc opératoire est multiplié par **3,45** fois. **ORa=3,45- IC9 (3,02-6,21)- p=0,002**.

En analyse multivarié en fonction de plusieurs facteurs de risque on a trouvé que tous les facteurs de risque définis dans l'analyse bivariée sont toujours des facteurs de risque de survenue d'incidents pendant la sédation en dehors du bloc chez les enfants de notre étude, on en conclue que ces facteurs sont réellement des facteurs de risque d'EI, et ne prêtent donc pas à confusion. (*cf tableau 149*)

## 2.5 Temps d'aptitude à la rue

Le **tableau 150** détaille les temps moyens d'aptitude à la rue (séjour postprocédural) dans les deux types de procédures de l'étude.

*Tableau 150: Temps moyen du séjour post-procédural*

Temps min x Procédure	Moyenne	Médiane	Min	Max	p
Endoscopie	44,37±11,95	43	11,9	97	0,13
Imagerie	41,78±12,97	40	15	99	

- Le temps moyen du séjour postprocédural ( ou temps d'aptitude à la rue) pour la **population globale** est de **43,03+/- 12,52** min (temps médian : 42 min, avec des extrêmes de **11 min – 01h 39** min).

- Le temps moyen du séjour post-procédural pour le groupe d'**endoscopie** est de **44,37+/-11,95 min** (temps médian : 43 min, avec des extrêmes de **11,9 min – 01h 37** minutes).

- Le temps moyen du séjour post-procédural pour le groupe d'**imagerie** est de **41,78+/-12,52** min (temps médian : 40 min, avec des extrêmes de **15 min – 01h 39** minutes).

En analysant les moyennes du temps du séjour postprocédural en fonction de la procédure, on a trouvé qu'elle ne varie pas significativement, (**p value = 0.13, t value 1,51**) selon les différents tests statistiques. (*cf tableau 150*)



### 2.6 Satisfaction

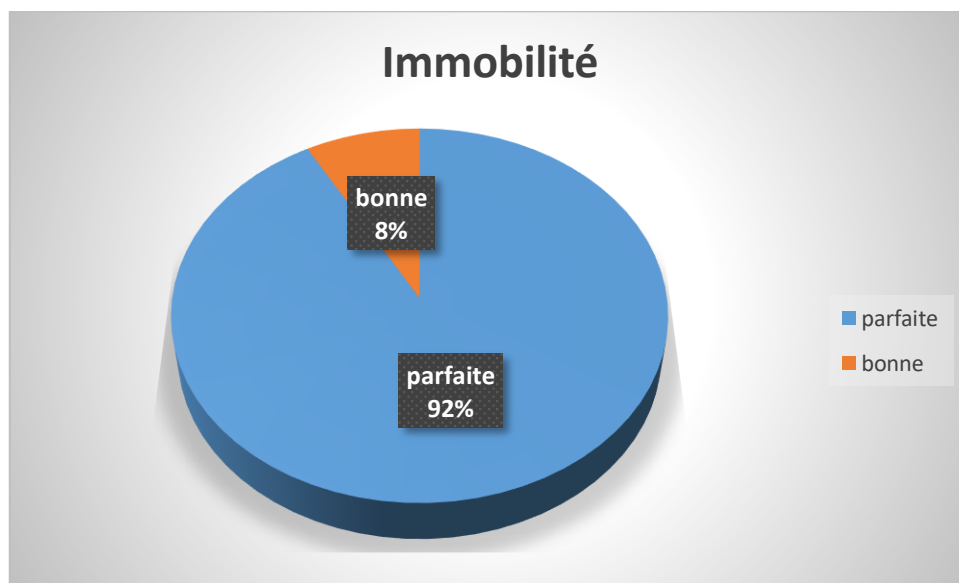
#### 2.6.1 Les intervenants

Dans notre études les médecins procéduralistes étaient les radiologues et les endoscopistes (pédiatres et gastro-entérologues), qu'on a pris toujours leurs degrés de satisfaction en post-sédation procédurale.

##### 2.6.1.1 Les radiologues

###### ○ **Immobilité**

Nos radiologues ont considéré l'immobilité pendant l'imagerie a été parfaite dans **91,82 %**, et bonne dans **8,18 %**.



*Figure 59:Immobilité pendant l'imagerie*

###### ○ **Qualité des coupes TDM ou IRM**

Nos radiologues ont considéré que les coupes TDM et IRM réalisées sous sédation ont été parfaite dans **97,27 %** des cas, et bonnes dans **2,73 %** des imageries réalisées.



Figure 60: Qualité des coupes IRM et TDM

Donc un taux de satisfaction de plus de **97,27 %** des cas.



Figure 61: Taux de satisfaction des radiologues

### 2.6.1.2 Les endoscopistes

#### ○ Qualité de la sédation

Nos endoscopistes (pédiatres et gastrologues) ont considéré que la sédation chez les enfants qui ont été sédaté pour une endoscopie digestive été parfaite chez **51,46 %** des cas, bonne dans **39,81 %** des cas, et moyenne dans **8,74 %** des cas.

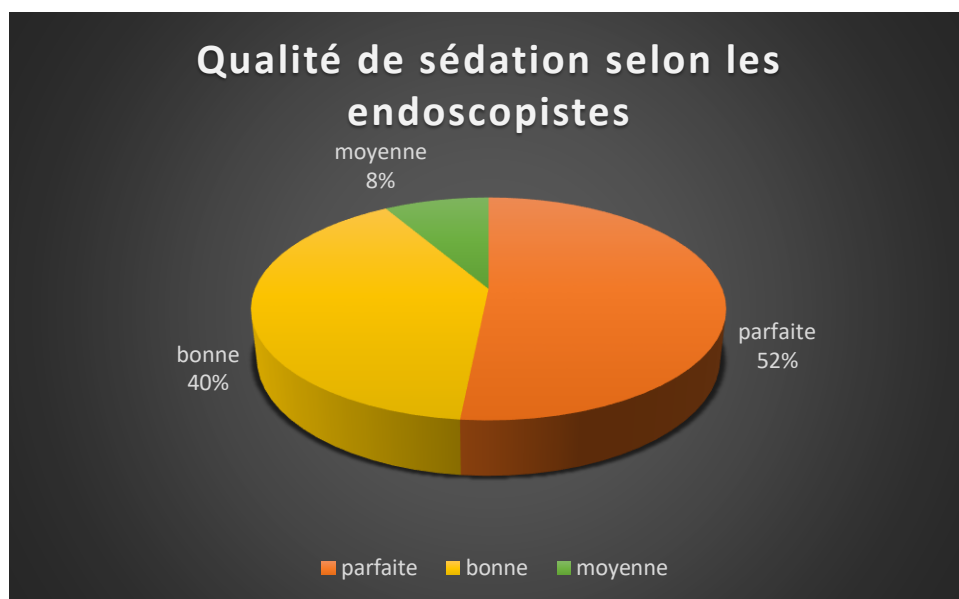


Figure 62: Qualité de sédation selon les endoscopistes

Donc un taux de satisfaction de plus de **91,27 %** des cas.

### 2.6.2 Les parents

#### ○ Satisfaction du déroulement de la procédure sous sédation

Les parents des enfants sédatés ont été interrogé sur leur sentiment sur la qualité de la sédation que vient subir leurs enfants, ils ont considéré la sédation parfaite dans **12,68 %** des cas, bonne dans **66,2 %** des cas, et acceptable dans **18,78 %** des cas, et insupportable dans **2,35 %** des cas.

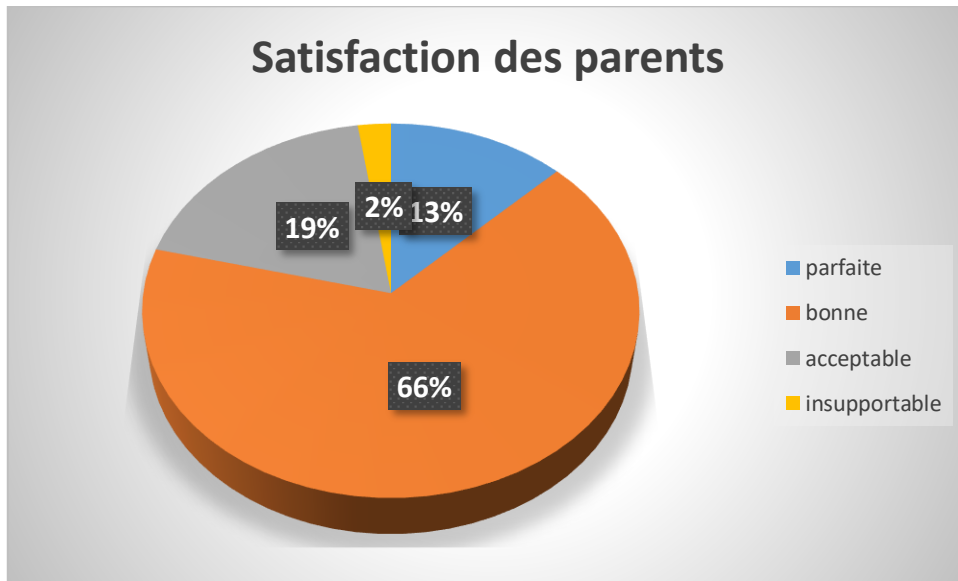


Figure 63: Satisfaction des parents sur la procédure sous sédation

Donc un taux de satisfaction de plus de 97 % des cas.

○ **Acceptez-vous que votre enfant soit sédaté une autre fois si besoin ?**

Les réponses des parents accompagnant leurs enfants pendant la SAP étaient comme suit : oui j'accepte dans **99,06 %** des parents, et non chez **0,94 % (2/213)** des parents.

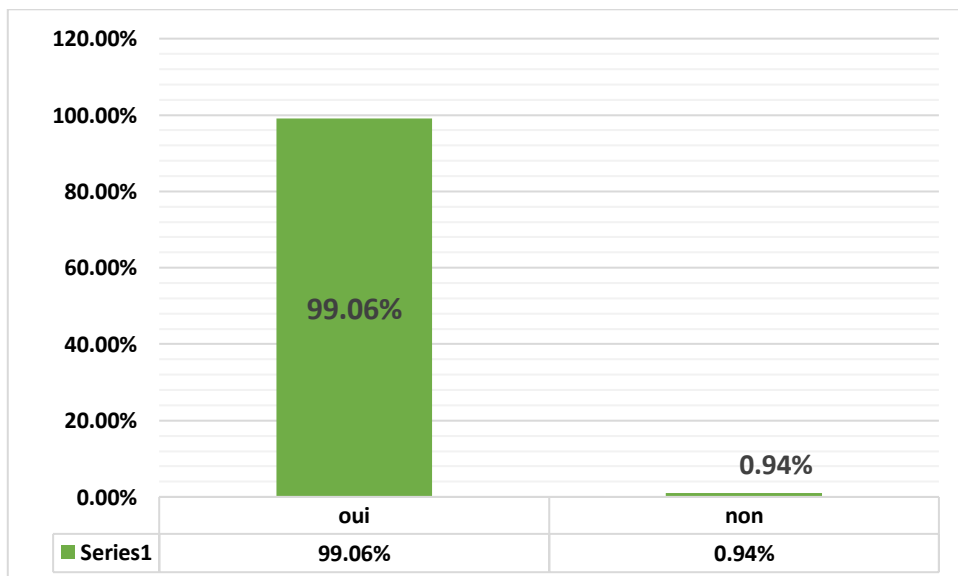


Figure 64: réponse des parents sur une éventuelle sédation ultérieure

## 2.7 Taux de succès des procédures sous sédation

Dans notre étude la quasi-totalité des gestes était réalisée avec un taux de succès de **98,59 % (210/213)**. Le tableau 108 résume les cas ayant compliqué pendant la sédation et inciter à arrêter la sédation et réveiller le patient pour éviter un issu imprévisible de la situation.

*Tableau 151: les cas ayant présentés une complication obligeant à arrêter la procédure*

Cas	Procédure	Complications ayant incité l'arrêt de la sédation
01	IRM vertébro-médullaire	Désaturation sévère ( <b>spO2&lt;75%</b> ) + Tachycardie extrême
02	Angio-IRM cérébrale	Désaturation extrême jusqu'à <b>28%</b>
03	Dilatation d'une sténose œsophagienne sur brûlure caustique	Troubles du rythme (tachycardie sinusale à <b>200/minute</b> )

## Discussion et commentaires

### 1 Préambule

Suite aux progrès technologiques, l'activité anesthésique hors du bloc opératoire connaît un essor de plus en plus important (105).

Les nourrissons, les enfants et les adolescents ont souvent besoin d'une sédation lors de tests diagnostiques et d'actes thérapeutiques. Dans ce contexte, la sédation vise à limiter l'anxiété, l'inconfort ou la douleur tout en maintenant les réflexes de protection des voies respiratoires, l'oxygénation, la ventilation et la stabilité cardiorespiratoire, ce qui se traduit par une déviation modeste des signes vitaux de référence. Le corpus croissant de publications sur ce type de sédation inclut des directives de l'American Academy of Pediatrics (AAP) (117,187), l'annonce de la création du Paediatric Sedation Research Consortium (188) et de nombreux autres documents (189,190).

La majorité des procédures anesthésiques réalisées en dehors du bloc opératoire le sont plus pour des endoscopies digestives. Le reste se partage entre les examens d'imagerie, les sismothérapies ou encore les cardioversions (105). La pratique de l'anesthésie en dehors du bloc opératoire présente des difficultés essentiellement logistiques avec de nombreuses contraintes de temps et d'espace pour l'anesthésiste-réanimateur (105)

Le recours à un anesthésiste-réanimateur en dehors du bloc opératoire est généralement motivé par un inconfort ou une douleur propre à la procédure réalisée, l'absence volontaire ou non de collaboration du patient (enfant, trouble psychiatrique comme la claustrophobie), l'existence d'une situation cliniquement instable ou d'un état clinique extrêmement précaire (ce sont les compétences en réanimation qui seront ici nécessaires).(105)

La pratique de l'anesthésie dans des conditions de sécurité optimale est un impératif.

Elle doit tenir compte des recommandations d'experts concernant sa réalisation hors salle opératoire, ainsi que des normes sur la surveillance anesthésique de base. (191)

La mise au point préopératoire, le monitoring approprié et le choix de la technique ainsi que des produits adéquats permettent d'optimiser une activité anesthésique volontiers banalisée, mais dont les risques sont superposables à ceux d'une anesthésie générale au quartier opératoire.(105)

Certains facteurs peuvent compromettre la sécurité de l'Anesthésie Hors Bloc (AHB) à savoir, un environnement moins familier que celui du bloc opératoire, un équipement anesthésique inadéquat, un espace de travail étroit et un monitoring incomplet (192).En plus, les particularités anatomiques et physiologiques de l'enfant l'exposent facilement aux Effets Indésirables (EI).(96,193)

Deux grandes études ont permis de montrer les risques de l'anesthésie hors bloc chez l'enfant (194,195). Les complications les plus fréquentes étaient la survenue de la désaturation en oxygène dans 1 cas sur 64 et le recours à une intervention sur les voies aériennes dans un cas sur 200. Dans la deuxième étude, la désaturation était un cas sur 65 et l'intervention sur les voies aériennes un cas sur 75.

Un agent sédatif idéal devrait donc fournir une analgésie, une sédation et une anxiolyse satisfaisantes ; avoir un début rapide et une durée d'action adaptée à la durée de l'intervention ; être dépourvu d'effets secondaires indésirables ; avoir une large marge de sécurité ; permettre un retour rapide à la conscience ; être rentable et facile à administrer ; et fournir de bonnes conditions pour effectuer la procédure. Plusieurs médicaments oraux et parentéraux sont disponibles (196) et largement utilisés pour la sédation des enfants en endoscopie gastro-intestinale (197,198)

Le sévoflurane, un agent anesthésique par inhalation puissant et à action rapide récemment développé, a été largement accepté par les anesthésistes en raison de ses nombreux avantages par rapport aux gaz plus anciens tels que l'halothane (199,200). Bien que le potentiel de dépression respiratoire soit similaire à celui de l'halothane, sa plus faible solubilité permet une récupération plus rapide après une sédation profonde(201)

Dans tous les cas, l'équipe d'anesthésie doit s'adapter pour garantir au patient une bonne sécurité lors de la réalisation de certains actes, pour un meilleur confort et minimiser la douleur provoquée.



*Tableau 152:Les résultats comparatifs avec les différentes études de la littérature*

Auteur	Pays	Année	nombre	Hopital
Ramon G Montes et al (201)	USA	<b>2000</b>	<b>248</b>	Phoenix Arizona
Cravero.et al (194)	USA	<b>2009</b>	<b>49 836</b>	Hopital Pédiatrique de Boston
Hamid Madani (9)	Maroc	<b>2010</b>	<b>100</b>	Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fes
Pete Yaïch et al (202)	Côte d'Ivoire	<b>2014</b>	<b>192</b>	CHU de Cocody (RCI)
Bellolio et al (195)	USA	<b>2016</b>	<b>13876</b>	Département de médecine d'urgence, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA
S. Grütter (203)	Suisse	<b>2016</b>	<b>4926</b>	CHUV Lausanne
T. Sirimontakan et al(204)	Thaïlande	<b>2020</b>	<b>395</b>	Hopital de Ramathibodi, Bangkok
I.Mehrez (205)	Maroc	<b>2020</b>	<b>251</b>	CHU II de Fes
Z.Z.Addou (96)	Algérie	<b>2021</b>	<b>663</b>	EHS Canastel Oran
El-Barkaoui (165)	Maroc	<b>2022</b>	<b>44</b>	L'institut national de l'oncologie de Rabat.
T.Remadnia	Algérie	<b>2023</b>	<b>213</b>	HMRUC/5RM Constantine

Nous avons mené ce travail dans le but de rapporter la pratique de l'anesthésie et de la sédation en dehors du bloc opératoire à l'HMRUC 5ième RM.

Les résultats sont comparés, discutés, commentés et analysés en fonction des données rapportées par les études internationales antérieures. (*cf. Tableau 152*)

Tableau 153: Titres des différentes études rapportées dans la littérature

Auteur	Année	Titre
Ramon G Montes et al (201)	<b>2000</b>	Sédation profonde avec du sévoflurane inhalé pour l'endoscopie gastro-intestinale pédiatrique ambulatoire
Cravero JP. et al(194)	<b>2009</b>	L'incidence et la nature des événements indésirables pendant la sédation/anesthésie pédiatrique avec du propofol pour les procédures en dehors de la salle d'opération : un rapport du Consortium de recherche sur la sédation pédiatrique
Hamid Madani(9)	<b>2010</b>	L'anesthésie pédiatrique en dehors du bloc opératoire : Anesthésie pour endoscopie digestive et imagerie médicale
Pete Yaïch et al(202)	<b>2014</b>	Anesthésie en dehors du bloc opératoire pour tomodensitométrie chez l'enfant au CHU de Cocody (R. Côte d'Ivoire )
Bellolio et al (194)	<b>2016</b>	Incidence des événements indésirables dans la sédation procédurale pédiatrique au service des urgences : une revue systématique et une méta-analyse
S. Grütter (203)	<b>2016</b>	Anesthésie pédiatrique hors bloc opératoire : revue d'activité sur une année au CHUV
T .Sirimontakan et al(204)	<b>2020</b>	Efficacité et sécurité de la sédation procédurale pédiatrique en dehors de la salle d'opération
I.Mehrez(205)	<b>2020</b>	Anesthésie hors bloc opératoire
Z.Z.Addou(96)	<b>2021</b>	Sécurité de l'anesthésie générale hors bloc opératoire pour la réalisation des gestes diagnostiques et thérapeutiques chez l'enfant
A El-Barkaoui (165)	<b>2022</b>	Les complications de l'anesthésie pédiatrique itérative pour radiothérapie externe
T.Remadnia	<b>2023</b>	Pratique de la sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire pour endoscopie digestive et imagerie à L'Hôpital Militaire régional et Universitaire Abd-Elaali Ben-Baatouche de Constantine

## 2 Discussion des résultats descriptifs de l'étude

L'analyse de nos résultats appelle à certains commentaires

### 2.1 Caractéristiques générales de la population

Le tableau **154** résume les caractéristiques des populations des différentes études princeps de la question de sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire réalisé aux différentes échelles nationale, Maghrébine et mondiale.

Tableau 154: Caractéristiques générales des différentes études princeps

Auteur	Nombre	Age (ans)	Sexe (M /F) Sexe Ratio (M/F)	ASA (I- II- III- IV)%
Ramon G Montes et al(201) 2000	248	≥ 3 ans =66,9 %	122/126 0,96	<II=96,8
Cravero JP.et al(183) 2009	49 836	/	16611/13426 1,23	33,2-46,7- 11,6-0,6
Hamid Madani (9) 2010	100	3,5±00	59 /41 1,44	/
Pete Yaïch et al(202) 2014	192	1,84±00	131/61 2	73,5 % ≥ ASA III
T.Sirimontakan et al(204) 2020	395	4,5±00	231/164 1,3	90,5% ASA III et VI
I.Mehrez(205) 2020	251	7,5±00	174 /77 2,26	/
Z.Z.Addou(96) 2021	663	5,48±0,34	364/299 1,2	44,4-52,4-2,7- 0,3
A El-Barkaoui (165) 2022	544	2,8±00	324 /220 1,47	100% ASA I
T.Remadnia 2023	213	4,6±3,92	121/92 1,3	38,5-33,33- 27,7-0,47

#### 2.1.1 Nombre de patients de l'étude

Le nombre d'enfants dans les deux groupes de la population est presque identique, ceci revient au fait qu'on pratique la sédation pour les deux groupes dans deux lieux différents ceux du plateau technique de l'endoscopie et du service de radiologie. (cf. **Tableau 25**)

Et qu'on a pris le même nombre d'enfant environ pour donner un certain équilibre dans l'échantillonnage des deux groupes.

Le nombre d'enfants de notre étude est proche de celui de Pete Yaïch et al, de Ramon G Montes et al, et du nombre de l'étude de Mehrez, supérieur à celui de Hamid Madani et inférieur à celui de Z. Addou et d'El-Barkaoui. (*cf. Tableau 154*)

Le nombre restreint de malades de notre étude par rapport à l'étude de Z. Addou et A. El Barkaoui s'explique par le fait de l'avoir commencé concomitamment avec les débuts de la pandémie COVID, et ses conséquences sur le déroulement de l'activité hospitalière en générale, et l'activité au bloc central et plus spécifiquement sur celle de la sédation en dehors du bloc. La sédation à ventilation spontanée sans recours à l'intubation a été évité pendant cette pandémie étant donné qu'elle est considérée comme étant extrêmement contagieuse.

Le nombre de patient de notre étude est inférieur à ceux des études internationales du fait que ce sont des études multicentriques additionnant les populations des différentes études incluses. (*cf. Tableau 154*)

### 2.1.2 Caractéristiques des patients

#### 2.1.2.1 Sexe

Dans notre population globale, ainsi que dans les deux groupes de l'étude il y a une nette prédominance masculine, sexe ratio = **1,3**. (*cf. Tableau 22*)

L'analyse statistique révèle que la différence de répartition du sexe dans les deux groupes de l'étude n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). (*cf. Tableau 23*)

La prédominance masculine est retrouvée dans la plupart des études à l'exception de celle de Ramon G Montes *et al* (201) ou il y a une prédominance féminine (Sexe Ratio = **0,93**). (*cf. Tableau 154*)

Notre étude est similaire avec celle de T.Sirimontakan et al (204) (sexe ratio = 1,3),et concorde avec la plupart des autres études : Cravero JP.et al(183) (Sexe Ratio = 1,23) ; Z.Addou (96) (Sexe Ratio = **1,2**), A El-Barkaoui (165) (Sexe Ratio = **1,47**), Hamid Madani (9) (Sexe Ratio = **1,44**) . (cf. *Tableau 154*)

### 2.1.2.2 Age de la population

Dans notre étude il y a une différence entre les données démographiques de nos deux groupes en matière d'âge ,et du poids et que cette différence est statistiquement significative ( $p < 0,05$ ). (cf. *Tableau 37*)

La différence n'est pas statistiquement significative en ce qui concerne la taille, le sexe et la BMI. (cf. *Tableau 37*)

La moyenne d'âge dans le groupe d'endoscopie est plus élevée (cf. *Tableau 37*)

L'âge moyen pour l'endoscopie digestive (**5,53 +/- 4.15 ans**) est supérieur à l'âge moyen du groupe de l'imagerie (**3,81 +/- 3,56 ans**). (cf. *Tableau 25*)

Ceci est expliqué par le fait que l'exploration en imagerie touche surtout les enfants de bas âge, vu la fréquence des pathologies neurologiques, des maladies congénitales, et des retards du développement psychomoteur dans cette tranche d'âge. En endoscopie digestive on a rattaché l'âge moyen élevé aux indications de l'endoscopie digestive qui sont multiples et qui n'ont pas forcément de liaison avec l'âge.

L'âge moyen dans la population globale de notre recrutement (**4,6±3,92**) est en dessous de ceux de Z. Addou et Mehrez, mais il est plus au moins élevé que celui d'El-Barkaoui, et de Hamid Madani (163). (cf. *Tableau 154*)

Cette différence nous l'avons rattachée à la variété des types des procédures réalisés dans chaque étude. Mais il est nettement en dessous de celui de Pete Yaïch *et al* qui a recruté des nourrissons de moins de 5 ans sédaté pour une TDM dont la moyenne d'âge été de 22 mois.

### 2.1.2.3 Tranches d'âge de la population

Les tranches d'âge de la population globale de notre étude concordent avec celles retrouvées dans l'étude multicentrique internationale de Cravero *et al.* (cf. **Tableau 26**)

En analysant la répartition de notre population par tranches d'âge on constate que la tranche d'âge comprise entre 2 et 8 ans constitue la classe modale avec **53,52 %** des cas (cf **tableau 26**). Ceci est concordant avec la série de Cravero JP et al **47 %**. (183)

La classe modale dans l'étude de Z. Addou est celle de 1 à 5 ans. Car il a choisi une partition selon des classes d'âge différentes. (96)

Il y a une différence significative dans la répartition des enfants dans les deux groupes de notre étude selon les classes d'âge ( $p < 0,05$ ). (cf. **Tableau 27**)

La classe modale dans le groupe d'endoscopie est celle de **2 à 4 ans (35 ,92 %)**, alors qu'elle est de 4 à 8 ans dans le groupe d'imagerie (**25,45 %**). (cf. **Figure 24**)

Ceci malgré que la moyenne d'âge dans le groupe d'imagerie est plus basse (cf. **Tableau 25**). Ceci nous indique qu'un nombre élevé d'enfant d'âge entre 4 et 8 ans est exploré en imagerie et nécessite d'être sédaté malgré qu'on a exclue de l'étude tous les enfants d'un âge supérieur à **7** ans et suffisamment calmes qui peuvent supporter la réalisation d'une TDM ou une IRM en étant éveillé. (cf. **Tableau 27**)

Ceci nous force à revoir cette clause, car il n'est pas fréquent de trouver en pratique courante un enfant à cet âge coopérant

*Tableau 155:Tableau comparatif des tranches d'âge*

Tranches d'âge	Auteurs		
	Cravero et al 2009 (194)	Kimberly k et al 2013 (273)	Remadnia T.2023
0-6 mois	<b>6,4 %</b>	<b>9,4 %</b>	<b>4,69 %</b>
6 mois -2 ans	<b>23,1 %</b>	<b>13,5 %</b>	<b>19 ,71 %</b>
2-8 ans	<b>47 %</b>	<b>47,4%</b>	<b>53,52%</b>
> 8 ans	<b>23,5 %</b>	<b>11,9 %</b>	<b>22,07%</b>

### 2.1.2.4 Score ASA

La classification ASA varie significativement entre les deux groupes de notre étude ( $p < 0,0001$  ; Chi Carré=49,82) (cf. *Tableau 49*)

La classe ASA I : est plus représentée dans le groupe d'endoscopie **60,19%**. Elle ne représente que **18,18%** du groupe d'imagerie (cf. *Tableau 49*). Ceci s'explique par la fréquence des pathologies neurologiques (hydrocéphalies, épilepsie, tumeur, retard psychomoteur) dans le groupe d'enfants de l'imagerie (cf. *Tableau 42*), alors que dans le groupe d'endoscopie il y a une incidence élevée d'enfants ayant des sténoses de l'œsophage sur des brûlures caustiques et qui sont indemnes de toute affection. (cf. *Tableau 55*)

Le niveau du risque anesthésique de la population globale de notre étude se rapproche des autres séries.

La majorité des patients était en bonne santé (ASA I et II) en dehors de l'acte pour lequel l'anesthésie était demandée, soit **71,83%** (cf. *Tableau 47*). Ce résultat est similaire à celui de l'étude de Cravero JP. et al (183) qui rapporte un taux de **79,9 %** de classes ASA I+ ASA II.

Le taux des classes ASA I ET II de notre série d'enfants est inférieur à celui de l'étude de d'Addou (96) et de Ramon G Montes et al (201) qui avaient rapporté un taux de 96,8 % des enfants classés ASA I et II. Inférieur à celui de l'étude d'El-Barkaoui (165) qui a étudié des enfants à **100 %** ASA I. (cf. *Tableau 154*)

Mais il diffère de Pete Yaïch (202) qui avait étudié sur **73,5%** de patients classés ASA III et plus (cf. *Tableau 154*). Son étude a concerné des enfants sédatisés pour TDM. Cette différence s'explique par le fait qu'il avait réalisé l'anesthésie essentiellement pour des TDM cérébrales chez des enfants présentant des affections neurologiques graves, soit un traumatisme crânien, soit des malformations.

### 2.1.2.5 Modes d'admission

Le nombre de malades faits en ambulatoire est nettement prépondérant dans notre série. Les procédures réalisées en dehors du bloc opératoire dans notre série sont faites dans **9,55 % (n=195)** des cas en ambulatoire et **8,45 % (n=18)** des enfants hospitalisés. (*cf. Tableau 38*)

Le nombre d'enfants sédatisés en ambulatoire en imagerie (**94 %-n=103**) est supérieur à ceux sédatisés en endoscopie (**89 %-n=91**). (*cf. Tableau 39*)

Ceci est expliqué par la grande demande en matière de TDM et d'IRM en consultation externe. Surtout que notre structure hospitalière est régionale et couvre l'ensemble des wilayas de l'est Algérien. Egalement les enfants nécessitent de plus en plus des explorations diagnostiques vu la fréquence de pathologies surtout neurologiques et tumorales.

### 2.1.2.6 Anesthésie antérieure

Il existe une différence statistiquement significative entre les deux groupes en ce qui concerne les antécédents anesthésiques (**p<0.0001**). (*cf. Tableau 46*)

Les enfants du groupes d'endoscopie ont une fréquence et incidence (68,93 % - n=71) d'être sédatisés ou anesthésiés auparavant plus élevée que ceux du groupe d'imagerie (**35,45 %-n=39**) (endoscopie **68,93 %** vs imagerie **35,45 %** -chi-2=**22,55** – RR=**2,07**) (*cf. Tableau 46*).

Ceci est inhérent au fait que les endoscopies digestives sont réalisées majoritairement pour des séances de dilatations œsophagiennes (**54,35 %**) (*cf. Tableau 55*) sur des brûlures caustiques .et que cela nécessite plusieurs séances, faites toutes sous sédation.

Cette différence est due également à la fréquence plus élevée des antécédents chirurgicaux chez les enfants du groupe de l'endoscopie (**31,07% n=32**) par rapport à ceux du groupe d'imagerie (**11,82 % n=13**). (*cf. Tableau 43*)



Ceci est confirmé par l'analyse bivariée qui a objectivé un risque relatif d'être déjà opéré 2,63 fois plus élevé chez l'enfant candidat à une endoscopie par rapport à un enfant candidat à une imagerie médicale, et l'existence d'une différence statistique significative  $p=0,0005$   $\chi^2=11,82$ . (cf. *Tableau 43*)

### 2.2 Evaluation préprocédurale

En pratique : les enfants arrivent tous 1 à 2 heures avant l'heure programmée de leur procédure. Ils ont pour la plupart plus d'un an (cf. *Tableau 26*) (cf. *Figure 24*) et sont pour la plupart de classe ASA III ou moins (cf. *Tableau 48*). Quelques-uns sont âgés de moins d'un an et il n'est pas exclu que nous autorisions bientôt les nourrissons âgés de moins de 6 mois d'âge (4,69 % de notre population (cf. *Tableau 48*)). Le médecin anesthésiste en charge rencontre les enfants soit à leur arrivée ou juste avant la procédure.

Ils sont préalablement examinés et questionnés et en cas de problème particulier comme : une infection récente des voies respiratoires, un risque d'apnée obstructive du sommeil, la présence de fièvre ou d'un reflux gastro-œsophagien non traité, un antécédent d'hyperthermie maligne ou d'allergie grave et pertinente, la présence d'une hémoglobinopathie ou d'une maladie métabolique. Un approfondissement de l'examen clinique préprocédural et l'étude du dossier médical seront de rigueur.

Ce dépistage préprocédural et la sensibilisation des médecins utilisateurs de nos services nous ont permis de maintenir un taux d'annulation exceptionnellement bas.

#### 2.2.1 Consultation d'anesthésie

La consultation d'anesthésie qui est un acquis en milieu chirurgical soulève encore des problèmes d'organisation essentiellement pour les sédations réalisées en ambulatoire.

Pour un grand nombre d'actes d'endoscopie ou de radiologie, la consultation d'anesthésie et l'assurance de bénéficier d'une analgésie, suffisent bien souvent à calmer les enfants angoissés et à reconforter leurs parents.

Dans notre étude seulement **26,29 % (n=56)** des patients de la population globale ont bénéficiés de la consultation d'anesthésie (*cf. Figure 28*). Mais en analysant les deux groupes on a trouvé que dans le groupe d'endoscopie les consultations anesthésiques faite à distance de la sédation ont été respectées plus que dans celui d'imagerie (endoscopie **43%** vs imagerie **10 % - P<0,05**). (*cf. Tableau 41*)

On a attribué cette différence de respect de la consultation d'anesthésie au fait qu'un nombre élevé d'enfants candidats à une endoscopie ont des antécédents d'hospitalisation pour explorer une pathologie digestive et qu'un bilan biologique plus une consultation d'anesthésie sont dans la plupart des cas faits.

Au contraire les enfants de l'exploration d'imagerie sont des enfants provenant la plupart du temps des consultations externes et sont de ce fait n'ont explorés.

*Tableau 156:Taux de la CPA dans les différentes études*

Etude	H.Rachdane 2020 (51)	Mehrez Ihssan 2020 (205)	T.Remadnia 2023
Taux des enfants ayant bénéficiés d'une CPA	<b>100 %</b>	<b>36,58 %</b> des enfants hospitalisés	<b>26 %</b>

Notre résultat est proche de celui de Mehrez (205) ,mais nettement inférieur à celui de H.Rachdane (51) dont l'effectif a bénéficié à **100%** de la consultation d'anesthésie . (*cf. Tableau 156*)

Les autres études n'ont pas détaillé ce point malgré son importance sur le plan organisationnel et pour la sécurité de la pratique de l'AHBO chez l'enfant, ceci peut être inhérent au faite que la plupart des enfants sont sédatés en ambulatoire et/ou aux urgences.

L'incidence difficilement prévisible des actes en dehors du bloc central, les horaires souvent variables et mal respectés du fait de ne pas consacrer une journée dédiée aux CPA chez les enfants, la grande dispersion des sites géographiques de provenance des enfants qui viennent de toutes les régions de l'est Algérien, rendent cette organisation extrêmement difficile. Dans l'idéal, les consultations d'anesthésie doivent être regroupées en un même lieu en une journée spécifique à cette catégorie de patients.

### 2.2.2 Visite préanesthésique

La réalisation d'une SAP en dehors du bloc opératoire est un geste encadré par des recommandations internationales. Elles précisent que l'évaluation pré-procédurale doit être systématique, et inclure l'interrogatoire des antécédents médico-chirurgicaux, le passé anesthésique, un examen clinique, l'évaluation des voies aériennes supérieures (facteurs de risque de ventilation au masque et d'intubation difficile), les facteurs de risque d'inhalation ainsi que le statut de jeûne préprocédurale. (174,175,185,206,207)

Les recommandations françaises n'ont cependant pas édité de cadre précis relatif aux modalités de réalisation de la SAP.

Alors tous les enfants recrutés dans notre étude ont bénéficié systématiquement dans le cadre de notre protocole de sédation d'une visite préanesthésique, soit **24 à 48** heures avant la sédation pour les enfants hospitalisés, sinon la matinée de la procédure programmée. (*cf. Figure 29*)

L'évaluation préanesthésique dans notre étude était faite dans 100 % des cas. (*cf. Figure 29*)

En général étaient recherchés les comorbidités, le poids, et la nature et l'indication de la procédure. La taille, le BMI et le score ASA étaient mesurés pour tous les enfants de l'étude (**100 %** des cas). Ainsi la connaissance d'une seule comorbidité sévère pouvait inciter le médecin anesthésiste réanimateur avant même de réaliser la sédation à plus de prudence et d'adapter au mieux le protocole de sédation.

### 2.2.3 Prémédication

L'examen clinique préprocédurale a permis de constater que seulement **9,86 % (n=21)** des enfants de la population ont été prémédiqués. (*cf. Figure 33*), sans qu'il existe une différence statistiquement significative entre les deux groupes de la population (*cf. Tableau 51*)

Ceci revient au fait que nos médecins réanimateurs n'utilisent pas en général la prémédication aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant, et que la plupart des enfants n'ont pas été vu en consultation d'anesthésie (**73,71 %** sans consultation d'anesthésie). (*cf. Figure 28*)

Ceci semble le résultat de l'organisation de l'activité de sédation dans l'HMRUC à caractère régional couvrant la plupart des wilayas de l'est de l'Algérie ,qui permet de réaliser des sédations chez l'enfant sans passer par la consultation d'anesthésie vu l'éloignement géographique d'un nombre non négligeable de ces enfants candidats à ce type de procédures sous sédations comme mesure d'aide à leurs parents , leur évitant des déplacements parfois coûteux et parfois difficiles chez des enfants souffrants de maladies lourdes et la plupart du temps scolarisés ,leur permettant de limiter l'absentéisme scolaire.

L'intérêt de la prémédication anxiolytique a été démontré, en termes de facilitation de l'induction, notamment par les publications aussi bien américaines que françaises (202,206). En outre, plusieurs pays dont la France, l'Allemagne ou encore les Etats Unis d'Amérique utilisent préférentiellement le midazolam pour cette prémédication (202,208,209).

A noter que les auteurs des différentes études ne détaillent pas ce point.

### 2.2.4 Examen clinique préprocédural

Dans notre étude, une évaluation de la ventilation a été réalisé pour tout enfant candidat à une sédation analgésie procédurale dans les deux groupes (Endoscopie, Imagerie), conformément à ce qui est indiqué par les recommandations de la SFAR. (*cf. Tableau 66*)

Rappelons que la sédation est un continuum, et que le risque d'une sédation plus profonde que celle désirée reste présent, y compris avec la Kétamine. (174)

D'après les résultats de l'enquête régionale en Centre-Val-de-Loire qui a porté sur la pratique de la sédation analgésie procédurale en structures d'urgences réalisé par docteur Julien HIEU, seulement **41%** des urgentistes réalisaient une évaluation de la ventilation (210).

Ce défaut d'appréciation pouvait être d'un part corrélé par le niveau de sédation recherché, « modéré » pour la plupart (conscience préservée, pas d'intervention requise sur la ventilation et fonction cardiovasculaire préservée) : les urgentistes pouvaient considérer que le risque d'une potentielle intervention sur les voies aériennes ne surviendrait pas du fait d'un état profond qui ne serait jamais atteint. D'autre part, **45%** recherchaient également une sédation dissociative, et la Kétamine, qui était la molécule la plus utilisée, est classiquement réputée pour sa préservation des voies aériennes et de la ventilation spontanée. (210)

Dans notre étude l'évaluation de la ventilation lors de l'examen clinique initial est un temps crucial, car on considère qu'une intervention sur les voies aériennes peut être requise à n'importe quelle étape de la sédation. et que le niveau de sédation est un continuum et que la limite entre un niveau de sédation et l'autre est floue, et que le risque d'une sédation plus profonde que celle désirée reste présent, y compris avec la Kétamine (174) .

Nous jugeant alors qu'il est nécessaire de réaliser un examen des voies aériennes de l'enfant :

Le risque d'obstruction au cours de l'approfondissement de la sédation étant majoré en cas de micrognathie, macroglossie, hypertrophie amygdalienne, cou court, obésité notamment (38).

Ceci malgré qu'on a utilisé dans la plupart des sédations (**93,9%** des cas) ; le sévoflurane (*cf. Figure 43*), réputé aussi à l'instar de la kétamine pour sa préservation des voies aériennes et de la ventilation spontanée.

### 2.2.5 L'état du jeûne préanesthésique

C'est une information dont il faut s'enquérir (38). Toutefois, des recommandations américaines en 2014 ont considéré que l'état de jeûne ne devait pas retarder une procédure, au vu de l'absence de preuve d'une relation entre la durée du jeûne préalable et la survenue de vomissements ou d'une inhalation (144).

De plus le risque n'est pas augmenté pour un jeûne liquidien court (211). De même les publications rapportées sur le sujet ne font état d'aucun accident grave d'inhalation lors de procédures de sédation aux urgences (189,211–213).

Dans notre population le jeûne préprocédurale a été respecté dans **100 %** des cas, supérieur ou égal à six heures dans **94,37 %** des cas, et inférieur à six heures dans **5,63 %** des cas (Enfants sous allaitement maternel dont on leur exigeait un jeûne de **04** heures seulement). (*cf. Tableau 53*).

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant la durée du jeûne préanesthésique ( $p=0,63$  – $\chi^2=0,227$ ). (*cf. Tableau 54*)

En réalité les consignes pour le jeûne préanesthésique sont les mêmes quelques soit le type de la procédure ; endoscopie ou imagerie

Dans l'étude internationale ,Cravero JP.et al (183) ont trouvé un taux de **92,2 %** de jeûne de plus de **6** heures, et de **4,9 %** de jeûne de moins de **6** heures .

Ce qui est presque identique à nos résultats, mais lui il évaluait l'état de jeûne pour les solides et pour les liquides. Dans notre étude on a précisé l'état du jeune indifféremment.

Dans son étude Addou (96) a trouvé un taux de jeûne préanesthésique supérieur à 6 heures dans **87,8 %** et inférieur à 6 heures de **12,2 %**. Ces résultats se rapprochent de ceux retrouvés dans notre étude. (*cf. Tableau 157*)

D'après l'enquête réalisée par docteur Julien HIEU , seulement un tiers des praticiens recherchaient les modalités de jeûne et les facteurs de risque de régurgitation, bien que le degré d'urgence était recherché pour **84%** des interrogés (210).Ce qui n'est pas le cas dans notre pratique d'anesthésie le jeune préanesthésique de six heures est exigé pour tous les patients en dehors d'un risque vital imminent.

*Tableau 157: Comparaison des taux de respect du jeune préprocédural de plus de 6 heures*

Etude	Cravero JP.et al 2009 (183)	Addou.Z 2021 (96)	T.Remadnia 2023
Jeune préprocédurale > 6 H	<b>92,2 %</b>	<b>87,8 %</b>	<b>94,37 %</b>

### 2.3 Procédures réalisées

Dans notre étude les actes d'imagerie (**51,64 %-n=110**) occupaient la première place, suivi des actes d'endoscopie digestive (**48,36 %-n=103**). (*cf. Figure 35*)

Nos résultats corroborent avec les données de la littérature en général et particulièrement celle de de Steib, Jastrowicz et Bazin (105,107,214).

Par contre pour Addou (96), les gestes les plus pratiqués en anesthésie hors bloc étaient la ponction de moelle osseuse pour des affections hématologiques dans 32,3% des cas, suivis de la TDM pour affections respiratoires (**23,2%**) et de la bronchoscopie dans **21 %** des cas. (*cf. Tableau 158*)

Nos résultats concordent globalement avec ceux de l'étude de H. Rachdane (51) **50 %** des procédures étaient des endoscopies, **30 %** des TDM et **20 %** des IRM, si ce n'est que les proportions de TDM et d'IRM, cette dernière est plus fréquente dans notre étude que la TDM (*cf. Tableau 158*) (*cf. Figure 35*)

Le nombre d'enfants sédatisés pour réaliser une TDM est bien inférieur à celui des IRM en raison du temps raccourci des TDM et de la possibilité d'utiliser d'autres moyens que la sédation tel que l'endormissement après une tété et la distraction de l'enfant par les jeux vidéo en présence de l'un des parents. (*cf. Figure 35*)

Ceci a écarté un nombre élevé de sédations en salles de TDM, au profit des enfants de l'exploration en IRM. (*cf. Figure 35*)

Dans l'étude du groupe Pediatric Sedation Research Consortium (PSRC), aux États-Unis, **Kamat et al.** ont inclus 91189 enfants (215). Les gestes étaient réalisés en radiologie (**40%**), en hémato-oncologie (**25%**) et en gastro-entérologie (**20%**).(*cf. Tableau 158*)



Nos résultats sont limités à l’endoscopie et l’imagerie car les gestes d’héματο-oncologie sont moins fréquentes dans notre structure et n’ont pas été inclus dans notre étude (*cf. Tableau 158*)

Dans une autre étude prospective de **Mallory et al.**(216) , cette AHB était réalisée en majeure partie en radiologie (**76%**).

Concernant les actes endoscopiques réalisés dans notre étude **100% (n=103)** étaient des **endoscopies digestives** (*cf. Figure 35*). Ce résultat était proche de celui publié par Ngomas et al (217) ,et par Steib et al. Ils rapportaient que les **endoscopies digestives hautes et/ou basses** représentaient respectivement **97,9 %** et **95%** des anesthésies pour endoscopie non chirurgicale (214).

*Tableau 158: Comparaison des actes effectués avec les autres études*

Auteur	Classement des actes du plus fréquents au moindre					
Kamat et al du groupe PSRC 2015	radiologie	<b>40 %</b>	Héματο-oncologie	<b>25 %</b>	GASTRO-Entérologie	<b>20 %</b>
H. Rachdane 2020	Endoscopie	<b>50 %</b>	TDM	<b>30 %</b>	IRM	<b>20 %</b>
Z. Addou 2021	Ponction de moelle osseuse	<b>32,3 %</b>	TDM	<b>23,2 %</b>	Bronchoscopie	<b>21 %</b>
T. Remadnia 2023	Endoscopie	<b>48,36 %</b>	IRM	<b>46,48 %</b>	TDM	<b>5,16%</b>

### 2.4 Type d'anesthésie

La sédation était le type d'anesthésie le plus pratiqué (**99,53 %**). Une anesthésie générale avec intubation orotrachéale a été de recours chez un seul enfant devant une anesthésie profonde.

Toutes les sédations ont été entretenues par lunettes nasales à oxygène ou sous masque facial. Par contre aucune sédation n'a été réalisée avec un masque laryngé. Le contrôle des VAS est différents des autres études du fait qu'on ne dispose pas de masque laryngé de taille infantile dans notre hôpital. (*cf. Tableau 159*)

Nos résultats rejoignent ceux de Ngomas et al (217) toutefois la ventilation été assurée par un masque laryngé dans **8,3%** des cas. (*cf. Tableau 159*)

Dans sa série ; Bordes (218) avait rapporté l'utilisation du masque laryngé systématique dans **20%** des cas des enfants lors d'anesthésies pour les IRM en pédiatrie (*cf. Tableau 159*). Cette technique anesthésique, moins invasive que l'intubation trachéale, garantie un contrôle intéressant des voies aériennes pendant la durée de l'examen.

D'après l'enquête trois jours de la SFAR en 2001, le recours à l'intubation trachéale pour des endoscopies était exceptionnel (**1%**), mais le masque laryngé a pu être utilisé dans 6% des cas le plus souvent pour des colo-rectoscopies. (219)

Malgré la présence d'un respirateur IRM compatible, dans les **92** sédations réalisées pour IRM, il n'y a eu aucune anesthésie générale avec intubation trachéale. Une seule fois l'anesthésie générale avec intubation trachéale et ventilation au respirateur était de recours en endoscopie digestive devant un approfondissement inattendu du niveau de la sédation. Il faut noter que le service de radiologie dispose d'un seul respirateur IRM compatible ; ce qui l'expose à des risques de détérioration accélérée du fait des transports et du risque de chute.

Dans notre contexte on évite de le déplacer et on réalise des inductions d'anesthésie en dehors de l'enceinte magnétique. La question se pose parfois de savoir s'il vaut mieux transporter le patient ou la machine d'anesthésie.

Dans une enquête réalisée par internet concernant 28 CHU de France métropolitaine portant sur l'anesthésie pour les IRM en pédiatrie, **80%** des CHU contrôlaient les voies aériennes supérieures (218).

L'induction est généralement réalisée par du sévoflurane (*cf. Figure 42*) et la curarisation n'est pratiquement jamais nécessaire. Les agents halogénés étaient utilisés pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie (*cf. Tableau 62 et 63*). Seul le sévoflurane était disponible. Le protoxyde d'azote était indisponible dans l'enceinte de l'IRM, et dans le scanner.

Dans la majorité des cas, ces gestes n'étaient pas douloureux, l'utilisation d'analgésiques morphiniques n'était pas justifiée en imagerie, mais utilisés pour la plupart des gestes d'endoscopie digestive. (*cf. Figure 43*)

*Tableau 159: Modes de contrôle des VAS dans les différentes études*

Etude	Intubation orotrachéale	Masque laryngé	Lunettes ou masque facial
Enquête 3 jours SFAR 2001 (219)	<b>1</b>	<b>6 %</b>	<b>93 %</b>
Enquête / Internet/28 CHU 2007	<b>IRM /AG 80 %</b>	/	/
Bordes et al (218)	/	<b>20 %</b>	<b>80 %</b>
Ngomas et al	/	<b>8,3 %</b>	<b>92,7 %</b>
T.Remadnia	<b>0,47%</b>	<b>00 %</b>	<b>99,53 %</b>

### 2.5 Produits anesthésiques utilisés

Le sévoflurane était le produit anesthésique le plus fréquemment utilisé dans **91,55 %** des cas (sévoflurane seul dans **60,09 % -n=128** des cas, en association avec le fentanyl dans **31,46 % -n=67** des cas). (*cf. Figure 43*)

Le propofol n'a été utilisé que dans **8,45 %** des cas, seul dans **6,57 %** cas (n=14), en association avec fentanyl dans **1,88 %** des cas (n=4). (*cf. Figure 43*).

Cela est à cause du protocole mis en place par l'équipe de réanimateur de notre hôpital qui ont depuis plusieurs années utilisées le sévoflurane comme principal produit de sédation hors bloc vu sa disponibilité, maniabilité et innocuité.

Nos résultats sont différents de ceux de Dr Addou (96) dont **59,2%** des enfants de sa série étaient sédatisés par du propofol (propofol seul dans **38%**, propofol/Fentanyl **17,6 %**, et propofol/Alfentanil **3,6%**).

Chez les enfants de notre série, c'est l'hypnotique inhalé (sévoflurane seul ou en association avec un analgésique morphinique type Fentanyl) qui était le plus utilisé pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie pour la plupart des actes d'endoscopie et d'imagerie. Comme c'était le cas pour Bordes et al (218), le sévoflurane était l'hypnotique de choix utilisé par les anesthésistes en France pour les IRM en pédiatrie.

L'induction par inhalation est la technique d'induction la plus utilisée en pédiatrie. Le sévoflurane est aujourd'hui l'agent de référence. Il est très maniable et exempt des effets cardiovasculaires indésirables de l'halothane. Son principal inconvénient est la fréquence des agitations au moment du réveil, observées chez **30 %** des enfants lorsqu'il est utilisé pour l'entretien de l'anesthésie (220).

D'après Jastrowicz, il permet aussi de réaliser des sédations conscientes lorsqu'il est administré à de très faibles concentrations, associé ou pas au protoxyde d'azote. (105)

Nos résultats sont aussi différents de ceux de l'étude du groupe Pediatric Sedation Research Consortium (PSRC), aux États-Unis, Kamat et al. ont inclus 91189 enfants (215). Ou l'anesthésie était faite avec du Propofol seul dans **94%** ou en association avec d'autres produits tels que les opioïdes (**23,3%**).

Le choix du propofol seul ou associé à un autre hypnotique se justifiait par sa rapidité d'action et sa demi-vie contextuelle. Sa maniabilité, la qualité de réveil ainsi que ses propriétés antiémétiques qui en font un produit de choix pour garantir le confort du patient ainsi que les conditions d'opérabilité cependant son utilisation dans notre série a été très restreinte au profit d'une sédation la plupart du temps inhalée au sévoflurane.

Ceci est inhérent aux habitudes de nos médecins réanimateurs qui eux sont familiarisés plus à la sédation inhalatoire, vu la disponibilité d'un plateau technique favorable à l'anesthésie inhalatoire en imagerie (respirateur IRM compatible). et du cout relativement abordable pour une séance de sédation en endoscopie ou en imagerie.

Par contre, Pete Yaïch (202) en Côte d'ivoire avait eu des résultats totalement différents de les notre .il a eu recours à l'association kétamine-midazolam pour la TDM chez l'enfant, mais le souhait des anesthésistes était le protocole propofol-midazolam (202).

Cette différence pourrait s'expliquer par un défaut de plateau technique, notamment un respirateur en imagerie, pour réaliser une anesthésie inhalatoire chez ces enfants au moment de cette étude.

*Tableau 160 : Produits anesthésiques utilisés selon les auteurs*

Auteurs	Produit anesthésique		Pourcentage
Bordes et al 2007	Sévoflurane		Préfére en IRM
Pete Yaïch 2014	Kétamine-midazolam		<b>100 %</b>
Kamat et al du PSRC 2015	Propofol		<b>94 %</b>
H.Rachdane 2020	Sévoflurane		<b>100 %</b>
Z.Addou 2021	Propofol		<b>59,2 %</b>
El-Barkaoui 2022	Propofol		<b>94,7 %</b>
T.Remadnia 2023	Sévoflurane	Seul= <b>60,09 %</b> +Morphiniques = <b>31,46 %</b>	<b>91,55 %</b>

### 2.6 Monitoring perprocédure

De manière systématique, la sédation procédurale était effectuée avec du matériel de réanimation à disposition dans **100%** des cas de notre population.

En revanche, durant la procédure le monitoring n'était pas systématiquement réalisé de façon complète : la saturation pulsée en oxygène, la pression artérielle et le cardioscope étaient les paramètres présents pour **100%** des cas ; Nos médecins respectaient une surveillance minimale par l'association [fréquence cardiaque x SpO<sub>2</sub> x pression artérielle], jugée parfois suffisante dans certaines recommandations pour une sédation légère à modérée. Pour le monitoring d'une sédation modérée à profonde en revanche, sont recommandés le tracé ECG et la fréquence ventilatoire.

La capnographie n'était utilisée que durant la phase d'induction de l'anesthésie en raison de l'absence d'un dispositif spécial permettant de garder le capnographe broncher au masque facial ou aux lunettes nasales lors de l'entretien de la sédation. A noter qu'actuellement il existe des circuits de ventilations monoaxiaux dotés d'un relais avec un embout consacré à la capnographie mais nécessitent d'être relié à une sonde d'intubation ou à un i-gel.

La surveillance respiratoire du patient en ventilation spontanée non intubé pourrait bénéficier de modèles de capnomètres à microflux pouvant être intégrés sur un dispositif d'oxygénothérapie de type lunettes (119,221) .

Une PETCO<sub>2</sub> supérieure à **50** mm Hg, une variation de la PETCO<sub>2</sub> de plus de 10 mm Hg ou l'absence de courbe de capnographie sont des critères permettant de détecter précocement une dépression respiratoire non mise en évidence par l'oxymétrie de pouls et ni corrélée avec le niveau de sédation (222).

Selon certaines études, la sédation procédurale était effectuée avec du matériel de réanimation à disposition dans **90%** des cas, pour **70%** des praticiens en salle de déchocage (210).

Comme dans l'étude de Bouygues, l'association [cardioscope x SpO2 x pression artérielle], n'était respectée que dans 60% des cas ; un tiers des médecins n'évaluaient pas la fréquence respiratoire, et la capnographie n'était quasiment pas utilisée, en soulignant que pour son usage en ventilation spontanée, un dispositif particulier est nécessaire – des canules nasales avec capteur d'etCO2 - peu répandu et probablement indisponible dans la plupart des structures, ce qui est le cas de notre structure. La capnographie permet de détecter les hypoventilations et les apnées plus précocement que l'évaluation clinique et que la SpO2 (118,223,224).

Même si l'utilisation systématique du capnographe en routine fait encore débat, celle-ci est préconisée par les dernières recommandations américaines avec un Grade B (175).

## 2.7 Personnel intervenant

### 2.7.1 Du côté anesthésique

Dans notre étude l'AHBO des enfants était réalisée par un médecin anesthésiste réanimateur aidé par un Auxiliaire Médecin Anesthésiste Réanimateur (AMAR) la plupart du temps et/un résident d'anesthésie parfois. Selon un programme hebdomadaire consacrant le jeudi une journée dédiée à l'activité d'anesthésie en dehors du bloc opératoire , au niveau du service de radiologie et des salles d'endoscopie.

Dans notre étude en radiologie et en endoscopie digestive, l'AMAR a réalisé **167** sédations sous l'encadrement des médecins anesthésistes, soit **78,40 %** des gestes. **23** gestes (**10,79%**) ont été réalisés en présence du résident soit avec un médecin anesthésiste ou avec un AMAR alors que **11** gestes (**5,16 %**) des cas ont été fait par l'AMAR seul (*cf. Tableau 56*). Ceci est expliqué par l'éloignement des lieux de pratique de la sédation du service de réanimation, et de la nécessité pour le médecin anesthésiste parfois de se déplacer, mais toujours joignable et à côté de la salle de sédation.

Dans notre étude l'anesthésie des enfants était réalisée par des MAR, des résidents et infirmiers anesthésistes n'ayant pas une activité pédiatrique exclusive.

La volonté d'éviter une pratique « occasionnelle » de l'AHBO, reconnue comme facteur de risque de survenue de complication anesthésique est donc bien une réalité dans le service d'anesthésie ; qui se heurte par une activité intra bloc opératoire qui est beaucoup plus importante en nombre et qui mobilise un effectif important de nos moyens en personnel d'anesthésie tout au long de la semaine.

Selon les pratiques nord-américaines (174,175), lors d'une sédation le médecin de la SAP doit être accompagné d'une infirmière ou « autre assistant qualifié » dont la tâche serait le seul monitoring du patient, et que dans le cas d'une sédation où le niveau requis est plus profond ou dans les cas d'interventions complexes, qu'un médecin assure la sédation et qu'un autre médecin (urgentiste) s'occupe de l'intervention en question.

Les recommandations britanniques et australiennes préconisent (185,225), qu'à partir d'un niveau modéré, une équipe minimum de 3 personnes: un praticien responsable uniquement de la sécurité et de l'efficacité de la SAP ("the Sedationist"), un praticien s'occupant du geste ("the Proceduralist"), et un membre additionnel pouvant prêter assistance et support.

Les Guidelines européennes (226) et canadiennes (207) préconisent que le clinicien accomplissant la SAP doit être uniquement responsable de celle-ci.

### 2.7.2 Du côté procédural (les endoscopistes)

Sur les **103** procédures réalisées en endoscopie, **45,63 % (n=47)** été faites par un gastro-entérologue chevronné, et **35,92 % (n=37)** par un nouvel endoscopiste.

Alors que **18,45 % (n= 19)** des gestes ont été faites par des résidents apprenant (*cf. Figure 39*). Ceci revient au fait que l'HMRUC est un hôpital universitaire a vocation de formation des résidents de différentes spécialités, et qu'il existe toujours une différence d'expérience au sein de l'équipe des endoscopistes.



Le Personnel du site Hors Bloc a une perception différente du degré de l'urgence, n'a pas l'habitude des patients anesthésiés, ne parle pas le même langage et ignore les impératifs de la sécurité anesthésique. D'où l'intérêt d'une formation préalable sur la sécurité anesthésique de tout le personnel qui travaille dans les sites où la sédation est réalisée.

De plus il est impératif d'assurer une bonne communication entre anesthésiste et spécialiste (radiologue, endoscopiste...) pour se renseigner sur la durée de la procédure, la position, l'injection ou non du PDC et l'identification du patient à haut risque. (137)

### 3 Discussion des résultats analytiques de l'étude

#### 3.1 Effets secondaires de la sédation hors bloc opératoire

##### 3.1.1 Incidence des évènements indésirables

Dans notre série de malades une incidence globale de **16,43%** d'EI a été enregistré dans les deux groupes de la population globale ; des évènements indésirables globaux sont survenus chez 35 enfants sédatisés (**64** évènement /**213** sédation), sachant qu'un même patient peut développer plusieurs évènements indésirables qui peuvent être de même classement de gravité ou de classements différents. Y compris la réponse paradoxale, les nausées /vomissements, l'hypersalivation, le réveil per-procédurale, la désaturation en oxygène, l'hypotension, l'hypertension et le laryngospasme...et. (*cf. Tableau 132*)

Ces effets indésirables étaient surtout **modérés** (**16/213=7,5%**),minimes dans **6,1%** (n=**13** enfants). (*cf. Tableau 132*)

Par ailleurs, **6** enfants (**2,8 %**) ; ont présenté des évènements indésirables **majeurs**, un enfant a fait un arrêt cardio-respiratoire rapidement récupéré après un massage cardiaque externe et une ventilation au masque. Un autre enfant ayant eu une **perforation d'organe** (perforation œsophagienne) compliquée d'un pneumomédiastin ayant nécessité une hospitalisation pour surveillance en CCI. Un autre enfant a fait une **apnée prolongée** avec une désaturation extrême ayant nécessité le recours à l'intubation oro-trachéale. Six enfants ont présenté une **désaturation sévère** (**2,8 %**) avec une spo2 moins de **75 %** ayant nécessité une ventilation au masque. Tandis que **13** enfants ont présenté des EI minimes, soit une fréquence de 6,1%. (*cf. Tableau 132*)

Nos résultats concordent avec la plupart des études ,notamment ceux obtenus dans l'étude Algérienne de docteur Addou.Z de l'Etablissement Hospitalier Spécialisé de Canastel d'Oran (96) qui a porté sur 663 enfants ayant subi une sédation hors bloc opératoire ; dont l'incidence globale d'EI était de **14,4 %**,Les effets indésirables majeurs représentaient **1,6 %**. Ce qui est très proche de notre étude **2,8 %**.

Tableau 161:Tableau comparatif des incidences des EI selon les auteurs

Auteur	Incidence des évènements indésirables	Classification des évènements indésirables selon la gravité	
Cravero. <i>et al.</i> 2009	<b>5,3 %</b>	/	
Mallory <i>et al.</i> (216) 2011	<b>6,4 %</b>	<b>Risque majeur</b>	<b>2,3 %</b>
Kamat <i>et al.</i> (215) 2015	/	<b>Risque majeur</b>	<b>2,2 %</b>
Biber <i>et al.</i> (227) 2015	<b>4,8 %</b>	/	
Bhatt <i>et al.</i> (189) 2015	<b>11,7 %</b>	Risque minime	<b>5 %</b>
		Risque modéré	<b>5,6 %</b>
		<b>Risque majeur</b>	<b>1,1 %</b>
I.Mehrez 2020 (205)	<b>25 %</b>	Risque minime	<b>6,77 %</b>
		Risque modéré	<b>15 %</b>
		<b>Risque majeur</b>	<b>3,19 %</b>
H.Rachdane 2020	<b>7 %</b>	/	
Z.Z.Addou 2021 (96)	<b>14,4 %</b>	Risque minime	<b>4,2 %</b>
		Risque modéré	<b>8,6 %</b>
		<b>Risque majeur</b>	<b>1,6 %</b>
El-Barkaoui 2022	<b>5,9 %</b>	/	
T.Remadnia 2023	<b>16,43 %</b>	Risque minime	<b>6,1 %</b>
		Risque modéré	<b>7,5 %</b>
		<b>Risque majeur</b>	<b>2,8 %</b>

Dans son étude I. Mehrez (137) dans une étude portant sur 251 enfants ayant subi une sédation hors bloc opératoire pour des procédures diagnostiques et thérapeutiques en imagerie et endoscopie .la fréquence globale des effets indésirables était de **25 %**, ce qui est supérieur à notre étude **16,4 %**. Les effets indésirables majeurs représentaient **3,19 %**. Ce qui est proche de notre étude **2,8 %**. (*cf. Tableau 161*)

Dans son étude Bhatt *et al.*(189) a trouvé une fréquence globale d'effets indésirables de **11,7 %** ,ce qui est moindre que celui de notre étude **16,43 %** . Les effets indésirables majeurs représentaient **1,1 %**.

Ce qui est inférieur à celui de notre résultat de **2,8 %**. Comprenant l'apnée **0,9 %**, le laryngospasme **0,1 %**, l'hypotension **0,1 %** et la bradycardie **0,1 %**. (*cf. Tableau 161*)

Dans l'étude du groupe Pediatric Sedation Research Consortium (PSRC), aux États-Unis, **Kamat et al.** ont inclus 91189 enfants (215). La fréquence des effets indésirables majeurs était de **2,2%**, ce qui était presque similaire à celle de notre étude (**2,8 %**). (*cf. Tableau 161*)

Dans une autre étude prospective du même groupe, **Mallory et al.** (216) avaient décrit la fréquence des effets indésirables chez les enfants sédatisés par du propofol seul ou en association avec les opioïdes (**6,4 %**) et le midazolam (**1,7%**) par des pédiatres urgentistes. Cette AHB était réalisée en majeure partie en radiologie (**76%**). la fréquence des effets indésirables majeurs était de **2,3 %** ce qui est très proche de notre incidence. (*cf. Tableau 161*)

Dans l'étude de S. Grütter (203) intitulée :Anesthésie pédiatrique hors bloc opératoire qui a porté sur 4926 enfants de 0 à 16 ans sédatisés au CHUV de Lausanne, pour une intervention élective ou urgente ,sur le plateau technique du BH07,BH05 et à l'HEL. Qui a objectivé une diversité d'incidence d'EI selon le site dans lequel la sédation a eu lieu, on a trouvé respectivement une incidence d'EI de **11 % ,24,7 %** et **8,23 %** dans les trois sites.

Dans son étude Biber et al. (227) a rapporté une incidence globale d'évènements indésirables de **4,8 %**.ce qui est nettement inférieur à notre résultat. (*cf. Tableau 161*)

Notre résultat est aussi loin de celui de l'étude internationale de Cravero et al qui a trouvé une incidence globale basse égale à **5,8 %**. Qui est proche de celle de l'étude de Biber. Ceci est probablement attribué à l'étroitesse de notre échantillon incomparable avec le nombre de patients dans les études internationales dont celle de Cravero en fait partie.

### 3.1.2 Nature des évènements indésirables

Dans la plupart des études les complications sont dominées par les complications respiratoires, notamment la désaturation qui représente la complication la plus fréquente même dans notre série. (*cf. Tableau 131*)

Cette anesthésie hors bloc était marquée par la survenue d'incidents par ordre de fréquence : respiratoires dans **32,8 %** des cas, et puis cardio-circulatoires dans **21,8 %**, digestifs dans **12,5 %** des cas, et techniques dans **3,12 %** (*cf. Tableau 131*)

On a noté une désaturation plus ou moins sévère dans **26,56 % (17/64)** des incidents, qui était dans la plupart des cas due à un encombrement oropharyngé par hypersécrétion. Le retour à une saturation normale a été possible après aspiration et une oxygénation au masque facial. (*cf. Tableau 131*)

Les hypersécrétions fréquentes observées dans notre série surtout dans le groupe des endoscopies se justifie par la fréquence des sténoses œsophagiennes post-brulures caustiques qui constituent une pratique courante dans notre activité en sédation pour endoscopie et représente la procédure la plus pratiqué en endoscopie digestives **54,35 %** des endoscopies réalisées dans notre étude (*cf. Tableau 55*). Cette situation est beaucoup moins fréquente chez malades du groupe de l'imagerie.

Six (**6**) cas de désaturations sévères , dont 5 étaient récupérés par ventilation au masque ; augmentation du débit d'oxygène, aspiration et approfondissement de la sédation et de l'analgésie. Un cas a été intubé et ventilé après conversion en anesthésie générale. (*cf. Tableau 132*)

Nos résultats dépasse ceux de I.Mehrez (205) qui portait sur **251** malades ; l'anesthésie était marquée par la survenue d'accidents par ordre de fréquence : cardiaques dans **15%** des cas, et puis respiratoires dans **10%** des cas. . (*cf. Tableau 162*)

Tableau 162: Nature des EI selon les études

Etude	I.Mehrez (205)	T.Remadnia
EI	cardiaques 15%	respiratoires <b>32,8 %</b>
	respiratoires dans 10%	cardio-circulatoires <b>21,8%</b>

La désaturation est plus fréquente dans notre étude (**26,56 %**) par rapport au résultat de de Ngomas et al : **6,6%** des patients avaient présenté une désaturation, notamment chez les enfants, rapidement jugulée. . (cf. *Tableau 164*)

Dans son étude Bhatt *et al.* (189) rapportait **11,7 %** d'évènements indésirables, La désaturation en oxygène **5,6 %**, et les vomissements **5,2 %** ; étaient les événements les plus fréquents. Il n'y a eu aucun cas d'obstruction complète des voies respiratoires, d'aspiration pulmonaire, de lésion neurologique ou de décès. (cf. *Tableau 164*)

Le taux des EI dans l'étude de l'étude de Pete Yaïch (202) et al.dépasse de loin nos résultats. Les incidents observés étaient : la désaturation (**73,9%**), la bradycardie (**73,9%**) et l'hypersécrétion (**91,6%**). (cf. *Tableau 163*)

Tableau 163: Tableau comparatif de la nature des EI entre les auteurs

Etude	Pete Yaïch (202)	T.Remadnia
EI	désaturation <b>73,9%</b>	Désaturation 26,56 %
	l'hypersécrétion ( <b>91,6%</b> ).	Hypersécrétion 1,88 %
	bradycardie <b>73,9%</b>	Bradycardie 1,4 %

Pour Isik et al, 11 enfants (2%) avaient présenté une hypoxie (cf. *Tableau 164*)

Dans sa série, Addou (96) avait rapporté une intubation trachéale chez 2 enfants suite à une désaturation sévère ne répondant pas à la ventilation au masque .

Ces **2** enfants avaient bénéficié d'une hospitalisation de courte durée en unité de réanimation.

Ce qui est comparable à notre étude ou on a eu recours à l'intubation devant un approfondissement imprévu de la sédation. Mais aucun enfant n'a été admis en réanimation, un seul enfant a été admis en CCI suite à une perforation œsophagienne. *(cf. Tableau 133 et 134)*

Dans l'étude prospective de Mallory et al. Ces effets indésirables majeurs étaient une désaturation (1%), une obstruction des voies aériennes (**1%**) et une apnée (**0,5%**). Le recours à la ventilation en pression positive était nécessaire dans **1,4%**. Dans notre étude, la désaturation sévère (**1,6%**), l'apnée prolongée (**0,6%**) et la ventilation en pression positive (**1%**) étaient similaires à celle de Mallory.

Vespasiano et al. en 2007 (228), dans une étude incluant 7304 enfants ont évalué la sécurité du propofol en dehors du bloc opératoire. Les effets indésirables rencontrés étaient la désaturation sévère (**3%**) et **2,5%** des patients ont eu une intervention sur les voies aériennes.

Dans l'étude Américaine multicentrique de Biber et al. (227), Les événements indésirables les plus fréquents étaient les désaturations persistantes (**1,5 %**), l'obstruction des voies respiratoires (**1 %**), la toux (**0,9 %**) et le laryngospasme (**0,6 %**). Aucun décès ni RCP n'est survenu.

Pour l'étude multicentrique Américaine de Bellolio et al. (195) dont 41 études rapportant 13 883 sédations procédurales chez 13 876 enfants ( $\leq 18$  ans) ont été incluses. Les événements indésirables les plus fréquents étaient : vomissements **5,55%**, agitation **1,79 %**, et apnée **0,71%**. ce qui est presque similaire à nos résultats (*cf. Tableau 133*). A l'exception du taux d'hypoxie qui est nettement inférieur à le notre. hypoxie **1,48%** vs **26,56 %**.

Dans notre étude, la désaturation sévère représentait **2,8 %** et l'intervention sur les voies aériennes **1,7%** (*cf. Tableau 132 et 133*).

Ces effets indésirables doivent être reconnus et traités rapidement pour libérer les voies aériennes. Ces manœuvres empêchent l'évolution vers les complications sévères tels que l'arrêt cardiaque, les séquelles neurologiques et le décès (229).

Ainsi l'anesthésie hors bloc opératoire, n'est pas dénué de risque, surtout chez les enfants. Donc du matériel de sécurité devrait être garanti lors de ces actes pour prévenir toute complication, comme recommandé par l'American Society of Anesthesiologists (230).

Durant ces différents actes, la sécurité de nos patients était garantie pendant l'anesthésie.

*Tableau 164:Désaturation dans les différentes études*

Etude	Ngomas et al	Bhat et al	Isik et al	Vespasiano	T.Remadnia
Désaturation	6,6 %	5,6 %	2 %	3 %	26,6 %

*Tableau 165:Nature des EI selon les différentes études*

Auteurs	Respiratoires	Cardiocirculatoires	Digestifs
Hamid Madani 2010	<b>50 %</b>	/	/
I.Mehrez 2020	<b>10 %</b>	<b>15 %</b>	/
El-Barkaoui 2022	<b>70,8 %</b>	<b>3,3 %</b>	/
Yildirim et al 2019	<b>1,7 %</b>	<b>0,9 %</b>	/
T.Remadnia 2023	<b>32,8 %</b>	<b>21,5 %</b>	<b>12,5 %</b>



### 3.1.3 Les interventions réalisées face aux évènements indésirables

Dans notre étude l'anesthésie a été pratiquée chez tous les enfants par un médecin anesthésiste aidé par un AMAR et/ou un résident. La gestion des voies aériennes était faite essentiellement à l'aide des manœuvres de positionnement habituelles : tête dans l'axe, billot sous les épaules, tête en hyperextension. Aucun enfant n'a été intubé mis à part un enfant chez qui la sédation a passé à un stade plus profond avec une pause respiratoire ce qui a obligé à son intubation ; toutefois tous ont bénéficié de la pose d'une canule de Guedel en imagerie et d'un cal dentaire en endoscopie digestive.

Les interventions réalisées pour traiter ses effets étaient dominées par l'oxygénothérapie avec subluxation du maxillaire inférieur **7,98 %**, l'approfondissement de la sédation (**1,88 %**), et l'aspiration oro-trachéale dans **4,23 %** des cas. (*cf. Tableau 133*)

Dans son étude Bhatt *et al.* des interventions significatives en réponse à un événement indésirable ont eu lieu chez **86 patients (1,4 %)**. La ventilation à pression positive était la seule intervention significative réalisée(231). Il y a eu une seule admission non planifiée à l'hôpital en raison d'un événement indésirable lié à la sédation ce qui est analogue à notre expérience.

Tableau 166: les interventions réalisées face aux EI comparaison aux études

Interventions sur les incidents respiratoires				
Intervention	Cravero et al 2009	Kimberly et al 2013	Addou 2020	Remadnia 2023
Oxygénothérapie	<b>1,02 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>7,5 %</b>	<b>7,98 %</b>
Subluxation du maxillaire	<b>1,44 %</b>	/	<b>4,8 %</b>	<b>4,69 %</b>
Supplémentation de sédation	<b>0,79 %</b>	<b>2,2 %</b>	<b>0,6 %</b>	<b>1,88 %</b>
Aspiration	<b>0,08 %</b>	<b>0,1 %</b>	/	<b>4,23 %</b>

Tableau 167: Tableau comparatif des risques des interventions pour traiter un EI

Interventions sur les effets indésirables				
Dr Z.Addou 2021			Dr T.Remadnia 2023	
Risques	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Risques minimales</b>	<b>35</b>	<b>5.1 %</b>	28	<b>13,14 %</b>
Administration d'un antalgique	/	/	2	0,94 %
Aucune intervention	/	/	27	4 %
Complément d'une sédation	4	1,88 %	4	0,6 %
Antiémétique	3	0,4 %	/	/
Aspiration			9	4,23 %
Corticothérapie			6	2,8 %
Position latérale			2	0,94 %
Surveillance			5	2,35 %
<b>Risques mineurs</b>	<b>54</b>	<b>8,1%</b>	<b>29</b>	<b>13,6 %</b>
Oxygénothérapie	50	7,5 %	17	7,98 %
Stimulation tactile	9	1,3 %	2	0,94 %
Subluxation du maxillaire inférieur	32	4,8 %	10	4,69 %
<b>Risques modérés</b>	<b>6</b>	<b>0,9%</b>	<b>30</b>	<b>14,08 %</b>
Approfondissement de l'anesthésie	4	0,6 %	8	3,75 %
Changement du respirateur	/	/	1	0,47 %
Remplissage vasculaire	1	0,1%	6	2,82 %
TDM en urgence	/	/	1	0,47 %
Ventilation au masque	6	0,9 %	7	3,28 %
Atropinisation	1	0,1 %	6	2,8 %
<b>Risques majeurs</b>	<b>2</b>	<b>0,3 %</b>	<b>4</b>	<b>1,87%</b>
Administration d'un vasopresseur	1	0,1 %	1	0,47%
Arrêt de la procédure	1	0,1 %	3	1,4%
Intubation trachéale	2	0,3 %	1	0,47%
Massage cardiaque	1	0,1 %	1	0,47 %

Nos résultats se rapprochent globalement de ceux obtenus par dr Z.Addou. (*cf. Tableau 167*)

### 3.1.4 Description des cas graves

- **Premier cas**

L'enfant qui a été intubé était un garçon de **18** mois. Sédaté en endoscopie digestive pour la dilatation d'une sténose œsophagienne serrée sur une brûlure caustique. Il a souffert d'une perforation d'organe (Perforation trachéale) ayant entraîné un pneumomédiastin et une désaturation sévère ; et a dû être intubé. Une TDM thoraco-abdomino-pelvienne a été faite chez lui en urgence évoquant un pneumomédiastin, d'où son admission en réanimation avec une évolution favorable : Réveil progressif sans agitation, sans séquelles neurologiques. Il a été extubé en moins deux heures et a été transféré au service de CCI pour une surveillance continue avec la présence de sa mère en garde malade, et rentré chez lui après quelques jours en toute sécurité sans aucune séquelle.

A noter que cette accident faisait suite directe à l'entame de l'endoscopie infantile par notre équipe de gastro-entérologie ; auparavant faite par un pédiatre expérimenté, et donc on a rattaché cet accident au manque d'expérience par le personnel endoscopiste au début de la reprise d'activité de l'endoscopie infantile au départ de ce pédiatre. Cette observation relance le débat encore d'actualité sur le personnel qualifié qui devrait conduire les procédures présumées invasives et non dénuées de risques pour l'enfant.

A noter également la nécessité d'une extubation rapide des enfants ayant eu ce type de complication pour éviter les barotraumatismes dû à la ventilation artificielle qui alimenterai toujours la brèche.

- **Deuxième cas**

C'est l'enfant B.A.E âgé de 13 ans ; demeurant à El-Harrouch ayant une sténose œsophagienne sur une brûlures caustique suite à l'ingestion accidentelle d'olivier survenue le **20 /01/2021**. Pour laquelle il a été hospitalisé pendant 11 jours à l'EHS d'El-Mansoura.

L'enfant est sans ATCDS, jamais opéré ; classé ASA I, ayant déjà subi une sédation pour une séance de dilatation œsophagienne passé sans incidents.

Le **29 /04/20021** le patient a été candidat à une deuxième séance de dilatation **en ambulatoire** (externe). L'examen clinique préprocédural retrouve un enfant calme ; l'examen pleuropulmonaire et cardio-vasculaire étaient sans particularités : normotherme ; eupnéique ; normotendu ; légèrement tachycarde.

L'endoscopiste a été un nouvel assistant de gastrologie. Le déroulement de la procédure était sans anomalies ; jusqu'au réveil ou l'enfant a présenté une agitation avec une sensation d'une douleur intrathoracique atroce classée **8/10** à l'EN, associée à des nausées et vomissements. L'auscultation objectivait un bon passage aux deux champs pulmonaires, et une saturation à **96 %**.

L'enfant a reçu du paracétamol IV, une oxygénothérapie en lunettes nasales avec un monitoring continu de la spO2, FC et de la TA.

Une TDM thoracique SPC a été faite objectivant un pneumomédiastin. Après une surveillance rapprochée au niveau de l'unité d'endoscopie pendant 2 heures de temps, l'enfant a été transféré au service de CCI pour continuer la surveillance et la prise en charge avec sa mère en garde malade. Déclaré sortant après quelques jours sans séquelles.

- **Troisième cas**

C'est l'enfant L.A. âgée de **22** mois ,**9,5** kg de poids ,**75** cm de taille, classée ASA un, demeurant à Constantine.

Le **30/12/2021** ; l'enfant a été candidate à une IRM vertébro-médullaire sous sédation pour explorer une masse paravertébrale en regard de D8 ; D9 ; D10. Le jeune préprocédural de 6 heures a été respecté. L'examen clinique préprocédural a été sans particularités avec une légère tachycardie et une angoisse.

La patiente a été sédaté au sévoflurane par un MAR aidé par un AMAR. Le déroulement de la sédation était normal jusqu'à la **27<sup>ième</sup>** minutes, ou la procédure a été arrêtée pour une apnée prolongée avec une désaturation sévère de moins de 75 % associée à une tachycardie à **165** BPM. L'enfant a été ventilé au masque et surveillée jusqu'à amélioration clinique et réveil complet, gardait en salle de surveillance pendant une heure de temps puis autorisée à retourner à domicile toute en gardant contact avec les parents.

- **4<sup>ième</sup> cas**

C'est l'enfant G.M.B âgée de **18** mois ,**8** kg de poids ,**60** cm de taille, classée ASA II (anémique), demeurant à Constantine. Ayant une sténose œsophagienne congénitale révélée par des vomissements postnatals (sténose œsophagienne peptique) Pour laquelle elle est hospitalisé **15** jours au service de CCI à l'HMRUC/5<sup>ième</sup> RM ; il y a un an.

L'enfant est anémique sous fer, jamais opéré ; classé ASA II, hospitalisée au service de CCI à l'HMRUC.

Ayant déjà subi il y a **15** jours une sédation pour une séance de dilatation œsophagienne au cours de laquelle elle a désaturé profondément. L'examen clinique préprocédural est sans particularités mis à part un petit poids.

L'enfant a été sédaté au sévoflurane avec injection de fentanyl, le déroulement de la procédure est normal jusqu'au gonflage de l'estomac à travers la sténose œsophagienne qui était infranchissable à la plus petite sonde de l'endoscope, alors on a assisté à une perte de la ventilation spontanée ; suivie d'une désaturation profonde (spo2 < **50** %) avec une bradycardie rapidement dégressive puis un tracé électrocardioscopique plat.

On a procédé à la réanimation avec ventilation au masque, injection de **20** gamma /kg d'atropine ; et un massage cardiocirculatoire. L'arrêt cardio-respiratoire a été rapidement récupéré.

Le gastro-entérologue a procédé à une dilatation rapide de la sténose avec aspiration du contenu gastrique et le syndrome intercompartmental est levé.

L'évolution été favorable, et sans séquelles neurologiques, le réveil était calme et à temps. L'enfant a été gardé sous surveillance en SSPI ; Pendant une heure puis transférée au service d'origine, avec des consignes de surveillance scopique et clinique. Les suites étaient normales.

A noter que cette accident faisait suite à un syndrome de compartiment dû à une hyperinflation stomachique requise et provoquée dans ce type de procédure par le gastro-entérologue ayant entraîné un arrêt de l'enjeu diaphragmatiques par hyperpression intra-abdominale, mais du fait de la sténose œsophagienne très serrée et infranchissable à l'endoscopie, on n'a pas pu aspirer l'air stomachique.

L'efficacité et la réussite de la réanimation est inhérente à une meilleure compréhension du mécanisme physiopathologique de cet arrêt cardiaque, mais aussi de l'expérience de l'endoscopiste qui a procédé à une dilatation rapide dans une situation précaire.

Les autres cas ont bénéficié d'une surveillance en SSPI, tous sont sortis après un réveil complet sans séquelles.

### 3.2 Facteurs de risques de survenue d'évènements indésirables

Les facteurs de risque des effets indésirables de la sédation ont été choisis a priori sur la base des connaissances cliniques et de la revue de la littérature.

Le principal facteur de risque d'intérêt était la médication sédatrice. Les autres facteurs de risque étaient l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (calculé comme le poids en kilogrammes divisé par la taille en mètres au carré), la classification de l'état physique de l'American Society of Anesthesiologists (classification ASA), risque sous-jacent pour la santé (problèmes de santé pouvant affecter l'efficacité de la sédation ou l'incidence d'évènements indésirables), état respiratoire actuel, état de jeûne préprocédural, type de procédure, et la durée de la procédure.

Les facteurs de risque qui prédisposaient à la survenue d'effets indésirables dans notre étude étaient : la classe ASA III, les infections respiratoires et ORL dans les deux semaines précédant l'AHBO, l'anxiété à la VPA, l'endoscopie digestive, la dilatation de sténose œsophagienne, et l'association d'opioïdes au propofol et au sévoflurane.

Tableau 168: Tableau comparatifs des facteurs de risques de survenue des EI entre les différentes études

Auteur	Facteur	RR	IC	p	Risque retenu oui/non
<b>Age</b>					
Z.Addou	Age > 5 ans	OR= 1,84	1,19-2,85	p<0,05	Oui
Cravero et al	0-6 mois	OR à 1,47	1,27-1,71	p<0,05	Oui
Bellolio et al	< 5 ans	OR=2,17	1,62-2,92	p<0,05	Oui
T.Remadnia	Age	< 1	/	>0,05	Non
<b>Classification ASA</b>					
Pete Yaïch et al	ASA ≥ III	/	/	p<0,05	Oui
Cravero et al	ASA ≥ III	OR à 1,99	1,42-2,19	p<0,05	Oui
Malvia et al	ASA III ou IV	/	/	p<0,05	Oui
Biber	II-III	/	/	p<0,05	Oui
T.Remadnia	ASA III	1,76	1,15-2,71	p<0,05	Oui
<b>Jeune préprocédural</b>					
Cravero et al	<8 h	1,27	1,17 à 1,39	p<0,05	oui
Z.Addou	Jeune	1,14	0,58-2,13	p<0,05	Non
T.Remadnia	<6 h	1,21	0,53-2,79	p<0,05	Non
	>6 h	0,95	0,58-1,56	p<0,05	Non
<b>Procédure</b>					
Beach et al	la bronchoscopie	9,4	/	p<0,05	Oui
	fibroscopie digestive	2,6	/	p<0,05	Oui
Lavoie et al	la bronchoscopie	2,2	/	p<0,05	Oui
Z.Addou	La bronchoscopie	2,89	1,87-4,75	p<0,001	Oui
T.Remadnia	Endoscopie digestive	1,42	1,11-1,81	p<0,05	Oui
	dilatation des sténoses œsophagiennes	1,68	1,21-2,32	p<0,05	Oui
<b>Propofol+ Fentanyl</b>					
Lavoie et al	Fentanyl + hypnotiques	3,4	/	p<0,05	Oui
Z.Addou	Propofol+fentanyl	1,72	1,03-2,88	p<0,05	Oui
Cravero et al	Association de narcotiques	2,18	1,89-2,51	p<0,001	Oui
T.Remadnia	Propofol+fentanyl	2,33	1,27-4,27	p<0,05	Oui
	Sévo +fentanyl	1,52	1,22-1,91	p <0.05	



### 3.2.1 Facteurs de risques liés à l'âge

Quand il est question de sédation interventionnelle, les enfants sont différents des adultes à divers égards.

Les patients pédiatriques sont généralement moins en mesure de coopérer, ont souvent besoin d'un degré de sédation plus profond, et il n'est pas rare qu'ils atteignent un degré de sédation plus profond que prévu (232,233). De plus, les patients pédiatriques, et particulièrement les nourrissons, présentent une capacité résiduelle fonctionnelle beaucoup plus faible et consomment plus d'oxygène. Une hypoxie grave se manifeste beaucoup plus rapidement pendant leurs périodes d'apnée (234).

Les différences anatomiques (p. ex., occiput proéminent et grosse langue, épiglotte flaccide, larynx antérieur et haut situé, région sous-glottique étroite) peuvent représenter un défi pour les cliniciens qui n'ont pas d'expérience de prise en charge des voies respiratoires pédiatriques. Les patients pédiatriques sont également prédisposés à des mouvements liés à des phénomènes excitateurs et à des réactions comportementales indésirables (p. ex., réponses paradoxales à la sédation, réactions indésirables pendant la récupération). (195,235)

Il ne semble pas qu'il y ait une corrélation entre l'âge et la survenue d'EI dans une tranche d'âge particulière des enfants sédatisés : ceci est expliqué par la survenue des EI dans toutes les tranches d'âge à une fréquence proche . (*cf. Tableau 140*). Dans notre étude l'âge ne constitue pas un facteur de risque d'EI. . (*cf. Tableau 148*)

Contrairement aux résultats de l'étude de Addou (96) qui a trouvé que l'âge de plus de cinq ans constitue un facteur de risque de survenue d'incidents lors de l'AHBO avec un (OR= **1,84-IC=1,19-2,85** (*cf. Tableau 168*)). Ceci peut être probablement expliqué par l'étroitesse de la population de notre étude comparée à celle de Addou.

Dans l'étude multicentrique internationale de Cravero et al (194) la tranche d'âge des nourrissons de 0 à 6 mois était associé au plus grand risque de survenue d'EI avec un (OR à **1,47**, IC 95 =**1,27-1,71**). (*cf. Tableau 168*)

Dans l'étude Américaine multicentrique de Bellolio et al. (217), Les nourrissons et enfants âgés 5 ans ou moins avaient un taux d'événements indésirables plus élevé que les enfants les plus âgés. et l'âge de 5 ans ou moins est révélé comme un facteur de risque de survenue d'EI (**OR=2,17- IC à 95 %=1,62-2,92 ; P<0,0001**). (*cf. Tableau 168*)

Nos résultats dans ces points n'étaient pas concluants par rapport aux autres études probablement. Ceci peut être due au fait de la grande taille de l'échantillon des études multicentriques, comparées à notre étude monocentrique et limitée dans le temps et réalisée parallèlement à la pandémie COVID-19.

### 3.2.2 Facteurs de risques liés au score ASA

Au cours de l'évaluation préopératoire des enfants, il faut tenter de stratifier les patients selon la classification ASA. Thakkar et al (236) ont constaté que plus le groupe d'âge est jeune, plus la classe ASA est élevée et la sédation est incriminée comme facteurs de risque de développer des complications. La sélection des patients selon cette stratification des risques peut aider à prévenir ou à réduire les complications associées à la procédure. (237)

Le statut ASA élevé est fortement incriminé comme un facteur de risque important de survenue d'effets secondaires (9,10).

Notre étude le confirme avec une désaturation chez **26,56 %** des enfants, dont la majorité (**23,17%**) avait un score ASA égal à III. Comme le montre aussi l'étude de Pete Yaich et al avec une désaturation chez **73,9%** des enfants, dont la majorité (**73,5%**) avait un score d'ASA  $\geq$  III. (*cf. Tableau 143*)

Nos résultats concordent avec les résultats retrouvés dans l'étude multicentrique internationale de Cravero et al (194). qui a objectivé que la classe ASA III et plus est un facteur de risque des survenues d'EI avec un **OR à 1,99, IC 95 de 1,42 à 2,19**. (*cf. Tableau 168*)

Dans son étude Malvia et al (238) a objectivé que l'hypoxémie est survenue chez **2,9 %** des enfants sous sédation pour IRM et était plus fréquente chez les enfants classés ASA III ou IV. (*cf. Tableau 168*)

Dans son étude multicentrique Biber a rapporté que le statut ASA II et ASA III ; étaient incriminés comme facteurs indépendants d'EI (ASA II). (*cf. Tableau 168*)

Cette observation relance le débat encore d'actualité sur le personnel qualifié qui devrait conduire cette anesthésie hors bloc ; surtout que le risque anesthésique est presque toujours élevé et que le passage d'une sédation légère à une sédation profonde est très souvent possible.

### 3.2.3 Facteurs de risques liés au respect ou non des heures de jeûne

Le statut de jeûne n'est pas nécessaire pour une sédation minimale, une sédation avec MEOPA, ou une sédation modérée où le contact verbal est maintenu (168). En revanche pour la SAP avec niveau profond, sédation dissociative, ou encore modérée où le patient risque de ne pas maintenir le contact verbal, le débat est présent depuis de nombreuses années. (168)

Dans notre étude la durée du jeûne préprocédural ne semble pas constituer un facteur de risque de survenue d'évènements indésirables (RR = **1,21** – IC = **0,53-2,79**) (*cf. Tableau 148*). Ceci concorde avec les données de la littérature et a été vérifié par l'étude de Addou (96) qui a trouvé que l'état de jeûne avant une AHBO n'est pas associé à un risque de complications per-procédurales (OR = **1,14** – IC = **0,58-2,13**). (*cf. Tableau 168*)

A l'encontre de l'étude multicentrique internationale de Cravero et al (194) qui a trouvé que avoir un jeûne préprocédural de moins de 8 heures est un facteur de risque de survenue d'EI avec un OR à **1,27** IC95 de **1,17 à 1,39**. (*cf. Tableau 168*)

### 3.2.4 Facteurs de risques liés à l'obésité

L'obésité n'a pas constitué un facteur de risque de survenue de différents incidents per-anesthésique dans notre étude (RR= **0,77-IC = 0,38-1,54**) (cf tableau 106). Malgré une fréquence relativement élevée d'enfant ayant un surpoids, on a trouvé que **14,55 %** des enfants de notre population sont obèse. Avec aucune différence significative entre les deux groupes de la population (p NS).

Nos résultats ne concordent pas avec ceux de l'étude multicentrique Américaine de Biber et al. (227) qui a révélé que l'obésité constitue un facteur prédictif indépendant de survenue d'évènements indésirables majeurs.

En 2015 Scherrer et al. (239) ont publié une étude qui a évalué l'impact de l'obésité sur les événements indésirables et les interventions requises pendant la sédation procédurale pédiatrique.

L'obésité est un facteur de risque indépendant d'évènements respiratoires indésirables pendant la sédation procédurale et est associée à une fréquence accrue d'interventions respiratoires, ce qui suggère qu'une vigilance et une expertise supplémentaires sont nécessaires lors de la sédation de ces patients.

### 3.2.5 Facteurs de risques liés à la pathologie sous-jacente

Dans notre population l'analyse statistique a montré que le terrain ne constitue pas un facteur de risque de survenue d'un EI. Ceci quel que soit le sous-groupe (imagerie ou endoscopie) et le terrain (asthme, diabète, HTA, cardiopathie, allergie, épilepsie, retard psychomoteur ...etc. (cf. *Tableau 148*)

Nos résultats ne concordent pas dans ce point avec ceux de l'étude Algérienne de Addou (96) qui a trouvé que le terrain de cardiopathie est un facteur de risque d'EI avec un OR à 3,8 et un IC95.(1,24-12,15)

Nos résultats ne concordent pas aussi dans ce point avec ceux de l'étude multicentrique Américaine de Biber et al. (227) qui a révélé que l'existence d'une pathologie concomitante à la procédure, constitue un facteur prédictif indépendant de survenue d'évènements indésirables majeurs.

Beach et al. en 2016 (211), du groupe PSRC avaient trouvé que les pathologies respiratoires hautes étaient parmi les facteurs associés aux risques de complications majeures (OR=2).

De même, Vespasiano et al. (228) ont retrouvé que les enfants ayant des pathologies respiratoires, une cardiopathie congénitale, un reflux gastro-œsophagien et des troubles de la déglutition étaient plus sujets aux désaturations par rapport à ceux qui n'en avaient pas (13% vs 4%) et nécessitaient plus d'interventions sur les voies aériennes (6% vs 1%).

Kamat et al. en 2015, (215) avaient retrouvé parmi les facteurs de risque prédictifs d'EI la présence de pathologie respiratoire basse (OR = 3) et haute (OR = 2). Ce qui concorde avec nos résultats.

Kiringoda et al. dans un service de radiologie, avaient trouvé que les anomalies des voies aériennes étaient des facteurs prédictifs d'EI (P=0,02) .(240)

L'absence de lien statistique entre le terrain pathologique et la fréquence de survenue d'EI dans notre étude peut être expliquée par l'étroitesse de notre échantillon.

### 3.2.6 Facteurs de risques liés aux gestes procéduraux

La complication la plus fréquente à redouter lors de la réalisation d'une endoscopie haute est la survenue d'une hypoxie avec désaturation, parfois associée à des troubles du rythme cardiaque. Elle est favorisée par l'insufflation excessive, l'utilisation d'un endoscope de gros diamètre, le jeune âge et l'anesthésie pharyngée. (241)

Parmi les gestes réalisés dans notre série, l'endoscopie digestive était celle qui avait le plus d'effets indésirables (RR = 1,42- IC à 95 %=1,11-1,81, p<0,05). (cf. *Tableau 148*)

Et plus spécifiquement la dilatation des sténoses œsophagiennes qui s'est avérée un facteur de risque d'EI (RR = 1,68- IC à 95 %=1,21-2,32, p<0,05). (cf. *Tableau 148*)

Ceci est expliqué par le fait que l'endoscopie est un geste invasif douloureux à visée diagnostique et parfois interventionnelle (Biopsies, dilatations, résections de polypes, anticoagulation vasculaire au plasma d'argan, ligatures de varices œsophagienne...etc.).

Ceci explique la survenue fréquente d'incidents chez les enfants subissant une dilatation œsophagienne dont la plupart étaient des sténoses de l'œsophage sur des brûlures caustiques, donc un terrain précaire, fragilisé, c'est des enfants généralement mal alimentés, parfois dénutris et/ou déshydratés et cela nous a posé parfois un problème de prise des voies d'abord périphériques. Ce qui a incité une fois à reporter un enfant ayant une sténose de l'œsophage sur une brûlure par de l'olivier ; déshydraté ; candidat à une séance de dilation en ambulatoire ; pour impossibilité de prendre un abord veineux chez lui, dont on l'a pour cause hospitalisé en pédiatrie pendant quelques jours pour une réhydrations.

Par contre l'imagerie ne s'est pas révélée comme un facteur de risque de survenue d'EI (RR=1,49- IC95=0,96-2,31- p>0,05), (*cf. Tableau 148*). Ceci est du au fait que c'est une procédure non invasive et non interventionnelle généralement de courte à moyenne durée nécessitant uniquement un hypnotique, généralement le sévoflurane dans la plupart des cas du groupe de l'imagerie de notre étude.

Selon l'étude de Mehrez (205), Si l'on s'intéresse aux plaintes se rapportant aux anesthésies pratiquées en dehors du bloc opératoire, la moitié relève d'actes effectués en endoscopie digestive. Et Le quart des accidents était liés à une dépression respiratoire par excès de sédation, survenant le plus souvent chez des patients bénéficiant d'une association d'agents sédatifs

Ce qui est le résultat similaire à celui de notre étude : l'endoscopie digestive et l'association de morphiniques analgésiants aux anesthésiants sont deux facteurs de risque d'EI en AHBO pédiatrique. (*cf. Tableau 148*)

Dans l'étude de Beach et al. où la bronchoscopie représentait 0,6% des procédures. Les facteurs associés à l'augmentation de complications majeures étaient la bronchoscopie (OR= **9,4**) et la fibroscopie digestive (OR= **2,6**). (145) ce qui est similaire à notre étude.

Lavoie et al. en 2012 avaient retrouvé aussi que la bronchoscopie était un facteur associé à la survenue d'effets indésirables (OR= **2,2**). (242)

Dans l'étude de Larsen et al. la bronchoscopie souple représentait **60%** de complications majeures lors de la sédation par du propofol. (243)

Selon Biber et al. (227) l'endoscopie haute seule et /ou associée à la colonoscopie était incriminé comme des facteurs indépendants de survenue d'EI pendant la sédation pour une endoscopie digestive .Ce qui concorde avec notre résultats.

Lightdale et al (244) ont examiné de manière prospective plus de 2300 procédures endoscopiques et ont signalé l'agitation, les événements respiratoires, les procédures incomplètes, les hémorragies et les perforations comme des événements indésirables.

En en conclut que la surveillance des constantes vitales (SaO<sub>2</sub>, fréquence cardiaque et respiratoire, température corporelle) avant, pendant et après la réalisation du geste endoscopique est indispensable. Cette surveillance doit être renforcée chez le nourrisson avant six mois. (245)

### 3.2.7 Facteurs de risques liés au produits anesthésiques utilisés

Dans cette étude, nous présentons notre expérience de sédation/anesthésie au sévoflurane pour les enfants en dehors du bloc opératoire. Nos résultats sont présentés principalement comme une comparaison entre différents sites de sédation ou milieux de soins, mais surtout comme un aperçu général des risques liés à cette pratique, tels qu'expérimentés dans notre hôpital.

Cette enquête épidémiologique a été conçue pour combler le vide de données directes relatives à l'incidence et à la nature des événements indésirables dans la sédation/anesthésie pédiatrique en dehors de la salle d'opération.

Ces données montrent clairement que les événements indésirables graves sont assez rares dans la pratique de la sédation/anesthésie pédiatrique pour les procédures au sein de notre hôpital ; aucun décès n'est survenu.

La sédation représente un continuum allant de la sédation légère à la sédation profonde, il existe donc toujours un risque de passer involontairement d'un niveau de sédation « trop léger » (pour réaliser l'acte dans de bonnes conditions) à une perte de conscience (trop) profonde, avec perte des réflexes de protection des voies aériennes.

Ce type de complication peut survenir en raison d'un surdosage médicamenteux accidentel, d'une potentialisation imprévue d'une association médicamenteuse, d'une sensibilité particulière du patient aux agents utilisés, ou enfin de l'association de ces différentes causes .(117)

#### 3.2.7.1 Le propofol et le propofol/fentanyl

Dans notre étude, l'adjonction du fentanyl aux propofol était associée à un risque multiplié par **2,33** (IC95=**1,27-4,27**) de survenue d'effets indésirables. (*cf. Tableau 148*). Ce qui était comparable à celle de l'étude de Cravero et al. (OR=**2,2**) (194). De même que Kamat et al.(215), retrouvé que si le propofol était associé à plusieurs drogues, notamment les opioïdes (fentanyl), le risque d'effets indésirables était multiplié par 2.



Notre résultat concorde avec l'étude de **Lavoie et al.** qui ont évalué la sécurité de sédation par des infirmières. L'adjonction de fentanyl (OR= **3,4**) aux autres produits de sédation était associée à la survenue d'effets indésirables (242).

En 2002, **Hoffman et al.** ont montré que le risque d'effets indésirables augmentait avec l'utilisation de plusieurs drogues (2 drogues : OR= **2,2** ; 3 drogues : OR= **5,5**) (237).

Le fentanyl : C'est le morphinomimétique le plus couramment utilisé chez les nourrissons et les enfants. Il a un début d'action rapide d'environ **30** secondes et une brève durée d'action de **30 à 45** minutes. (1)

Il est utilisé pour la sédation dans une gamme de doses de **1 à 5** microgrammes par kilogramme en doses bolus de **0,5 à 1,0** microgramme par kilogramme administrées toutes les **3** minutes jusqu'à l'obtention de l'effet souhaité. Le médicament doit être injecté lentement pour éviter la rigidité de la paroi thoracique associée à une administration rapide. (1)

Le propofol s'accompagne souvent de complications respiratoires de type apnée et obstruction des voies aériennes (228,246). Il diminue significativement la réponse ventilatoire à l'hypoxie (247). De même, il réduit le tonus du sphincter supérieur de l'œsophage et modifie les fonctions pharyngées avec un risque accru de fausses routes. (248)

Ces effets seront majorés par l'effet dépresseur respiratoire du fentanyl. Cela explique la fréquence élevée des effets indésirables liée à l'association Propofol/Fentanyl. De ce fait, le Propofol seul ou en association avec d'autres produits qui potentialisent ses effets indésirables, n'est pas approuvé par la Food Drug Administration (FDA) comme agent de sédation mais plutôt comme un produit anesthésique. De même que l'ASA a limité son utilisation aux praticiens ayant les capacités requises dans la gestion des voies aériennes et la réanimation cardio-respiratoire (246).

Yildirim et al. (249) ont constaté deux facteurs significativement associés au risque de complications : dose totale de propofol et anesthésie au propofol seul (par rapport au propofol plus agents adjuvants). La dose de propofol par kilogramme était significativement plus élevée dans le groupe propofol seul. Ils ont conclu que l'utilisation d'adjuvants non opioïdes en association avec le propofol pour obtenir une anesthésie équilibrée réduira les complications susceptibles d'être rencontrées. L'âge, le poids, le sexe, la procédure de RT et la durée de la procédure n'étaient pas des facteurs de risque statistiquement significatifs.

L'adjonction propofol/fentanyl est associée à un taux élevé d'incidents à l'AHBO peut être du fait d'une action synergique des deux drogues, ou d'une injection un peu rapide du fentanyl.

### 3.2.7.2 Le sévoflurane et le sévoflurane /fentanyl

Le sévoflurane, un agent anesthésique par inhalation puissant et à action rapide récemment développé, a été largement accepté par les anesthésistes en raison de ses nombreux avantages par rapport aux gaz plus anciens tels que l'halothane (77,250,251). Bien que le potentiel de dépression respiratoire soit similaire à celui de l'halothane, sa plus faible solubilité permet une récupération plus rapide après une sédation profonde. Une odeur agréable, une induction rapide et douce, un profil cardiovasculaire sûr, une émergence rapide et une courte récupération postopératoire avec des effets secondaires minimes sont quelques-unes des propriétés idéales du sévoflurane pour une utilisation dans les procédures pédiatriques ambulatoires.(69)

Chez les enfants, ce sont les hypnotiques inhalés (sévoflurane et halothane) qui étaient utilisés pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie surtout pour les actes d'IRM. Pour Bordes et al (218), le sévoflurane était l'hypnotique de choix utilisé par les anesthésistes en France pour les IRM en pédiatrie. D'après Jastrowicz, il permet aussi de réaliser des sédations conscientes lorsqu'il est administré à de très faibles concentrations, associé ou pas au protoxyde d'azote.(105)

Le sévoflurane utilisé seul en imagerie ou en endoscopie dans les gestes non douloureux ne semblait pas être associé à la survenue fréquente d'incidents persédatifs (RR=0,63 - IC95=0,39-0,93). Alors que l'adjonction d'un opioïde ; type fentanyl dans notre étude est incriminé comme un facteur de risqué d'EI (RR=1,52 – IC95=1,22-1,91). (cf. *Tableau 148*)

Les opioïdes sont couramment utilisés avec des agents volatils pour l'entretien anesthésique dans le cadre d'une technique équilibrée. (226)

Dans son étude Liu et al (226) a conclué que l'inhalation de sévoflurane à faible dose peut fournir une sédation sûre et efficace chez les enfants ambulatoires de **1 à 6** ans subissant une IRM, ce qui donne un taux de réussite plus élevé, des temps d'induction et de récupération plus courts et une plus grande satisfaction que la méthode à la kétamine intranasale.

Dans son étude Ramon G et al (201) ont trouvé que le taux de complications pour le sévoflurane (**4,5 %**) était significativement plus faible que pour les médicaments intraveineux couramment utilisés ( **p < 0,05**), et aucune hypotension ne s'est produite avec le sévoflurane. Les maux de tête et les nausées étaient les effets secondaires les plus fréquents de cet agent (**5/67, 7,5 %**).

Dans l'étude de Lei et al (252)Après une anesthésie au sévoflurane à 8 % en induction et 1,5 % et 2 % en entretien , 28 événements indésirables graves liés aux voies respiratoires (**0,4 %**, IC à 95 % : **0,2 %-0,5 %**) et **12** patients ont présenté une apnée respiratoire sévère (**0,2 %**, IC à 95 % : **0,1 %-0,2 %**). Seize patients présentaient une obstruction grave des voies respiratoires (**0,2 %**, IC à 95 % : **0,1 %-0,3 %**).

L'innocuité et la tolérabilité du sévoflurane pour les procédures endoscopiques chez les enfants chez qui une sédation plus ou moins profonde est nécessaire est établie selon les résultats de notre étude. Ceci nous encourage encore à continuer son utilisation en sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire. Dans l'ensemble, le sévoflurane est sûr et peut être utilisé efficacement pour l'anesthésie pédiatrique dans les services d'IRM et en endoscopie.

D'autres avantages d'éviter l'intubation, La récupération rapide de la sédation et le temps supplémentaire économisé, ont entraîné des séjours des patients significativement plus courts, sans compromettre leur sécurité, et une réduction de l'anxiété chez les enfants et leurs parents par rapport à la Sédation IV.

Bien que le propofol ait également une durée d'action relativement courte et une émergence rapide, un accès IV est nécessaire pour son administration et pour gérer l'hypotension, et certains patients peuvent ressentir une gêne lors de son injection avant de perdre connaissance, nécessitant la co-administration de lidocaïne à 1 % (233,239) . Les temps des procédures sont plus longs avec le propofol dans notre expérience

### 3.2.8 Facteurs de risques liés à la durée du geste

La durée du geste ne semble pas constituer un facteur de risque augmentant la probabilité de présenter un incident lors de l'AHBO dans les deux groupes de notre population . (cf. *Tableau 148*)

Ceci peut être expliquer par le nombre relativement restreint de procédure ayant pris plus de 30 minutes dans notre étude ( 20 procédures > 30 min).Chez Addou (96) la durée de la procédure n'est pas un facteur de risque d'EI .

### 3.2.9 Facteurs de risques liés à l'organisation et au personnel assurant l'anesthésie

Comme un niveau profond de sédation, qu'il soit souhaité ou non, peut survenir chez tout enfant après administration d'agents sédatifs, le médecin et le personnel paramédical en charge du patient doit donc disposer des compétences et des équipements nécessaires pour assurer la sécurité de cette procédure et faire face aux complications inhérentes à ce type de prise en charge (hypoxémie...). En particulier ils devront être formés de façon à pouvoir réaliser des manœuvres de réanimation cardio-pulmonaires pédiatriques.

À cause de l'imprévisibilité des réponses individuelles aux médicaments sédatifs, il faut garantir l'accès immédiat au personnel, au matériel et aux médicaments nécessaires pour la réanimation, quels que soient les agents pharmacologiques sélectionnés ou le degré anticipé de sédation.(232)

Seuls des médecins réanimateurs formés et expérimentés en sédation, en assistance respiratoire avancée et en réanimation pédiatrique devraient être autorisés à administrer des agents sédatifs dans ce contexte. Le médecin responsable d'administrer la sédation doit être prêt à prendre en charge les situations d'urgence, y compris l'aspiration, l'obstruction des voies respiratoires, le laryngospasme, l'apnée, l'hypoventilation, l'hypoxie, l'hypotension, les bradycardies, les arythmies, l'arrêt cardiaque, les convulsions, les réactions allergiques et les réactions paradoxales.

A ce sujet, de nombreux pays anglo-saxons encouragent l'élaboration de recommandations pour la pratique de la sédation par des non anesthésistes [2,4]. En France certains praticiens trouvent ces recommandations floues, difficilement applicables et surtout dangereuses (253). Et ce pour la simple raison que dans la littérature, les articles qui ont évalué les effets secondaires liés aux sédatifs réalisés par des non anesthésistes retrouvent un nombre importants d'effets secondaires (20%) (254).

Selon les pratiques nord-américaines (174), lors d'une sédation le médecin de la SAP doit être accompagné d'une infirmière ou « autre assistant qualifié » dont la tâche serait le seul monitoring du patient, et que dans le cas d'une sédation où le niveau requis est plus profond ou dans les cas d'interventions complexes, qu'un médecin assure la sédation et qu'un autre médecin (urgentiste) s'occupe de l'intervention en question.

Les recommandations britanniques et australiennes préconisent (185), qu'à partir d'un niveau modéré, une équipe minimum de 3 personnes: un praticien responsable uniquement de la sécurité et de l'efficacité de la SAP ("the Sedationist"), un praticien s'occupant du geste ("the Proceduralist"), et un membre additionnel pouvant prêter assistance et support. Sa présence physique auprès du malade s'impose durant la sédation mais également en post-procédure.

En effet, l'utilisation de médicaments d'anesthésie dans des structures inadaptées et/ou par des personnes non qualifiées dans la prise en charge d'enfants sont des facteurs de risque de mortalité.

Si de telles conséquences sont rares, en revanche l'hypoxémie sévère (**3 %**), les épisodes d'agitations, les sédations inadaptées avec un taux d'échec pouvant aller jusqu'à **15%** suivant les études, sont des événements fréquents quand la sédation est réalisée par des non-anesthésistes. (206)

Une capacité de réaction devant une complication grave, un entraînement pour accéder rapidement aux voies aériennes et mener à bien une réanimation, sont requis avant de pratiquer une anesthésie chez un enfant. Il semble donc évident que l'anesthésiste doit occuper une place centrale dans la prise en charge des anesthésies hors bloc chez les enfants. Dans notre étude l'anesthésie a été pratiquée chez tous les enfants par un médecin anesthésiste aidé par un AMAR et/un résident d'anesthésie, ce qui constitue alors un facteur au contraire protecteur de survenue d'EI graves et /ou leurs diminuer l'impact.

Dans notre étude la majorité des anesthésies des enfants était réalisée par des médecins anesthésistes réanimateurs et infirmiers anesthésistes ayant une activité pédiatrique à la rigueur habituelle.

La volonté donc d'éviter une pratique « occasionnelle », reconnue comme facteur de risque de survenue de complication anesthésique est donc bien une réalité dans le service de réanimation/anesthésie de notre hôpital.

Dans notre série de sédation **100%** des SAP ont été assurées par du personnel qualifié et spécialisé dans l'anesthésie et la prise en charge des voies aériennes (*cf tableau 56*). Un personnel qualifié qui devrait conduire cette anesthésie hors bloc ; surtout que le risque anesthésique est presque toujours élevé et que le passage d'une sédation légère à une sédation profonde est très souvent possible. Ce qui n'est pas le cas chez de nombreux pays anglo-saxons encouragent l'élaboration de recommandations pour la pratique de la sédation par des non anesthésistes. (229,230)

Malviya et al (238), dans une autre étude prospective portant sur 1140 enfants sous sédation par un non-anesthésiste pour diverses procédures, ont rapporté une incidence de **20,1 %** d'événements indésirables.

Ceux-ci comprenaient une sédation inadéquate, une faible saturation en oxygène, une obstruction des voies respiratoires, une apnée nécessitant une ventilation par masque de poche, ainsi que de l'excitation et de l'agitation.

### 4 NVPO

Les nausées vomissements en postprocédural (NVPO) représentent le facteur le plus important déterminant la durée du séjour après une anesthésie ambulatoire. (226)

Le terme NVPO désigne l'ensemble des manifestations à type de nausée et de vomissement survenant après une anesthésie générale (AG) ou locorégionale (ALR), ou une sédation. La survenue de ces manifestations peut être précoce, dès le réveil, ou retardée (classiquement jusqu'à 24h après l'anesthésie). En pédiatrie, on distingue peu la survenue de nausée de celle de vomissement. (226)

La nausée est une plainte subjective et les enfants sont peu capables d'exprimer ce symptôme, surtout avant l'âge de 6 ans.(255)

Ce malaise général peut être accompagné de signes parasympathiques (hypersudation, hypersialorrhée, pâleur cutanée, hypotension, bradycardie).

La nausée n'est pas toujours suivie de vomissement, défini comme l'expulsion sous pression du contenu gastrique par la bouche de manière active et involontaire.(255)

La survenue de NVPO n'est pas sans risque, elle peut être responsable de complications rares mais parfois graves.

En effet, des vomissements répétés ou intenses peuvent entraîner une rupture traumatique de l'œsophage (Syndrome de Boerhaave), une déchirure de la jonction cardio-œsophagienne (Syndrome de Mallory-Weiss), une déhiscence de plaie, un saignement au site opératoire, ou encore une augmentation de la pression intracrânienne. (255)

En cas de trouble de la conscience, il existe un risque non négligeable de pneumopathie d'inhalation. Enfin, il existe des complications métaboliques possibles à type de déshydratation et de troubles électrolytiques surtout chez le petit enfant. Par ailleurs, ce phénomène a des conséquences médico-économiques :



Augmentation de la durée de séjour en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), limitation de la sortie précoce, impossibilité d'une hospitalisation ambulatoire, voire réadmission non planifiée. (255,256)

L'induction inhalée augmente la durée d'exposition aux agents anesthésiques volatils, qui ont pourtant été mis en cause sur la survenue de NVPO précoces (257) . L'emploi d'opioïdes est identifié comme étant un grand pourvoyeur de NVPO (258) chez l'adulte comme chez l'enfant. Pourtant l'administration de ces médicaments est l'une des pierres angulaires de la prise en charge périopératoire. La réinjection de morphinique est un facteur de risque indépendant de survenue de NVPO dans la population pédiatrique. (259)

Les opioïdes à demi-vie longue utilisés pendant la période périopératoire seraient les premiers pourvoyeurs de NVPO retardés. (260)

L'incidence de NVPO révélée par notre étude est très faible (**2,82%**) (*cf. Page 269*). Il existe une différence significative entre les deux groupes de l'étude dans l'incidence des NVPO, survenant exclusivement suite aux sédations pour les procédures d'endoscopie digestive. (*cf. Tableau 136*)

Ceci est expliqué par l'association de fentanyl au propofol ; qui s'est avérée un facteur de risque de survenue de NVPO (RR= 12,81-IC à95%=1,81-90,59) (*cf. Tableau 148*). Donc le risque de présenter des NVPO est multiplié par 12,81 si l'on utilise une association d'opioïdes. (*cf. Tableau 137*)

Ceci se heurte au fait que l'association de sévoflurane/fentanyl soit révélée un facteur de risque de survenu de NVPO dans notre série (RR=**0,3** – IC à 95 % =**0,05-1,79**). (*cf. Tableau 148*)

Ceci peut être expliquer par le fait que la plupart des enfants de notre population ont été sédaté avec du sévoflurane et qu'un nombre important d'entre eux n'a pas reçu d'opioïdes.

Malo-Manso et al. dans une étude récente (2023) ont évoqué l'anesthésie sans opioïde (OFA) est une technique relativement nouvelle qui a été remise en question en raison du manque de preuves concernant son rapport bénéfice/risque. La douleur était mieux contrôlée dans le groupe OFA sur toutes les mesures effectuées (EVA 1h : Md = -0,81, IC95% = -0,48-1,14, EVA 24h : Md = -1,25, IC95% = **-2,41- -0,1**, EVA >24h : Md = **-1,36**, IC95% = **-1,73- -1**). Dans le groupe opioïde, il y avait une augmentation du risque de nausées (RR = **2,69**, IC95 % = **2-3,61**) et de vomissements (RR = 3,99, IC95 % = **2,06-7,74**), tandis que dans le groupe OFA, il y avait une augmentation risque de bradycardie (RR= **1,62**, IC95% = **1,02-2,57**).

Ils ont conclu qu'il existe un avantage évident de l'OFA dans le contrôle de la douleur et des NVPO, mais il existe également un risque plus élevé de bradycardie. Cette technique doit être envisagée chez les patients présentant un risque particulier de contrôle difficile de la douleur postprocédural ou de NVPO.(261)

Dans son étude multicentrique F.Bellolio et al (195) qui a porté sur 13883 sédation sur 13876 enfants dans les services des urgences ,l'incidence des NVPO était de **5,55 %**.

Des études rétrospectives de grande ampleur ont pu permettre d'identifier des facteurs de risque indépendants de NVPO. Ils sont à la fois attribuables aux antécédents personnels de l'enfant, au type de chirurgie et à l'anesthésie dont il bénéficie.

Avoir un antécédent personnel de NVPO constitue un facteur de risque de présenter à nouveau l'évènement (259,262), ainsi que lorsqu'il existe un antécédent familial au premier degré (259) . La survenue de NVPO augmente avec l'âge (263), avec un pic d'incidence entre les âges de **6 et 13 ans** (259) , sans différence entre les sexes. Après la puberté, le sexe féminin apparaît comme un facteur de risque de NVPO, comme chez l'adulte. (264)

Il est à noter que nous n'avons pas donner des anti-nauséeux par défaut de disponibilité de dropéridol ou d'ondansétron dans notre structure

### 4.1 Stratification du risque de NVPO

Bien qu'il s'agisse d'une complication considérée comme mineure, sa fréquence, ses complications et l'inconfort qu'elle procure incitent les équipes à trouver des solutions pour l'éviter. (265)

L'intérêt d'identifier les facteurs de risque est de pouvoir mettre en place des mesures appropriées quand cela est possible. (265)

La stratification du risque au moyen de scores a ainsi été développée, afin d'offrir aux praticiens un outil simple et efficace permettant de cibler les populations présentant un risque majoré de présenter l'évènement. L'objectif est de lutter plus efficacement contre celui-ci, sans pour autant proposer aux enfants des médications inutiles, les exposant potentiellement à des effets secondaires et augmentant les coûts de prise en charge. (265)

Dans la population adulte, la prévention et la prise en charge des NVPO a été largement étudiée (265) et a permis d'établir le score d'Apfel, utilisé en routine dans cette population. Ce score n'est pas transposable à la population pédiatrique (266) .

Le premier score dédié à cette population est le score POVOC (267) . Développé au début des années 2000 au moyen d'une étude rétrospective, il a confirmé quatre facteurs de risque indépendants de NVPO déjà suggérés par la littérature : une durée de chirurgie > 30 min, la chirurgie du strabisme, des antécédents personnels ou familiaux de NVPO et un âge > 3 ans. Comme pour le score d'Apfel, il existe une corrélation entre l'existence de **0, 1, 2, 3 ou 4** facteurs de risque et l'incidence de NVPO (respectivement **9%, 10%, 30%, 55% et 70%**).

En 2014, une étude multicentrique Française a cherché à développer un score plus universel dédié à la population pédiatrique (15). Cette étude a permis de construire le score VPOP (Annexe XI).

Cinq facteurs de risque indépendants sont pris en compte dans le calcul du score : la durée d'anesthésie > 45 min, l'âge (stratifié par classes : < 3 ans, 3-6 ans, 6-13 ans, > 13 ans), les chirurgies à risque (amygdalectomie, chirurgie de l'oreille moyenne, chirurgie du strabisme), la prédisposition aux NVPO (par un antécédent personnel ou familial au premier degré de NVPO) et la nécessité de doses multiples de morphiniques. Le risque de NVPO est respectivement pour un score VPOP de 0 à 6 de **5 %, 6 %, 13 %, 21 %, 36 %, 48 % et 52 %**. Une étude de validation interne, prévue dans le protocole de l'étude VPOP, a permis de mettre en évidence que les qualités prédictives de ce score sont supérieures à celles du score POVOC (**p < 0.001**).

Le calcul de ce score doit être proposé en routine dans notre hôpital à la consultation d'anesthésie (Annexe XI).

### 5 Evaluation de la douleur

La mesure de l'intensité de la douleur est une étape essentielle avant la mise en place d'un traitement pour une analgésie adaptée ainsi que pour le suivi de son efficacité (268,269).

Dans notre étude, l'évaluation de la douleur des enfants communicants était réalisée en accord avec les RFE (Recommandations Formalisées d'Experts) par la quasi-totalité des médecins, et comme dans d'autres études françaises (270), l'échelle de mesure la plus courante était l'échelle numérique, fiable, sensible, pratique, suivie de l'EVA puis de l'EVS. Dans notre étude nous avons utilisé l'échelle numérique vu l'âge suffisant pour que l'enfant puisse évaluer sa douleur.

À partir de quatre à six ans, l'enfant est capable d'autoévaluer l'intensité de la douleur ; en dessous de cet âge, les grilles d'observation comportementale doivent être utilisées (30).

La réévaluation insuffisante de la douleur, reste également une cause d'oligoanalgésie (268).

Les enfants ayant présenté une douleur post-procédurale avait un âge généralement élevé avec une moyenne de **9,7±5,2 ans** (*cf. Tableau 139*), avec des extrêmes entre 6 et 15 ans .ce qui fait dire qu'ils avaient une maturité cognitive suffisante pour pouvoir participer à évaluer l'intensité de la douleur par l'échelle numérique simple en leur donnant un chiffre de 1 à 10 en leur faisant comprendre que le **1** correspond à l'intensité douloureuse la plus basse et 10 à la douleur la plus forte que puisse être ressentie.

La prise en charge été en général par l'administration de paracétamol en IV.

### 6 La consignation au dossier, la surveillance et la récupération

La consignation au dossier doit inclure l'évaluation précédant la sédation, le consentement éclairé, l'enregistrement en temps réel des signes vitaux toutes les cinq minutes pendant la sédation et toutes les **15** minutes pendant la période de récupération, les médicaments administrés (y compris la dose, la voie et l'heure d'administration), les effets secondaires, la nécessité d'effectuer des interventions imprévues ou urgentes (p. ex., canule oropharyngée ou nasopharyngée, agents d'inversion ou autres médicaments de sauvetage), l'efficacité de la sédation (au moyen d'un système de score officiel) et les directives en vue du congé.

Même si la plupart des événements indésirables graves se produisent dans les 25 minutes suivant la dernière dose du médicament (271), la surveillance après la sédation doit se poursuivre jusqu'à ce que le patient ait retrouvé son état de référence. La plupart des agents d'inversion ont une demi-vie plus courte que les sédatifs auxquels ils sont associés. Les patients qui reçoivent des agents d'inversion doivent demeurer en observation pour s'assurer qu'une fois l'effet des agents dissipé, la sédation et la dépression cardiorespiratoire ne reprennent pas.

### 7 Surveillance et sortie

Les recommandations françaises stipulent que le transfert du service dans lequel la sédation procédurale a été effectuée vers un service d'hospitalisation où le patient n'est pas « monitoré » n'est autorisé qu'après un délai minimum d'une heure après la dernière injection intraveineuse de drogues anesthésiques.

L'aptitude à la rue pour la Morphine n'est possible que deux heures après le dernier bolus (206) . Elles ne proposent pas de lignes directrices concernant les autres médicaments utilisables lors d'une sédation procédurale.

Les recommandations internationales préconisent un monitoring minimal de 30 min avec un Grade B (176) , et, sans donner de délai chiffré, « une sortie des patients une fois qu'ils ont repris un niveau de conscience normal et recouvré un état hémodynamique et respiratoire stabilisé sans support avec un niveau de douleur contrôlé ».

Ces derniers « doivent être accompagnés pour leur sortie et munis d'instructions de surveillance écrites dont notamment un numéro de téléphone joignable 24h/24h en cas d'événement indésirable » (175).

Dans notre étude, tous les médicaments confondus, la durée du monitoring de **30 min** était respectée dans **85%** des cas . La durée de surveillance avant un retour à la rue était cependant variable, une durée de minimum deux heures était respectée seulement dans la moitié des cas. La sortie accompagnée et des consignes délivrées oralement étaient bien respectées pour presque **90%** des patients , mais la délivrance de consignes écrites n'atteignait pas un quart des patients, du fait de l'absence de procédures intra-service .

En anesthésie ambulatoire, la durée de surveillance n'est pas temps-dépendante mais score dépendante.

En d'autres termes, il n'y a pas de durée minimum obligatoire d'un séjour en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (SSPI) avant que le patient regagne sa chambre, ni d'un temps déterminé en service d'hospitalisation conventionnelle avant une aptitude à la rue.

Le score d'Aldrete et Krulik autorise une sortie du patient « monitoré » de SSPI. Des scores d'aptitude à la rue existent également : le score « PADSS » de Chung (Post Anesthesia Discharge Scoring System) et sa version modifiée (177), afin que le patient puisse être parfaitement autonome pour être autorisé à quitter l'unité de sédation ambulatoire.

La sortie ne peut s'envisager qu'après un séjour en chambre où le sujet est verticalisé, passant du statut de « malade » (couché) à celui de « patient » (assis ou debout). Plus qu'une durée de surveillance définie de façon arbitraire, des critères spécifiques comme énoncés dans les recommandations de Kortilla et ceux du score de Chung figurent plutôt comme prérequis afin de juger du moment de la sortie.(177)

## 8 Taux de succès de la sédation

Dans notre travail, la quasi-totalité des gestes était réalisée avec un taux de succès de **98,59 %**. (cf. *Tableau 169*)

Nos résultats étaient similaires à celle de Addou (96) qui avait rapporté un taux de succès **99,8 %**, et de Srinivasan *et al.* (272) qui avait rapporté un taux de succès de **99 %** lors de la sédation par du propofol en radiologie. De même que Cravero *et al.* qui ont rapporté un taux de succès de **99,12 %** (183,194).

Dans son étude Maala Bhatt *et al.* (231) dans l'ensemble, **95 %** des sédations ont réussi ; 58 procédures (**0,9 %**) n'ont pas pu être réalisées sous sédation et 256 patients (**4 %**) ont montré une résistance active à la réalisation d'une procédure .

Dans l'étude de Malvia *et al.* (238), la sédation était inadéquate pour **16 %** des enfants et a échoué chez **7 %**.

L'échec de la sédation était associé à un âge plus avancé (**p=0,009**), statut ASA plus élevé (**p =0,04**) et utilisation de benzodiazépines comme seuls sédatifs (**p<0,03**).

*Tableau 169: Tableau comparatif du taux de succès de la sédation selon les différents auteurs*

Auteur	Cravero <i>et al</i> 2009	Srinivasan <i>et al</i> 2012	Bhatt <i>et al</i> 2015	Z.Addou 2021	T.Remadnia 2023
Taux de succès	<b>99,12 %</b>	<b>99,12 %</b>	<b>95 %</b>	<b>99,8 %</b>	<b>98,59 %.</b>



### 9 Limites de notre étude

#### 9.1 Forces de l'étude

C'est une étude originale, prospective transversale pratiquée par notre équipe de médecins anesthésistes réanimateurs ,assistés par les AMAR de notre structure, réalisé selon une méthodologie rigoureuse ne laissant pas la place à beaucoup de biais, Permettant le recueil instantané du maximum des informations concernant le malade, la procédure et le suivi du déroulement de la procédure, et l'enregistrement direct des données sur la fiche de renseignement (Annexe I) qui permet d'éviter le biais de mémorisation et de manque d'informations dans les dossiers des malades qui peut également entraîner un écart entre les réponses et la réalité, qu'on peut avoir dans les études rétrospectives attestant de la conformité des pratiques.

Le recrutement des malades est aléatoire, selon le programme établi par le service concerné (Imagerie, Endoscopie).

Peu d'études en Algérie ont traité l'anesthésie hors du bloc opératoire, on a alors aimé avoir des données propres à notre structure concernant cette activité importante et fréquente.

#### 9.2 Les biais de l'étude

Notre étude ne compare pas la fréquence de l'activité de sédation en dehors du bloc opératoire par rapport à l'activité du bloc centrale de notre structure hospitalière vu la difficulté d'avoir le nombre exact des patients- enfants -sédatisés durant la période de l'étude et que notre échantillon ne reflète pas le nombre exact d'enfants ayant subi une sédation procédurale durant la période de recrutement.

Elle ne permet pas de répondre à certaines questions que l'on se pose à posteriori : quelle est la proportion d'enfants bénéficiant d'une Imagerie ou d'endoscopie sans anesthésie, le cout des sédations par rapport aux actes effectués.

Notre étude n'évalue pas les problèmes et complications liées à l'anesthésie pédiatrique itérative notamment les altérations des fonctions cognitives.

Les publications citées plus haut prennent en compte les gestes pratiqués aussi bien par des anesthésistes que par des non-anesthésistes. Les données sont donc difficilement comparables à notre organisation.

# Conclusion

### Conclusion

L'anesthésie pédiatrique en dehors du bloc opératoire est en développement à l'HMRUC. Elle connaît des indications de plus en plus croissantes. Elle est réalisée majoritairement pour des actes d'endoscopie digestive et d'imagerie. Elle pose des difficultés logistiques de temps et d'espace qu'il va falloir résoudre au préalable par une bonne organisation et communication multidisciplinaire (anesthésistes, endoscopistes, radiologues, ...).

L'organisation de cette activité qui voit la participation systématique d'un médecin anesthésiste réanimateur accompagné d'un AMAR, garantit une sécurité des patients selon les recommandations, limitant ainsi la survenue d'accidents et d'incidents majeurs liés à l'anesthésie. Elle ne doit pas être banalisée. Une équipe anesthésique formée, un monitoring adéquat et des produits anesthésiques adaptés sont les garants d'une sécurité optimale.

L'incidence des complications concernant l'anesthésie pédiatrique en dehors du bloc relevé par notre étude est semblable à celle reportée globalement dans la littérature. Les incidents majeurs sont minimes, les conséquences graves sont rares ; avec une morbidité et mortalité nulles.

Elle ne dépasse pas celles des blocs opératoires à condition d'avoir les mêmes règles de sécurité et d'équipements. Toutefois l'anesthésie hors bloc opératoire, n'est pas dénué de risque, surtout chez les enfants. Donc du matériel de sécurité devrait être garanti lors de ces actes pour prévenir toute complication, comme recommandé par l'American Society of Anesthesiologists. Durant ces différents actes, la sécurité de nos patients était garantie pendant l'anesthésie.

Les incidents respiratoires et essentiellement l'hypoxie sont au premier rang des incidents.

L'endoscopie est associée aux plus grand risque de complications, Par conséquent, seul un anesthésiste expérimenté ; devrait réaliser une sédation pour cette procédure. L'association d'opioïde majore le risque anesthésique.

La prise en charge doit se faire par des médecins et des infirmiers anesthésistes constamment supervisés par des médecins réanimateur anesthésiste compétant.

La sédation inhalée avec du sévoflurane pour l'endoscopie gastro-intestinale pédiatrique et l'imagerie en ambulatoire est aussi sûre que les techniques de sédation conventionnelles (intraveineuse), potentiellement moins coûteuses, augmente la productivité de l'unité d'endoscopie, et de l'imagerie. Et l'AG reste indiquée pour certains actes.

Toutefois, la satisfaction manifestée par les praticiens et les parents sur la qualité de l'anesthésie ne doit pas nous faire oublier que notre organisation comporte des imperfections. Notamment en ce qui concerne l'organisation de la consultation de l'anesthésie ambulatoire, et la nécessité de se procurer une salle de réveil postanesthésie ambulatoire.

Bien que suboptimal en termes de qualité et d'organisation, notre protocole de sédation s'est avéré : simple d'emploi, économique, sécuritaire et perfectible, Adapté du nourrisson à l'enfant en âge scolaire.

# Recommandations

### Recommandations

La sédation réalisée au cours d'un acte interventionnel en dehors du bloc opératoire doit obéir aux mêmes règles, en termes de surveillance et de sécurité, que l'anesthésie générale. Elle doit être pratiquée sous la responsabilité d'un médecin anesthésiste dans le cadre d'une structure et d'une organisation répondant aux exigences de la pratique de l'anesthésie ambulatoire.

Les risques et les inconvénients de la sédation procédurale doivent être connus. La crainte majeure reste la survenue d'une dépression respiratoire et d'une hypoxémie

Il est possible de prévenir l'immense majorité des événements indésirables lorsque la sédation est effectuée dans des hôpitaux qui respectent les directives

➤ La sédation interventionnelle (qu'on appelle aussi sédation procédurale) ne doit être effectuée que dans les hôpitaux qui peuvent assurer les services suivants :

- L'accès immédiat à un médecin expérimenté en assistance respiratoire avancée, de même qu'en réanimation et en stabilisation du patient pédiatrique.
- Rendre obligatoire la fourniture de la même norme de soins et de surveillance pour les enfants qui subissent une sédation ou une AG pour ces procédures
- La surveillance continue par saturomètre et les mesures non invasives de la tension artérielle. L'accès immédiat à l'électrocardiographie et à la capnographie doit être assuré.
- L'accès immédiat au matériel d'urgence et aux médicaments de sauvetage.
- Les capacités de surveillance appropriées après la sédation, y compris une période d'observation à l'hôpital, au besoin.

➤ Les dispensateurs de soins qui envisagent la sédation interventionnelle doivent s'assurer des éléments suivants :

- Le patient pédiatrique est un candidat approprié, d'après une anamnèse approfondie et un examen physique ciblé.
- Le patient a été soumis à un jeûne conformément aux directives de l'établissement.
- Les proches qui ont donné leur consentement et les patients qui ont donné leur assentiment sont informés des indications, des risques et des avantages de la sédation interventionnelle, de même que des autres possibilités. Le consentement éclairé est exigé en vue de la sédation elle-même.

➤ Les médecins réanimateurs qui donnent des services de sédation procédurale doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Détenir les titres de compétences appropriés.
- Avoir une pleine connaissance des indications, des contre-indications et des effets indésirables des drogues administrées et l'expérience de leur utilisation.
- Être prêt à prendre en charge les patients, quel que soit le degré de sédation.
- Maîtriser les compétences en réanimation et en stabilisation du patient pédiatrique en état grave. Il est donc judicieux d'avoir une excellente connaissance en anesthésie pédiatrique

➤ Les hôpitaux doivent se doter de politiques et de protocoles en vue de la sédation interventionnelle, y compris les suivants :

- Consignation au dossier de l'évaluation précédant la sédation, du consentement éclairé, des signes vitaux, des médicaments administrés, de la réponse à la sédation et des interventions imprévues ou urgentes.



- Aide-mémoire comportant la liste du matériel d'urgence et des médicaments de sauvetage auxquels il faut garantir un accès immédiat.
- Processus pour signaler, surveiller et analyser des événements indésirables, ce qui manque dans notre hôpital.
- La réalisation d'une endoscopie digestive chez un nouveau-né, un nourrisson ou un enfant est un geste invasif qui doit être réalisé par un pédiatre spécialisé en gastroentérologie et maîtrisant l'endoscopie ou un gastroentérologue dans le cadre d'une collaboration avec une équipe pédiatrique. Ce geste doit être réalisé par un opérateur expérimenté.
- La durée de la période de jeûne avant la réalisation de l'examen, conformément aux directives institutionnelles (lait maternel 4 heures ; liquides clairs jusqu'à 2 heures avant la procédure et pas de solides ni de lait artificiel pendant 6 heures avant l'intervention).

Il ressort à travers cette étude, que la pratique de la sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire tel que réalisée dans notre hôpital n'est pas tout à fait optimale. Nous pouvons proposer des points d'amélioration, afin d'augmenter la sécurité de nos patients :

- Institutionnaliser la CPA des enfants : elle doit être exigée et obligatoire, si possible en consacrer une journée à part. et s'en profiter pour faire une préparation psychologique et ou pharmacologique de l'enfant à la procédure.

-Stratifier le risque de NVPO à la consultation d'anesthésie en calculant le score VPOP. Intérêt de la Dexaméthasone pour prévenir les NVPO en endoscopie.

-Généraliser la prescription de la prémédication.

- Equiper les salles d'endoscopie et d'imagerie de moyens de distraction : écran, jeu vidéo...etc.

-Avoir un local dédié pour la pré-anesthésie, et il est utile de disposer d'une SSPI consacrée au réveil de l'anesthésie ambulatoire.

-La surveillance respiratoire du patient en ventilation spontanée non intubé pourrait bénéficier de modèles de capnomètres à microflux pouvant être intégrés sur un dispositif d'oxygénothérapie de type lunettes.

- Avec une meilleure surveillance, l'utilisation de la sédation chez les enfants subissant une endoscopie gastro-intestinale peut être considérée comme sûre.

-proposer d'autres techniques d'anesthésie autre que la sédation : AG avec masque laryngé dans certains cas à risque de désaturation surtout en imagerie ou l'intubation carrément en endoscopie.

-Pour un groupe présélectionné d'enfants à haut risque, l'anesthésie générale peut rendre les IRM et les TDM et surtout les endoscopies digestives plus efficaces avec un minimum d'effets indésirables.

# Perspectives

### Perspectives

Face au développement continu de l'AHBO, et suite au développement de nouvelles techniques, qu'elles soient chirurgicales, radiologiques ou endoscopiques, qui créent des procédures innovantes et utilisent des technologies avancées nécessitant des niveaux de sédation de plus en plus profonds, la présence du médecin anesthésiste-réanimateur est de plus en plus fréquemment requise en dehors du bloc opératoire, en divers lieux de l'hôpital.

Le recours à un anesthésiste-réanimateur en dehors du bloc opératoire est généralement motivé par un inconfort ou une douleur propre à la procédure réalisée, l'absence volontaire ou non de collaboration du patient (enfant, trouble psychiatrique), l'existence d'un état clinique instable ou précaire.

Ces gestes médico-chirurgicaux peuvent être inconfortables et à l'origine de complications sévères . Les endoscopies digestives représentent la majorité des procédures réalisées sous anesthésie en dehors du bloc opératoire. Le reste des actes comprend les anesthésies réalisées pour des examens radiologiques, une sismothérapie ou une cardioversions.

Par ailleurs, le développement de techniques radiologiques moins invasives pour le patient que les techniques chirurgicales classiques laisse présager une augmentation de cette activité dans les années à venir.

Le déplacement de cette activité anesthésique du bloc opératoire vers des sites décentralisés confronte le médecin anesthésiste-réanimateur à un ensemble de difficultés touchant notamment à l'organisation et à l'élaboration de nouvelles stratégies. Les anesthésistes sont les mieux placés pour encadrer une approche d'équipe multidisciplinaire, améliorer la pratique, augmenter la valeur et préserver la sécurité des patients.

Une meilleure compréhension d'une AHBO sûre et des risques qui y sont associés permet aux anesthésistes d'être à l'avant-garde de cette sous- spécialité qui évolue et se développe rapidement.

L'anesthésie générale en dehors du bloc opératoire est en constante développement du fait de la demande croissante des examens par les praticiens et par la nécessité d'un confort des patients. Face à cette demande, une sécurité optimale du patient est une condition sine qua none à ce développement.

L'agent idéal de la sédation/anesthésie doit permettre aux médecins de procurer aux patients une analgésie, une amnésie, une durée d'action précise et un réveil rapide sans aucun effet indésirable. Malheureusement cet agent n'existe pas encore et on doit adapter nos protocoles à nos pratiques pour atteindre ces objectifs.

Enfin, nous proposons que l'anesthésie en dehors du bloc opératoire qui représente une part non négligeable rentrant dans la pratique courante désormais des structures hospitalières et qui nécessitent des compétences spéciales en matière de sécurité anesthésique ,soit sujet de la formation médicale et paramédicale continues

Un audit national sur la pratique de cette technique dans les autres structures sanitaires du pays et semble être très intéressant

# Annexes

## Annexe I : fiche de renseignement

Date : ..... Heure d'arrivée : ..... Accompagné par : .....  
 Type d'examen : .....

### 1- COLLECTE SUR LA CONDITION ( à compléter par les parents ou l'enfant de 14 ans et pl

Allergies connues  Non  Oui Lesquelles ?.....

(Aliments et médicaments)

Date de naissance : .....ans .....mois Poids : ..... Taille : .....cm

A jeun :  Oui  Non depuis quand ? .....H

Sédation antérieure Non  Oui  , Réaction ?(Préciser) : .....

Médicament :  Non  Oui

Nom du médicament	Dose	Heures	Raison

L'enfant a-t-il été en contact avec quelqu'un ayant une maladie contagieuse ?

Non  Oui ? Laquelle ? ..... Quand ? .....

A-t-il des problèmes à *entendre, voir, communiquer* ? Préciser .....

Maladie récente :  Non  Oui (Préciser) : .....

Histoire de santé Particularités : .....

.....  
 ..

Qui peut signer les autorisations pour l'enfant ? .....

Parent/ tuteur légal :

signature :

### 2-EVALUATION DES FACTURES DE RISQUE A L'ARIVEE (par l'infirmier)

Intubation antérieure  Non  Oui Si difficulté, préciser : .....

Ronflements  Non  Oui Respire la bouche ouverte Non  Oui

Infection VRS  Non  Oui Asthme Non  Oui,  cause/fréquence : .....

Epilepsie  Non  Oui

Autre maladies connue  Non  Oui Préciser : .....

Signes	TA...../.....	R.C.....min	R.R.....
	Saturation.....%	T°.....buccale	.....rectale

### 3- OBSERVATION ET INTERVENTION DE L'AMAR

VOIE VEINEUSE	Installé à.....	<input type="checkbox"/> 2 FR	<input type="checkbox"/> FR
---------------	-----------------	-------------------------------	-----------------------------

Sédation à l'unité d'endoscopie				
Médication	Dose	Voie	Heure	Donnée par

Sédation en radiologie				
Médication	Dose	Voie	Heure	Donnée par

Sommeil : .....hr.....min Saturation : .....% R.C : .....min. R.R : .....min

Réaction : agité Non  Oui  Echec : Non  Oui

Désaturation : Non  Oui ..........% Oxygène : Non  Oui

Besoin d'être succionné :  Non  Oui, Préciser : .....

Postsédation									
Fin de l'examen ..... :.....			Somnolent : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui		Agité : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui		Eveillé : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui		
Heure									
T.A									
R.C									
R.R									
Sat O2									

Observations supplémentaires									

Départ pour l'unité d'origine : .....min la maison : .....min.

Consignes aux parents : .....

Signature : .....

(AMAR unité d'endoscopie)

(AMAR Radiologie)

Sédation pour la clientèle pédiatrique



## Annexe II : EVALUATION PRE-PROCEDURALE (210)

❖ INDICATION DE LA SAP: .....	
<p>1/ évaluer le degré d'urgence de la procédure : Très urgente Urgent Semi Urgent Non Urgent</p> <p>2/ évaluer le jeune pré-procédural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heure traumatisme: ..... H .....</li> <li>▪ Heure dernier repas : Solide : ..... H ..... Liquide: .....H .....</li> </ul> <p>3/ évaluer la profondeur de sédation nécessaire cf. Continuum : (cocher) : minimale modérée profonde</p>	<p>4/ évaluer le terrain</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Taille ..... poids ..... I MC.....</li> <li>❖ Atcds/traitement notables .....</li> <li>❖ Score ASA : I - II - III - IV - V</li> </ul>

5/ RECHERCHER UNE SITUATION A RISQUE (cocher/entourer)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Pathologie ou condition médicale pouvant altérer la ventilation ou l'hémodynamique et contre-indiquer la SAP :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comorbidité chronique sévère respiratoire, rénale, cardiaque, ou coronarienne</li> <li>○ Diabète sévère, HTA sévère, autre maladie systémique sévère / Score ASA <math>\geq</math> III / Obésité (IMC &gt; 30 )</li> <li>○ Pneumopathie, hémorragie sévère, autre : .....</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Au moins 1 raison de suspecter une IOT difficile et/ou une ventilation au masque difficile :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Limitation ouverture buccale (&lt; 3,5 cm entre les incisives)</li> <li>○ Rétrognathie marquée</li> <li>○ Raideur du rachis cervical ou impossibilité à le mobiliser (minerve)</li> <li>○ Obstacle ou œdème pharyngé (macroglossie, tumeur ORL, goitre etc...) - ATCD sténose ou chirurgie trachéale</li> <li>○ SAOS</li> <li>○ Absence de dent ou présence de barbe pouvant gêner la ventilation au BAVU</li> <li>○ ATCD d'IOT difficile</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Risque important d'inhalation bronchique en cas de vomissement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alimentation solide récente avec risque augmenté d'inhalation</li> <li>○ RGO / hernie hiatale symptomatique et/ou traité(e)</li> <li>○ Retard de vidange : Grossesse au T3, pré/post-partum, chirurgie gastroduodénale, gastroparésie (diabétique), obésité morbide</li> <li>○ Troubles de la vigilance, traumatisme crânien</li> <li>○ Troubles respiratoires ou de la vigilance, liés à l'administration récente de morphiniques/sédatifs</li> <li>○ Intoxications associées : alcoolisation aiguë, prise de stupéfiant</li> </ul> </li> </ul>



>> AU MOINS 1  
ÉLÉMENT  
PRÉSENT  
= PAS DE SÉDATION  
PROCÉDURALE



>> AUCUN ÉLÉMENT  
CI-DESSUS PRÉSENT  
= SÉDATION  
PROCÉDURALE  
POSSIBLE

## Annexe III : PROCEDURE DE SEDATION (210)

## ETAPE 1 : Pré-procédure

- **Évaluation préprocédurale** : recherche des comorbidités, du poids, critères d'intubation et ventilation difficile, facteurs de régurgitations, temps de jeûne et nature (solides-liquides), degré d'urgence de la procédure, indications, contre-indications.

- **Mise en condition** : Remplir la check list de sédation ci-dessus.

- **Patient scopé en SAUV** : SpO<sub>2</sub>, ECG, PNI/3 min, EtCO<sub>2</sub>

- **Préoxygénation** = ETAPE CLE : Oxygène au MHC 15L/min avec respiration ample, attendre une SpO<sub>2</sub> ≥ 99% pendant au moins 3 min pour commencer la procédure. Dénitrogénéation = réserve optimale permettant de tenir l'apnée le plus longtemps sans reprise de ventilation.

- Si possible en position assise ou décubitus latéral

- **Ambiance calme** – si kétamine : diminuer les alarmes sonores du scope ; prévenir le patient des effets psychiques (vision colorée...), demander au patient de rêver à quelque chose d'agréable (prévention du réveil agité)

## ETAPE 2 : Per-procédure

## Induction

PROPOFOL  
Amp de 200mg/20ml  
(10mg/ml)

Pas de dilution : 1 ml =  
10mg

- **Dose totale du premier bolus de 0,5 à 1 mg/kg**. A perfuser en 30-60sec, attendre 3 minutes, répéter si nécessaire.

- Ex : pour un patient de 20kg :

1. Faire 5 mg soit 2ml IVL sur 30 sec, puis à nouveau 5 mg soit 0,5 ml IVL sur 30 sec, puis attendre 2 min.

2. Si sédation non atteinte à 2 min (Ramsay < 4-5 selon niveau cible) : répéter la procédure : Faire de nouveau 5 mg soit 0,5 ml IVL sur 30 sec, puis à nouveau 5 mg soit 0,5 ml IVL sur 30 sec, attendre 2 min ,

3. Si sédation non atteinte à 2 min : répéter la procédure à demi-dose : Faire de nouveau 5 mg soit 0,5 ml IVL sur 1 min

4. Si sédation non atteinte à 2 min : répéter la procédure en employant à nouveau demi-dose : Faire à nouveau 5 mg soit 0,5 ml IVL sur 1 min.

## KETAMINE

Amp 250mg/5ml  
(50mg/ml)

Amp 50mg/5ml  
(10mg/ml)

. Poids <50kg et/ou sujet  
âgé :

50mg dans 50ml (

1ml = 1mg)

. 50 < P < 100kg : 100mg  
dans 50ml

(1ml=2mg)

. Poids > 100kg : 150mg  
dans 50ml

(1ml=3mg)

**Dose totale de 0,5 à 1 mg/kg**. Bolus à perfuser en 60 sec, attendre 2 minutes, répéter si nécessaire

Injection trop rapide « IV push » peut entrainer une pause respiratoire 1-2min après l'injection !

- Ex : pour un patient de 20kg :

1. Faire 10mg soit 5 ml IVL sur 60 sec, puis attendre 2 min.

2. Si dissociation non-atteinte à 2min : répéter la procédure : Faire 10mg soit 5ml IVL sur 60 sec

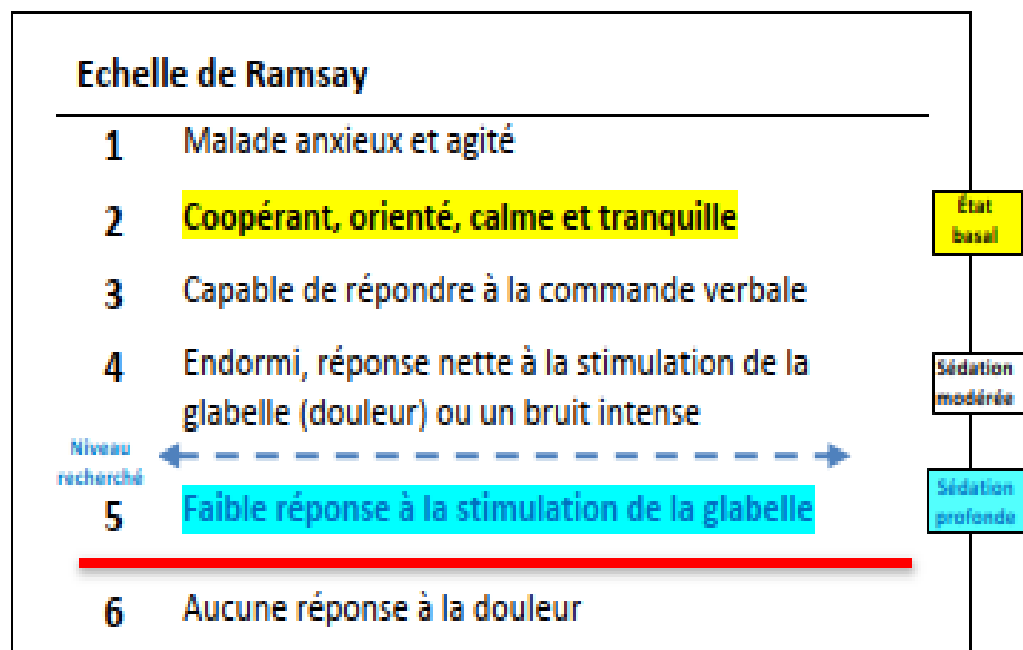
3. Si dissociation non-atteinte à 2 min : répéter la procédure à demi-dose : Faire 5 mg soit 2,5 ml IVL sur 30 sec

Seuil dissociatif = 1mg/kg État dissocié = « catalepsie »

Dose max : 1,5 mg/kg

<p>Toujours faire l'injection de sédatifs en IVL sur 30-60 sec ++</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter un intervalle de 2 minutes entre chaque injection bolus additionnel de propofol</li> <li>- Utiliser le poids idéal (22x (taille en mètre) 2 ) et diminuer les doses d'au moins 20 % si âge &gt; 60 ans</li> <li>- Parler avec le patient durant la procédure afin d'évaluer son degré de conscience.</li> </ul>	
<p><b>En cas de tirage, stridor, ronflement ou SpO2 &lt; 95%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Subluxation de la mandibule, ré-axer les VAS, stimuler le patient</li> <li>. si inefficace, mettre une canule de Guédel</li> <li>- <b>Si SpO2 &lt; 90%</b> : Ventilation au BAVU jusqu'à SpO2 &gt; 95% à petit volume : ne pas insuffler ≥ 1/3 du BAVU (= 500cc)</li> <li>. Arrêt temporaire de la sédation SpO2 &lt; 90% :</li> </ul>	<p><b>- En cas d'hypotension (avec propofol++):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Bolus de 6 mg (2 ml) d'Ephédrine toutes les minutes jusqu'à retour à une PA suffisante</li> <li>. Mesure PA/1min</li> <li>. Arrêt temporaire de la sédation</li> </ul> <p><b>- En cas d'échec de procédure :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Ne pas répéter la sédation : appel chirurgien + anesthésiste</li> </ul>
<p><b>ETAPE 3 : Post-procédure</b></p>	
<p>Après sédation, le patient doit rester <b>au moins 30 minutes en SAUV</b>, scopé de façon identique, PA toutes les 5 minutes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Position semi-assis ou décubitus latéral</li> <li>- O2 lunettes 3L/min</li> <li>- Si le patient a une canule de Guédel, il la garde jusqu'à ce qu'il l'enlève de lui-même</li> <li>- Remplir la feuille d'évaluation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si le patient rentre au domicile :</li> <li>- remplir la check-list de chirurgie ambulatoire en annexe</li> <li>- délivrer les consignes de surveillance de geste ambulatoire spécifique au patient après lui avoir expliqué qu'il doit revenir en cas de problème</li> </ul>

## Annexe IV: Echelle de Ramsay



## Annexe V : Evaluation post-procédure (210)

**EVALUATION POST-PROCEDURE (A REMPLIR SYSTEMATIQUEMENT)**

**EFFICACITE DE LA SAP :**  Succès de procédure  
 Échec de procédure Cause : .....

**RECHERCHE D'EFFETS ADVERSES :**

- Non, aucun effet secondaire lors de la sédation  
 Oui, effets adverses ayant nécessité une intervention

*D'après Roback et al. Tracking and reporting outcomes of procedural sedation (TROOPS) : standardized quality improvement and research tools from the international committee for the advancement of procedural sedation. Br J Anaesth 2018; 120: 164-172.*

	Mineur	Intermédiaire	Sentinelles	Étiologie suspectée
<b>AIRWAY</b>	<input type="checkbox"/> Augmentation du débit d'oxygène <input type="checkbox"/> Repositionnement des VAS : Subluxation de mandibule, tête dans l'axe. <input type="checkbox"/> Stimulation tactile <input type="checkbox"/> Aspiration pour hyper-salivation	<input type="checkbox"/> Canule de Guedel <input type="checkbox"/> Ventilation au BAVU <input type="checkbox"/> Masque laryngé <input type="checkbox"/> Naloxone ou Flumazénil	<input type="checkbox"/> Intubation oro-trachéale <input type="checkbox"/> Curarisation <input type="checkbox"/> Inhalation pulmonaire	<input type="checkbox"/> Apnée <input type="checkbox"/> Dépression respiratoire <input type="checkbox"/> Obstruction des VAS : ronflement, stridor, tirage <input type="checkbox"/> Laryngospasme <input type="checkbox"/> Désaturation <input type="checkbox"/> Anomalie de l'EtCO2
<b>CIRCULATION</b>		<input type="checkbox"/> Remplissage vasculaire	<input type="checkbox"/> Compressions thoraciques <input type="checkbox"/> Drogues vasoactives	<input type="checkbox"/> Hypotension <input type="checkbox"/> Hypertension <input type="checkbox"/> Bradycardie <input type="checkbox"/> Tachycardie <input type="checkbox"/> Arrêt cardiaque
<b>GASTRO</b>	<input type="checkbox"/> Antiémétiques <input type="checkbox"/> Aspiration de sécrétion ou de contenu gastrique			<input type="checkbox"/> Nausée <input type="checkbox"/> Vomissement
<b>NEUROLOGIQUE</b>		<input type="checkbox"/> Anticonvulsivant	<input type="checkbox"/> Déficit neurologique	<input type="checkbox"/> Crise convulsive tonico-clonique <input type="checkbox"/> Myoclonie <input type="checkbox"/> Rigidité musculaire
<b>ALLERGIE</b>		<input type="checkbox"/> Béta2mimétiques <input type="checkbox"/> Adrénaline pour anaphylaxie		<input type="checkbox"/> Réaction allergique <input type="checkbox"/> Anaphylaxie
<b>SEDATION / EXPERIENCE DU PATIENT</b>		<input type="checkbox"/> Insuffisance de sédation <input type="checkbox"/> Escalade thérapeutique ou hospitalisation <input type="checkbox"/> Insatisfaction du praticien <input type="checkbox"/> Insatisfaction du patient ou de la famille		<input type="checkbox"/> Réveil agité - Hallucination – Délirium, stress avéré pour le patient ou le personnel <input type="checkbox"/> Nécessité de contention physique <input type="checkbox"/> Nécessité de sédation <input type="checkbox"/> Réaction paradoxale <input type="checkbox"/> Souvenir désagréable de procédure
<input type="checkbox"/> Autre (noter tout événement indésirable) : ..... ..... <input type="checkbox"/> Nécessité de médicament hors protocole : ..... .....				

**SATISFACTION DU PATIENT :** 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10

**SATISFACTION DU MEDECIN :** 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10

**CONSIGNES DE SURVEILLANCE DELIVREES :**  Orales ET  Manuscrites (ci-après) **SORTIE ACCOMPAGNEE :**  Oui  Non

## Annexe VI : Consignes aux parents pour le retour à la maison après la sédation de l'enfant

*A compléter par l'anesthésiste*

Votre enfant – <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a reçu la sédation suivante : .....</li> <li>➤ A bien réagi au médicament :                      Oui      <input type="checkbox"/> Non      <input type="checkbox"/></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peut quitter l'hôpital puisqu'il est capable de rester assis ; debout ou de marcher selon son âge et son état à l'arrivée.</li> </ul>
Précautions particulières : ..... ..... ..... .....

- ✚ Pendant le voyage de retour :
  - Garder votre enfant à jeun : même s'il est éveillé ; il est possible qu'il s'étouffe parce que il ne coordonne pas parfaitement les muscles de sa gorge.
  - Bien l'immobiliser dans la voiture : il n'a pas son tonus ni son jugement habituels .
  
- ✚ A la maison :
  - Faire boire votre enfant en commençant par de l'eau. On peut lui donner par la suite un repas léger selon tolérance
  - Vous devez surveiller étroitement les activités de votre enfant pendant quelques heures suivant votre retour à la maison. Il ne doit pas faire d'activités exigeant de l'équilibre ou à risque de blessures. Exemple bicyclette, escalier, jouer aux dards.
  
- ✚ N.B : même si votre enfant est bien éveillé ; le médicament utilisé provoque un manque de jugement qui peut persister jusqu'au lendemain . Votre enfant ne gardera qu'un léger souvenir de la procédure ou l'oubliera peut être même complètement .La perte de mémoire ne concerne que ces quelques heures de la journée.
  
- ✚ Si vous avez des questions ou des inquiétudes concernant votre enfant après votre retour à la maison vous pouvez communiquer avec un infirmier de l'unité de pédiatrie de l'HMRUC 5° RM qui vous mettra en contact avec un médecin si nécessaire.

Téléphone : 0 31 95 81 81  
 Merci de votre collaboration !

L'Equipe de soins de l'HMRUC 5° RM  
 CONSTANTINE

## Annexe VII : Critères de sortie de la salle de surveillance post-interventionnelle

D'après Aldrete – *The post-anesthesia recovery score revisited J Clin Anesth. 1995 Feb;7(1):89-91(210)*

	Clinique
Conscience	▪ Complètement réveillé
Activité motrice	▪ Bouge les 4 membres
Respiration	▪ Grand mouvements respiratoires + toux
Circulation	▪ TAS habituelle ou basale >90 mmHg et <160mmgh
Coloration SpO2	▪ Coloration normale ou rose SpO2 ≥ 92% en air ambiant

## Annexe VIII : Critères d'aptitude à la rue après sédation

D'après Chung - Discharge criteria - a new trend. Can J Anaesth. 1995;42(11):1056-8 (210)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance dans le service au moins une heure après la fin de la sédation</li> <li>• Patient conscient, orienté (3 fois de suite)</li> <li>• Déambulation avant la sortie</li> <li>• Alimentation avant la sortie</li> <li>• Absence de nausée ou vomissement</li> <li>• Douleur contrôlée avant la sortie (EVA &lt; 3/10)</li> <li>• Miction spontanée</li> <li>• Comprend les recommandations</li> <li>• Environnement social satisfaisant</li> <li>• Selon le geste, nécessité d'un accompagnant pour le retour au domicile et les 12 premières heures au domicile</li> <li>• Compte rendu des urgences remis, renseigner la sédation, la dose totale de sédatif, les éventuelles complications</li> <li>• Traitements [antalgiques] remis si sortie entre 19h00 et 8h00</li> <li>• Consignes de surveillance écrites (en annexes) délivrées</li> </ul>
---

## Annexe IX : Checklist à cocher avant une sédation hors bloc

(210)

Si une sédation est envisagée :  
 >> CHECKLIST à COCHER <<

**Mise en condition :**

- Patient installé obligatoirement en SAUV
- Position du patient :**
  - si possible le placer en position demi-assise pour la préoxygénation
  - décubitus latéral possible
- Monitorage indispensable :**
  - Scope-ECG
  - PNI/3 à 5 min
  - SpO2
  - Lunette de capnographie (si PPF)
- Oxygénation**  $\geq$  15 L/min au MHC :  
à débiter 3 à 5 min avant la sédation et à maintenir jusqu'au réveil
- Vérification d'une VVP fonctionnelle**
- $\pm$  Remplissage vasculaire  
par sérum salé isotonique avant la sédation (SAP au Propofol++)

**Matériel / Chariot de réanimation et drogues à disponibilité immédiate :**

- BAVU connecté à la prise O2, aspiration prête, canule de Guédel
- plateau d'intubation vérifié (non ouvert), respirateur fonctionnel.
- Ephédrine (seringue pré-remplie) / Atropine et Célocurine à disposition
- Propofol ou Kétamine

**Personnel :**

- Médecin de la SAUV :** fait la procédure (réduction, CEE...)  $\pm$  aidé d'un 2ème médecin pour la surveillance selon la procédure.
- IDE et AS de la SAUV prêtes.
- DECT en box



## Annexe X : Règles Nil Per Os consignes aux parents

Les patients qui subissent une anesthésie de tout type ne sont pas autorisés à manger ou à boire au préalable. Cette période dépend du type d'aliment et de l'âge du patient. Si ces directives ne sont pas suivies, pour la sécurité de l'enfant, la procédure peut devoir être reportée à un autre jour.

Voici les directives NPO:

### 1. PRÉPARATIONS, LAIT ET SOLIDES

Si l'enfant a moins de 3 ans, il peut consommer ces aliments jusqu'à 6 heures avant l'intervention chirurgicale.

Si l'enfant a 3 ans ou plus, il peut manger ces aliments jusqu'à 8 heures avant l'intervention chirurgicale.

### 2. LAIT MATERNEL

L'enfant peut être nourri au lait maternel jusqu'à 4 heures avant l'heure de l'anesthésie.

### 3. LIQUIDES CLAIRES

L'enfant peut boire des liquides clairs jusqu'à 2 heures avant l'heure de la chirurgie. Des exemples de liquides clairs sont l'eau, le thé, le jus de pomme, la gelée SANS fruit et le bouillon clair. Les jus de fruits avec pulpe ne sont pas autorisés

**4. SI L'ENFANT A L'UN DES PROBLÈMES SUIVANTS, VOUS DEVEZ SUIVRE UNIQUEMENT LES DIRECTIVES INDIQUÉES AU #1. #2 ET #3 NE S'APPLIQUENT PAS.**

- Toute maladie de l'œsophage, de l'estomac ou des intestins (par exemple, reflux)
- Insuffisance rénale
- Maladie du foie
- Obésité
- Diabète

Durée du jeûne recommandé par la société d'anesthésiologie du Canada et l'ASA\*(13).

Nourriture ingérée	Jeûne minimal
Liquides claires	2 heures
Lait maternel	4 heures
Lait maternisé	6 heures
Lait non humain	6 heures
Repas léger	6 heures
Repas standard	8 heures



## Annexe XI : Score VPOP (255)

Facteur de risque	
<b>Âge</b>	
≤ 3 ans	0
> 3 et < 6 ans ou > 13 ans	1
≥ 6 et ≤ 13 ans	2
<b>Prédisposition aux NVPO</b>	
Non	0
Oui	1
<b>Durée de l'anesthésie &gt; 45 minutes</b>	
Non	0
Oui	1
<b>Chirurgie à risque</b>	
Amygdalectomie	
Tympanoplastie	1
Chirurgie du strabisme	
Autres	0
<b>Plusieurs doses de morphinique</b>	
Non	0
Oui	1

## Références bibliographiques

1. Estournes S. Évaluation des pratiques professionnelles en PACA concernant la sédation-analgésie procédurale pédiatrique en pré-hospitalier. Axes d'amélioration. 2018;
2. ZEROUAL MN. Les techniques de la sédation en réanimation au sein du service de réanimation Hôpital Militaire Avicenne Marrakech. Thèse Présentée Soutenue Publiquement 2017. 131(N° 146):2.
3. Kaviani N, Ashrafi S, Jabbarifar SE, Ghaffari E. The efficacy of two intravenous sedative drugs in management of uncooperative children for dental treatments. *J Dent.* 2015;16(1 Suppl):29.
4. Sudres M. La sédation par midazolam, étude rétrospective au CHU de Toulouse, service d'odontologie pédiatrique [PhD Thesis]. Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2016.
5. Coté CJ, Wilson S, Pediatrics AA of, Dentistry AA of P. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics.* 2006;118(6):2587-602.
6. Kannikeswaran N, Bhaya NB. Procedural sedation and analgesia in children. *Clin Pract.* 2008;5(4):425.
7. Metzner J, Domino KB. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider. *Curr Opin Anesthesiol.* 2010;23(4):523-31.
8. Gross JB, Bailey PL, Connis RT, Coté CJ, Davis FG, Epstein BS, et al. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2002;96(4):1004-17.
9. Madani H. L'Anesthésie pédiatrique en dehors du bloc opératoire : anesthésie pour endoscopie digestive et imagerie médicale a propos de 100 cas. Thèse Présentée Soutenue Publiquement 2020. :67.
10. Martel JP, Barnett SR. Sedation: definitions and regulations. *Int Anesthesiol Clin.* 2015;53(2):1-12.
11. Bayardo RA, Herrera ML, Aceves L. Midazolam conscious sedation in 2-4 years old children. *RGO Rev Gaúcha Odontol Online.* 2012;60(3):367-70.
12. Innes G, Murphy M, Nijssen–Jordan C, Ducharme J, Drummond A. Procedural sedation and analgesia in the emergency department. Canadian Consensus Guidelines. *J Emerg Med.* 1999;17(1):145-56.
13. McKenna G, Manton S. Pre-operative fasting for intravenous conscious sedation used in dental treatment: are conclusions based on relative risk management or evidence? *Br Dent J.* 2008;205(4):173-6.
14. Schulte-Uentrop L, Goepfert MS. Anaesthesia or sedation for MRI in children. *Curr Opin Anesthesiol.* 2010;23(4):513-7.

15. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016. *Pediatr Dent*. 2016;38(4):13E-39E.
16. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJ, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med*. 2018;46(9):e825-73.
17. Sauder P, Andreoletti M, MION G, RIGAUD JP, SEGUIN P, CAMBONIE G. Sédation-analgésie en réanimation (nouveau-né exclu). In: *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*. 2008. p. 541-51.
18. Usson M. Évaluation de l'anxiété de l'enfant face aux soins dentaires et adaptation de la prise en charge [PhD Thesis]. Thèse d'exercice, Lyon: Université Claude Bernard Lyon 1; 2013.
19. Wolikow M. Douleur et anxiété: prise en charge chez les enfants et adolescents. 2016;
20. MacManus B. Trained nurses can provide safe and effective sedation of MRI in pediatric patients. Springer; 2000.
21. Gombert R. La relation de soins en odontologie: quelques situations particulières [PhD Thesis]. Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2013.
22. Ducher JL. Un schéma général de l'anxiété. *J Thérapie Comport Cogn*. 2011;21(3):79-83.
23. Rocha EM, Marche TA, von Baeyer CL. Anxiety influences children's memory for procedural pain. *Pain Res Manag*. 2009;14(3):233-7.
24. Berthet A, Droz D, Manière MC, Naulin-Ifi C, Tardieu C. Traitement de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant. 2007. Quintessence Int Éditeur Paris.
25. Hennequin M, Faulks D, Collado V, Thellier E, Nicolas E. French version of two indices of dental anxiety and patient cooperation. *Eur Cell Mater*. 2007;13(Suppl 1):38.
26. Fournier-Charrière E, Tourniaire B, Carbajal R, Cimerman P, Lassaige F, Ricard C, et al. EVENDOL, a new behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: design and validation. *Pain®*. 2012;153(8):1573-82.
27. Beltramini A, Galinski M, Chabernaude JL, Almenar RR, Tsapis M, Goddet NS, et al. Pain assessment in children younger than 8 years in out-of-hospital emergency medicine: reliability and validity of EVENDOL score. *Pediatr Emerg Care*. 2019;35(2):125-31.
28. Whitley G. Continuing Professional Development: Pain management in children in the pre-hospital environment. *J Paramed Pract*. 2018;10(3):1-7.
29. Naulin-Ifi C. Odontologie pédiatrique clinique. Initiatives Sante; 2011.
30. Gatbois E, Annequin D. Prise en charge de la douleur chez l'enfant d'un mois à 15 ans. *J Pédiatrie Puériculture*. 2008;21(1):20-36.

31. Montaud Q, Lanoux T, Watremez M, Fontaine X. Évaluation et prise en charge de la douleur d'origine traumatique chez l'enfant de moins de quinze ans aux urgences. *Ann Fr Médecine D'urgence*. 2017;7(6):383-91.
32. Vincent B, Horle B, Wood C. Evaluation de la douleur de l'enfant. *J Pédiatrie Puériculture*. 2010;23(6):349-57.
33. Fournier-Charrière E, Tourniaire B, Carbajal R, Cimerman P, Lassauge F, Ricard C, et al. EVENDOL, a new behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: design and validation. *Pain®*. 2012;153(8):1573-82.
34. Belli DC, Spahr-Schopfer I, Balderrama F, Corboz A, Habre W, Rouge JC. Sédation en endoscopie gastrointestinale pédiatrique. *Acta Endosc*. 1994;24(2):109-23.
35. Langlais E, Ecoffey C. Sédation pour actes interventionnels en pédiatrie. *Prat En Anesth Réanimation*. 2018;22(5):269-74.
36. Bartolomé SM, Cid JLH, Freddi N. Analgesia and sedation in children: practical approach for the most frequent situations. *J Pediatr Rio J*. 2007;83(2 Supl):S71-82.
37. Barton K, Nickerson JP, Higgins T, Williams RK. Pediatric anesthesia and neurotoxicity: what the radiologist needs to know. *Pediatr Radiol*. 2018;48(1):31-6.
38. Langlais E, Ecoffey C. Sédation pour actes interventionnels en pédiatrie. *Prat En Anesth Réanimation*. 2018;22(5):269-74.
39. Hansen-Flaschen JH, Brazinsky S, Basile C, Lanken PN. Use of sedating drugs and neuromuscular blocking agents in patients requiring mechanical ventilation for respiratory failure: a national survey. *Jama*. 1991;266(20):2870-5.
40. Barr J, Zomorodi K, Bertaccini EJ, Shafer SL, Geller E. A double-blind, randomized comparison of iv lorazepam versus midazolam for sedation of ICU patients via a pharmacologic model. *J Am Soc Anesthesiol*. 2001;95(2):286-98.
41. Sepinwall J, Cook L. Mechanism of action of the benzodiazepines: behavioral aspect. In: *Federation Proceedings*. 1980. p. 3024-31.
42. Roback MG, Carlson DW, Babl FE, Kennedy RM. Update on pharmacological management of procedural sedation for children. *Curr Opin Anesthesiol*. 2016;29:S21-35.
43. Hartmann D, Riemann JF. Gastroenterologie 2007. *DMW-Dtsch Med Wochenschr*. 2007;132(25/26):1388-91.
44. Moritz F, Jenvrin J, Canivet S, Gerault D. Conduite à tenir devant une agitation aux urgences. *Réanimation*. 2004;13(8):500-6.
45. Hopkins KL, Davis PC, Sanders CL, Churchill LH. Sedation for pediatric imaging studies. *Neuroimaging Clin N Am*. 1999;9(1):1-10.

46. Apfelbaum JL, Walawander CA, Grasela TH, Wise P, McLeskey C, Roizen MF, et al. Eliminating intensive postoperative care in same-day surgery patients using short-acting anesthetics. *J Am Soc Anesthesiol.* 2002;97(1):66-74.
47. Conlay LA. A Pilot Study of Recovery Room Bypass ("Fast-Track Protocol") in a Community Hospital. *Surv Anesthesiol.* 2002;46(4):184-5.
48. Lemmens HJM, Bovill JG, Burm AGL, Hennis PJ. Alfentanil infusion in the elderly: prolonged computer-assisted infusion of alfentanil in the elderly surgical patient. *Anaesthesia.* 1988;43(10):850-6.
49. Lamarre C. L'utilisation de la sédation en pédiatrie. *Médecin Qué.* févr 2003;33(2).
50. Sztark F, Lagneau F. Médicaments de la sédation et de l'analgésie. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation.* Elsevier; 2008. p. 560-6.
51. Rachdane H. Anesthésie hors bloc opératoire : étude rétrospective à propos de 100 cas. *Faculté de médecine et de pharmacie : Morrakech;* 2020.
52. Duflo F, Combet S, de Queiroz Siqueira M. Principes et protocoles en anesthésie pédiatrique (3e édition). *Arnette-John Libbey Eurotext;* 2014.
53. Ramalho CE, Bretas PMC, Schwartsman C, Reis AG. Sedation and analgesia for procedures in the pediatric emergency room. *J Pediatr Versão Em Port.* 2017;93:2-18.
54. Yan JW, McLeod SL, Iansavitchene A. Ketamine-propofol versus propofol alone for procedural sedation in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2015;22(9):1003-13.
55. Veselis RA, Reinsel RA, Feshchenko VA, Dnistrian AM. A neuroanatomical construct for the amnesic effects of propofol. *J Am Soc Anesthesiol.* 2002;97(2):329-37.
56. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, Arduino MJ, Villarino ME, Perrotta DM, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med.* 1995;333(3):147-54.
57. Mion G. Pharmacologie de la kétamine. *Douleur Analgésie.* 2021;34(1):3-15.
58. Albanese J. *Le polytraumatisé.* Springer Science & Business Media; 2002.
59. Ardanuy-Mollens C, Galene-Gomez S, Blanc T, Laudenbach V. Sédation-analgésie en réanimation pédiatrique. In: *Analgésie et sédation en réanimation.* Springer; 2010. p. 225-42.
60. Kim WS, Ku JY, Choi H, Choi HJ, Kim HJ, Lee B. Considerations for physicians using ketamine for sedation of children in emergency departments. *Clin Exp Emerg Med.* 2017;4(4):244.
61. Guillou N, Tanguy M, Seguin P, Branger B, Champion JP, Mallédant Y. The effects of small-dose ketamine on morphine consumption in surgical intensive care unit patients after major abdominal surgery. *Anesth Analg.* 2003;97(3):843-7.

62. Green SM, Andolfatto G, Krauss BS. Ketamine and intracranial pressure: no contraindication except hydrocephalus. *Ann Emerg Med.* 2014;65(1):52-4.
63. Alletag MJ, Auerbach MA, Baum CR. Ketamine, propofol, and ketofol use for pediatric sedation. *Pediatr Emerg Care.* 2012;28(12):1391-5.
64. Jalili M, Bahreini M, Doosti-Irani A, Masoomi R, Arbab M, Mirfazaelian H. Ketamine-propofol combination (ketofol) vs propofol for procedural sedation and analgesia: systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2016;34(3):558-69.
65. Combes PX. *Sédation procédurale en milieu préhospitalier.* 2019;
66. Moukafih B, El Marrakchi S, Bennani I, Lakhdar-Idrissi M, Hida M, El Kartouti A, et al. Complications infectieuses liées à l'utilisation du propofol: une nouvelle série de cas et revue de la littérature. *Therapies.* 2022;
67. Odin I, Nathan N. Anesthésiques halogénés. *EMC-Anesth-Réanimation.* 2005;2(2):79-113.
68. Lejus C, Bazin V, Fernandez M, Nguyen JM, Radosevic A, Quere MF, et al. Inhalation induction using sevoflurane in children: the single-breath vital capacity technique compared to the tidal volume technique. *Anaesthesia.* 2006;61(6):535-40.
69. Naito Y, Tamai S, Shingu K, Fujimori R, Mori K. Comparison between sevoflurane and halothane for paediatric ambulatory anaesthesia. *BJA Br J Anaesth.* 1991;67(4):387-9.
70. Yurino M, Kimura H. A comparison of vital capacity breath and tidal breathing techniques for induction of anaesthesia with high sevoflurane concentrations in nitrous oxide and oxygen. *Anaesthesia.* 1995;50(4):308-11.
71. Yurino M, Kimura H. Vital capacity breath technique for rapid anaesthetic induction: comparison of sevoflurane and isoflurane. *Anaesthesia.* 1992;47(11):946-9.
72. Yurino M, Kimura H. Induction of anesthesia with sevoflurane, nitrous oxide, and oxygen: a comparison of spontaneous ventilation and vital capacity rapid inhalation induction (VCR II) techniques. *Anesth Analg.* 1993;76(3):598-601.
73. De Hert S, Moerman A. Sevoflurane. *F1000Research.* 2015;4(F1000 Faculty Rev).
74. Ebert TJ, Harkin CP, Muzi M. Cardiovascular responses to sevoflurane: a review. *Anesth Analg.* 1995;81(6S):11S-22S.
75. Behne M, Wilke HJ, Harder S. Clinical pharmacokinetics of sevoflurane. *Clin Pharmacokinet.* 1999;36:13-26.
76. Doi M, Ikeda K. Respiratory effects of sevoflurane. *Anesth Analg.* 1987;66(3):241-4.
77. Brown B. Sevoflurane: introduction and overview. *Anesth Analg.* 1995;81(6S):1S-3S.

78. Barbier M, Lafaye AL, Guerin R, Viguier-Hourcastagnou L, Payen JF, Bazin JE. Crise d'hyperthermie maligne de l'anesthésie après cinq heures d'anesthésie avec le sévoflurane et plusieurs anesthésies antérieures avec halogénés. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier; 2009. p. 983-7.
79. Brevaut-Malaty V. Etude des effets du sévoflurane sur le cerveau en développement [PhD Thesis]. Aix-Marseille; 2017.
80. Bisbal M, Arnal JM, Passelac A, Sallée M, Demory D, Donati SY, et al. Efficacité, tolérance et coût d'une sédation par sévoflurane en réanimation. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier; 2011. p. 335-41.
81. Edgington TL, Muco E, Maani CV. Sevoflurane. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing; 2021.
82. Lerman J, Sikich N, Kleinman S, Yentis S. The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*. 1994;80(4):814-24.
83. Wallin RF, Regan BM, Napoli MD, Stern IJ. Sevoflurane: a new inhalational anesthetic agent. *Anesth Analg*. 1975;54(6):758-66.
84. Sarner JB, Levine M, Davis PJ, Lerman J, Cook RD, Motoyama EK. Clinical characteristics of sevoflurane in children: a comparison with halothane. *J Am Soc Anesthesiol*. 1995;82(1):38-46.
85. Mérat F, Mérat S. Risques professionnels liés à la pratique de l'anesthésie. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation* [Internet]. Elsevier; 2008 [cité 12 déc 2023]. p. 63-73. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0750765807005771>
86. Jung C, Granados M, Marsol P, Murat I, Gall O. Use of sevoflurane sedation by the AnaConDa® device as an adjunct to extubation in a pediatric burn patient. *Burns*. 2008;34(1):136-8.
87. Chawathe M, Zatman T, Hall JE, Gildersleve C, Jones RM, Wilkes AR, et al. Sevoflurane (12% and 8%) inhalational induction in children. *Pediatr Anesth*. 2005;15(6):470-5.
88. Goa KL, Noble S, Spencer CM. Sevoflurane in paediatric anaesthesia: a review. *Pediatr Drugs*. 1999;1:127-53.
89. Berton J, Sargentini C, Nguyen JL, Belii A, Beydon L. AnaConDa® reflection filter: Bench and patient evaluation of safety and volatile anesthetic conservation. *Anesth Analg*. 2007;104(1):130-4.
90. Perbet S, Bourdeaux D, Sautou V, Pereira B, Chabanne R, Constantin JM, et al. A pharmacokinetic study of 48-hour sevoflurane inhalation using a disposable delivery system (AnaConDa®) in ICU patients. *Minerva Anesthesiol*. 2014;80(6):655-65.
91. Hu SM. Interesse da mistura protóxido azoto/oxigénio na área da medicina dentária [PhD Thesis]. 2019.



92. Gautier H. Utilisation de la sédation consciente par inhalation de MEOPA dans un service d'odontologie polyvalente (Etude rétrospective sur 5 ans) [PhD Thesis]. UHP- Université Henri Poincaré; 2011.
93. Berthet A, JACQUELIN L. Sédation consciente et anesthésie locale chez l'enfant. *L'information Dent.* 2010;9:1-6.
94. Thuong M. Quels sont les outils d'évaluation de la sédation et de l'analgésie? Sedation and analgesia assessment tools in ICU patients. In: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2008. p. 581-95.
95. Ramsay MAE, Savege TM, Simpson BRJ, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J.* 1974;2(5920):656-9.
96. Addou ZZ, Aoul NT, Dali-Ali A, Douah A, Aouffen N. Sécurité de l'anesthésie générale hors bloc opératoire pour la réalisation des gestes diagnostiques et thérapeutiques chez l'enfant. *PAMJ-Clin Med.* 2021;6(17).
97. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. The Richmond Agitation–Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(10):1338-44.
98. Hall RW, Kronsberg SS, Barton BA, Kaiser JR, Anand KJS, Group NTI. Morphine, hypotension, and adverse outcomes among preterm neonates: who's to blame? Secondary results from the NEOPAIN trial. *Pediatrics.* 2005;115(5):1351-9.
99. Chernik DA, Gillings D, Laine H, Hendler J, Silver JM, Davidson AB, et al. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: study with intravenous midazolam. *J Clin Psychopharmacol.* 1990;
100. Özen B, Malamed SF, Cetiner S, Özalp N, Özer L, Altun C. Outcomes of moderate sedation in paediatric dental patients. *Aust Dent J.* 2012;57(2):144-50.
101. Brackhahn M, Mathews S. Anesthésie des enfants en dehors du bloc opératoire: les expériences allemande et québécoise. In: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation [Internet]. Elsevier; 2013 [cité 12 déc 2023].* p. e217-8.
102. Petit C, Donadey A, Farges G, Gigout T. Contribution méthodologique aux bonnes pratiques en contrôle qualité des ventilateurs artificiels en usage hospitalier. *ITBM-RBM.* 2005;26(1):110-6.
103. Bouderkha M A, Idali B, El Adib A R. Recommandations pour la sédation hors bloc opératoire : Société Marocaine d'Anesthésie ,d'Analgésie et de Réanimation. 2018;
104. Spahn DR. Anaesthesia outside the operating room. *Curr Opin Anesthesiol.* 2000;13(4):407.
105. Jastrowicz J, Hallet C, Roediger L, Brichant JF. Anesthésie et sécurité des procédures en dehors du bloc opératoire: " l'affaire de tous". *Rev Médicale Liège.* 2011;66(1):18-24.
106. Zuccaro Jr G. Sedation and sedationless endoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2000;10(1):1-20.

107. Bazin JE, Verny-Pic M. Anesthésie en dehors du bloc opératoire. *Traité D'anesthésie Générale* Bernard Dalens. 2004;743-59.
108. Jean-Etienne B. Anesthésie en dehors du bloc opératoire : Faut-il une organisation spécifique ? 2004. 2004;
109. Graber RG. Propofol in the endoscopy suite: an anesthesiologist's perspective. *Gastrointest Endosc.* 1999;49(6):803-6.
110. Mason KP, Green SM, Piacevoli Q. Adverse event reporting tool to standardize the reporting and tracking of adverse events during procedural sedation: a consensus document from the World SIVA International Sedation Task Force. *Br J Anaesth.* 2012;108(1):13-20.
111. Coté CJ, Notterman DA, Karl HW, Weinberg JA, McCloskey C. Adverse sedation events in pediatrics: a critical incident analysis of contributing factors. *Pediatrics.* 2000;105(4):805-14.
112. Pediatrics AA of. American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: Addendum. *Pediatrics.* 2002;110:836-8.
113. Mandell GA, Majd M, Shalaby-Rana EI, Gordon I. Society of nuclear medicine procedure guideline for pediatric sedation in nuclear medicine. *J Nucl Med.* 2003;44:173-4.
114. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg.* 2007;105(2):344-50.
115. Mason KP, Green SM, Piacevoli Q. Adverse event reporting tool to standardize the reporting and tracking of adverse events during procedural sedation: a consensus document from the World SIVA International Sedation Task Force. *Br J Anaesth.* janv 2012;108(1):13-20.
116. Ecoffey C, Akin P, Bazin G, Bing J, Courrèges P, Dalens B. Recommandations pour les structures et le matériel de l'anesthésie pédiatrique. In: *Annales Françaises d'Anesthésie Réanimation.* 2000. p. 168-72.
117. Cote CJ, Wilson S, American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures: Update 2016. *PEDIATRICS.* 1 juill 2016;138(1):e20161212-e20161212.
118. Saunders R, Struys MM, Pollock RF, Mestek M, Lightdale JR. Patient safety during procedural sedation using capnography monitoring: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2017;7(6):e013402.
119. Lightdale JR, Goldmann DA, Feldman HA, Newburg AR, DiNardo JA, Fox VL. Microstream capnography improves patient monitoring during moderate sedation: a randomized, controlled trial. *Pediatrics.* 2006;117(6):e1170-8.

120. Motoyama EK. Respiratory physiology in infants and children. *Smiths Anesth Infants Child*. 1996;
121. Keidan I, Fine GF, Kagawa T, Schneck FX, Motoyama EK. Work of breathing during spontaneous ventilation in anesthetized children: a comparative study among the face mask, laryngeal mask airway and endotracheal tube. *Anesth Analg*. 2000;91(6):1381-8.
122. Serafini G, Cornara G, Cavalloro F, Mori A, Dore R, Marraro G, et al. Pulmonary atelectasis during paediatric anaesthesia: CT scan evaluation and effect of positive endexpiratory pressure (PEEP). *Pediatr Anesth*. 1999;9(3):225-8.
123. Song IK, Kim EH, Lee JH, Ro S, Kim HS, Kim JT. Effects of an alveolar recruitment manoeuvre guided by lung ultrasound on anaesthesia-induced atelectasis in infants: a randomised, controlled trial. *Anaesthesia*. 2017;72(2):214-22.
124. Baudin F. Ventilation de l'enfant au bloc opératoire. *Anesth Réanimation*. 2022;8(5):486-91.
125. De Queiroz M, Chassard D. Les risques de l'anesthésie chez le nourrisson. *Arch Pédiatrie*. 2017;24(7):597-9.
126. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *J Am Soc Anesthesiol*. 2006;105(6):1087-97.
127. Murray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *J Am Soc Anesthesiol*. 2000;93(1):6-14.
128. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg*. 2007;105(2):344-50.
129. Keenan RL, Shapiro JH, Kane FR, Simpson PM. Bradycardia during anesthesia in infants. An epidemiologic study. *Anesthesiology*. 1994;80(5):976-82.
130. Rolf N, Coté CJ. Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections. *J Clin Anesth*. 1992;4(3):200-3.
131. 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(6):1105-7.
132. Olsson GL, Hallen B. Laryngospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study in 136 929 patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1984;28(5):567-75.
133. 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(8):678-82.
134. Murat I, Humblot A, Girault L, Piana F. Neonatal fluid management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2010;24(3):365-74.

135. Laxenaire MC, Mertes PM, des Réactions Anaphylactoïdes G d'Etudes. Anaphylaxis during anaesthesia. Results of a two-year survey in France. *Br J Anaesth*. 2001;87(4):549-58.
136. Mertes PM, Laxenaire MC, Alla F, Peranesthésiques G d'Etudes des RA. Anaphylactic and anaphylactoid reactions occurring during anesthesia in France in 1999–2000. *J Am Soc Anesthesiol*. 2003;99(3):536-45.
137. Murat I, Humblot A, Girault L. Risks in paediatric anaesthesia. In: *Annales Françaises D'anesthésie et de Réanimation [Internet]*. 2009 [cité 12 nov 2023]. p. 666-70. Disponible sur: <https://europepmc.org/article/med/19586744>
138. Anand KJ, Soriano SG. Anesthetic agents and the immature brain: are these toxic or therapeutic? *J Am Soc Anesthesiol*. 2004;101(2):527-30.
139. Davidson A, Soriano S. Does anaesthesia harm the developing brain-evidence or speculation? *Paediatr Anaesth*. 2004;14(3):199-200.
140. Jevtovic-Todorovic V, Hartman RE, Izumi Y, Benshoff ND, Dikranian K, Zorumski CF, et al. Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits. *J Neurosci*. 2003;23(3):876-82.
141. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth*. 2004;14(2):158-66.
142. Tiret L, Nivoche Y, Hatton F, Desmonts JM. Complications related to anaesthesia in infants and children: a prospective survey of 40240 anaesthetics. *Br J Anaesth*. 1988;61(3):263-9.
143. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg*. 1990;70(2):160-7.
144. Clark M, Birisci E, Anderson JE, Anliker CM, Bryant MA, Downs C, et al. The risk of shorter fasting time for pediatric deep sedation. *Anesth Essays Res*. 2016;10(3):607.
145. Beach ML, Cohen DM, Gallagher SM, Cravero JP. Major adverse events and relationship to nil per os status in pediatric sedation/anesthesia outside the operating room: a report of the pediatric sedation research consortium. *Anesthesiology*. 2016;124(1):80-8.
146. Hamonic Y, Robert C, Chauvet J, Bordes M, Nouette-Gaulain K. La consultation d'anesthésie en pédiatrie. *Perfect En Pédiatrie*. 2019;2(3):249-53.
147. Laurent j;Anne G;Bernard C. Prise en charge anesthésique des patients en hospitalisation ambulatoire. In: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2010. p. 67-72.
148. Bhatt M, Johnson DW, Taljaard M, Chan J, Barrowman N, Farion KJ, et al. Association of preprocedural fasting with outcomes of emergency department sedation in children. *JAMA Pediatr*. 2018;172(7):678-85.

149. Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Pediatr Anesth*. 2018;28(5):411-4.
150. Blanc-Jouvan M, Mercatello A, Long D, Benoit MP, Khadraoui M, Némoz C, et al. Intérêt de la consultation d'anesthésie par rapport à la seule visite préanesthésique. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier; 1999. p. 843-7.
151. 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;86(4):706-11.
152. Baujard C, Roulleau P. Anesthésie pour chirurgie ambulatoire en pédiatrie. *Prat En Anesth Réanimation*. 2005;9(3):209-15.
153. Michaud L. Sédation pour endoscopie digestive haute pédiatrique: enquête du Groupe Francophone d'Hépatologue, Gastroentérologie et Nutrition Pédiatrique. *Endoscopy*. 2004;36(03):41.
154. Michaud L. L'endoscopie digestive interventionnelle chez l'enfant. *Arch Pédiatrie*. 2006;13(4):399-404.
155. Guerre J. Histoire de l'endoscopie digestive. 1999;
156. Cadranel S. Histoire de l'endoscopie pédiatrique Début et perspectives d'avenir. *Acta Endosc*. 1994;24(2):81-9.
157. Gilger MA. Gastroenterologic endoscopy in children: past, present, and future. *Curr Opin Pediatr*. 2001;13(5):429-34.
158. Mougnot JF, Cézard JP, Faure C, Goulet O, Olives JP. Endoscopie digestive pédiatrique: quelle sédation? Elsevier; 2001.
159. Windram J, Grosse-Wortmann L, Shariat M, Greer ML, Crawford MW, Yoo SJ. Cardiovascular MRI without sedation or general anesthesia using a feed-and-sleep technique in neonates and infants. *Pediatr Radiol*. 2012;42(2):183-7.
160. Beauve B, Dearlove O. Sedation of children under 4 weeks of age for MRI examination. *Paediatr Anaesth*. 2008;18(9):892-3.
161. Gozal D, Mason KP. Pediatric sedation: a global challenge. *Int J Pediatr*. 2010;2010.
162. Uffman JC, Tumin D, Raman V, Thung A, Adler B, Tobias JD. MRI utilization and the associated use of sedation and anesthesia in a pediatric ACO. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(7):924-30.
163. Johnson MA, Miller W, Noseworthy MD, Eng PD, Seely J, Dennie C, et al. Normes de la CAR en matière d'imagerie par résonance magnétique. 2011;
164. Dadure C, Sola C, Maniora M. Prise en charge ambulatoire de l'enfant 2014. In: *Le congrès médecins, conférence d'essentiel, Sfar*. 2014.
165. El-Barkaoui A. Les complications de l'anesthésie pédiatrique itérative pour radiothérapie externe. 2022. 2022;138.

166. Cote CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, Kurth CD, Welborn LG, Warner LO, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy: a combined analysis. *J Am Soc Anesthesiol.* 1995;82(4):809-22.
167. Macq C, Seguret F, Bringuier S, Sola C, Capdevila X, Dadure C. Photographie de l'activité d'anesthésie pédiatrique sur une année en France. *Ann Fr Anesth Réanim.* 2013;32:e49-53.
168. Bryson GL, Chung F, Cox RG, Crowe MJ, Fuller J, Henderson C, et al. Patient selection in ambulatory anesthesia—an evidence-based review: part II. *Can J Anesth.* 2004;51(8):782.
169. Flick RP, Wilder RT, Pieper SF, Vankoevenden K, Ellison KM, Marienau ME, et al. Risk factors for laryngospasm in children during general anesthesia. *Pediatr Anesth.* 2008;18(4):289-96.
170. Alalami AA, Ayoub CM, Baraka AS. Laryngospasm: review of different prevention and treatment modalities. *Pediatr Anesth.* 2008;18(4):281-8.
171. Cantellow S, Lightfoot J, Bould H, Beringer R. Parents' understanding of and compliance with fasting instruction for pediatric day case surgery. *Pediatr Anesth.* 2012;22(9):897-900.
172. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatr Dent.* 2019;41(4):26E-52E.
173. Aldrete JA. The post-operative recovery score revisited. *J Clin Anesth.* 1995;7(1):89-91.
174. Jeffrey BG, Peter LB, Richard TC, Charles JC, Fred GD, Burton SE. American Society of Anesthesiologists, task force on sedation and analgesia by non-anesthesiologists: Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2002;96:1004-17.
175. Godwin SA, Burton JH, Gerardo CJ, Hatten BW, Mace SE, Silvers SM, et al. Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2014;63(2):247-58.
176. Hinkelbein J, Lamperti M, Akesson J, Santos J, Costa J, De Robertis E, et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *Eur J Anaesthesiol EJA.* 2018;35(1):6-24.
177. Massa H, Hubert S, Carles M, Raucoules-Aimé M. Anesthésie du patient ambulatoire. *EMC Anesth-Réanimation Paris Elsevier Masson SAS.* 2010;36-635.
178. Butterfield E, Siah J, Napier J. Ticked off about safe sedation: a checklist improves compliance with sedation guidelines in an emergency department. *Emerg Med J.* 2016;33(12):929-30.
179. Wodey E, de la Brière F. La chirurgie ambulatoire: organisation pratique et aspects médico-légaux, en France. In: *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* Elsevier; 2013. p. e243-6.

180. C., C., M. In: Le congrès médecins, conférence d'essentiel, Sfar [Internet]. [cité 27 oct 2023]. Disponible sur:
181. Brennan LJ. Modern day-case anaesthesia for children. *Br J Anaesth*. 1999;83(1):91-103.
182. Morray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *J Am Soc Anesthesiol*. 2000;93(1):6-14.
183. Cravero JP, Blike GT, Beach M, Gallagher SM, Hertzog JH, Havidich JE, et al. Incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia for procedures outside the operating room: report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Pediatrics*. 2006;118(3):1087-96.
184. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016. *Pediatr Dent*. 2016;38(4):13E-39E.
185. Anaesthetists RC of, Sedation TC of EMWP on. Safe sedation of adults in the emergency department. The Royal College of Anaesthetists London; 2012.
186. Mason KP, Green SM, Piacevoli Q. Adverse event reporting tool to standardize the reporting and tracking of adverse events during procedural sedation: a consensus document from the World SIVA International Sedation Task Force. *Br J Anaesth*. 2012;108(1):13-20.
187. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatr Dent*. 2019;41(4):26E-52E.
188. Blike GT. Multicenter Prospective Analysis of Pediatric Sedation Practice—The Pediatric Sedation Research Consortium 2009. 2009;
189. Bhatt M, Roback MG, Joubert G, Farion KJ, Ali S, Beno S, et al. The design of a multicentre Canadian surveillance study of sedation safety in the paediatric emergency department. *BMJ Open*. 2015;5(5):e008223.
190. Hartling L, Milne A, Foisy M, Lang ES, Sinclair D, Klassen TP, et al. What works and what's safe in pediatric emergency procedural sedation: an overview of reviews. *Acad Emerg Med*. 2016;23(5):519-30.
191. Woodward ZG, Urman RD, Domino KB. Safety of non-operating room anesthesia: a closed claims update. *Anesthesiol Clin*. 2017;35(4):569-81.
192. Shih G, Bailey Jr PD. Nonoperating room anesthesia for children. *Curr Opin Anesthesiol*. 2020;33(4):584-8.
193. Albrecht E, Haberer JP, Buchser É, Moret V. Manuel pratique d'anesthésie. Elsevier Health Sciences; 2020.



194. Cravero JP, Beach ML, Blike GT, Gallagher SM, Hertzog JH, Consortium PSR. The incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room: a report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Anesth Analg*. 2009;108(3):795-804.
195. Bellolio MF, Puls HA, Anderson JL, Gilani WI, Murad MH, Barrionuevo P, et al. Incidence of adverse events in paediatric procedural sedation in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2016;6(6):e011384.
196. Proudfoot J, Roberts M, Mellick LB. Providing safe and effective sedation and analgesia for pediatric patients. *Emerg Med Rep*. 1993;14(24):207-18.
197. Bahal-O'Mara N, Nahata MC, Murray RD, Linscheid TR, Williams T, Heitlinger LA, et al. Efficacy of diazepam and meperidine in ambulatory pediatric patients undergoing endoscopy: a randomized, double-blind trial. Vol. 16, *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. LWW; 1993. p. 387-92.
198. Sandler RH. 116 KETAMINE ANESTHESIA FOR GI PROCEDURES. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1996;23(3):371.
199. BROWN B. The clinical pharmacology of sevoflurane. *Anesth Analg*. 1995;81(6).
200. Oc B, Akinci SB, Kanbak M, Satana E, Celebioglu B, Aypar U. The effects of sevoflurane anesthesia and cardiopulmonary bypass on renal function in cyanotic and acyanotic children undergoing cardiac surgery. *Ren Fail*. 2012;34(2):135-41.
201. Montes RG, Bohn RA. Deep sedation with inhaled sevoflurane for pediatric outpatient gastrointestinal endoscopy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2000;31(1):41-6.
202. Pete Yaïch et al. Anesthésie en dehors du bloc opératoire pour tomodensitométrie chez l'enfant au chu de cocody - Google Search. 2014.
203. Grütter S. Anesthésie pédiatrique hors bloc opératoire: revue d'activité sur une année au CHUV [PhD Thesis]. Université de Lausanne, Faculté de biologie et médecine; 2016.
204. Sirimontakan T, Artprom N, Anantasit N. Efficacy and safety of pediatric procedural sedation outside the operating room. *Anesthesiol Pain Med*. 2020;10(4).
205. Ihssan M. Anesthésie hors bloc opératoire en pédiatrie. Éditions universitaires européennes; 2020.
206. Vivien B, Adnet F, Bounes V, Chéron G, Combes X, David JS, et al. Sédation et analgésie en structure d'urgence. Réactualisation 2010 de la Conférence d'experts de la Sfar de 1999. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier Masson; 2012. p. 391-404.
207. Dobson G, Chong MA, Chow L, Flexman A, Hurdle H, Kurrek M, et al. Procedural sedation: a position paper of the Canadian Anesthesiologists' Society. *Can J Anesth Can Anesth*. 2018;65(12):1372-84.
208. Milojevic K, Boutot F, Berton L, Lambert Y. Prévalence et étiologie de la douleur en médecine d'urgence chez l'adulte. *Médecine Urgence Paris*. 2007;29(1):7-8.



209. Senon JL, Lafay N, Papet N, Cordier B. La loi du 4 mars 2002 «relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé»: une loi protéiforme au carrefour de l'évolution sociale et médicale. In: *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*. Elsevier; 2003. p. 401-3.
210. Julien H. Pratique de la sédation analgésie procédurale en structures d'urgences : Enquête régionale en Centre-Val-de-Loire. [Faculté de Médecine]: Université de Tours; 2021.
211. Beach ML, Cohen DM, Gallagher SM, Cravero JP. Major adverse events and relationship to nil per os status in pediatric sedation/anesthesia outside the operating room: a report of the pediatric sedation research consortium. *Anesthesiology*. 2016;124(1):80-8.
212. Karamnov S, Sarkisian N, Grammer R, Gross WL, Urman RD. Analysis of adverse events associated with adult moderate procedural sedation outside the operating room. *J Patient Saf*. 2017;13(3):111-21.
213. Agrawal D, Manzi SF, Gupta R, Krauss B. Preprocedural fasting state and adverse events in children undergoing procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med*. 2003;42(5):636-46.
214. Steib A, Hausberger D, Robillart A, Roche A, Franckhauser D, Dupeyron JP. Anesthésie pour imagerie interventionnelle. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier; 2006. p. 615-25.
215. Kamat PP, McCracken CE, Gillespie SE, Fortenberry JD, Stockwell JA, Cravero JP, et al. Pediatric critical care physician-administered procedural sedation using propofol: a report from the Pediatric Sedation Research Consortium Database. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(1):11-20.
216. Mallory MD, Baxter AL, Yanosky DJ, Cravero JP, Consortium PSR. Emergency physician-administered propofol sedation: a report on 25,433 sedations from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Ann Emerg Med*. 2011;57(5):462-8.
217. Ngomas JF, PC NO, PE IB, Bitegue L, Soami V, Essola L, et al. Pratique de l'Anesthésie hors Bloc Opérateur au Centre Hospitalier Universitaire de Libreville. *Health Sci Dis*. 2022;23(2).
218. Bordes M, Semjen F, Sautereau A, Nossin E, Benoit I, Meymat Y, et al. Quelle anesthésie pour les IRM en pédiatrie? Résultats d'une enquête par Internet dans les CHU de France. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier; 2007. p. 287-91.
219. Wang CY, Ling LC, Cardoso MS, Wong AKH, Wong NW. Hypoxia during upper gastrointestinal endoscopy with and without sedation and the effect of pre-oxygenation on oxygen saturation. *Anaesthesia*. 2000;55(7):654-8.
220. Lerman J, Davis PJ, Welborn LG, Orr RJ, Rabb M, Carpenter R, et al. Induction, recovery, and safety characteristics of sevoflurane in children undergoing ambulatory surgery: a comparison with halothane. *J Am Soc Anesthesiol*. 1996;84(6):1332-40.

221. Yarchi D, Cohen A, Umansky T, Sukhotnik I, Shaoul R. Assessment of end-tidal carbon dioxide during pediatric and adult sedation for endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc.* 2009;69(4):877-82.
222. Miner JR, Heegaard W, Plummer D. End-tidal carbon dioxide monitoring during procedural sedation. *Acad Emerg Med.* 2002;9(4):275-80.
223. Deitch K, Miner J, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D. Does end tidal CO2 monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med.* 2010;55(3):258-64.
224. Soto RG, Fu ES, Vila Jr H, Miguel RV. Capnography accurately detects apnea during monitored anesthesia care. *Anesth Analg.* 2004;99(2):379-82.
225. Leslie K, Allen ML, Hessian E, Lee AY. Survey of anaesthetists' practice of sedation for gastrointestinal endoscopy. *Anaesth Intensive Care.* 2016;44(4):491-7.
226. Hinkelbein J, Lamperti M, Akeson J, Santos J, Costa J, De Robertis E, et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *Eur J Anaesthesiol EJA.* 2018;35(1):6-24.
227. Biber JL, Allareddy V, Allareddy V, Gallagher SM, Couloures KG, Speicher DG, et al. Prevalence and predictors of adverse events during procedural sedation anesthesia-outside the operating room for esophagogastroduodenoscopy and colonoscopy in children: age is an independent predictor of outcomes. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(8):e251-9.
228. Vespasiano M, Finkelstein M, Kurachek S. Propofol sedation: intensivists' experience with 7304 cases in a children's hospital. *Pediatrics.* 2007;120(6):e1411-7.
229. Bingham RM, Proctor LT. Airway management. *Pediatr Clin North Am.* 2008;55(4):873-86.
230. Youn AM, Ko YK, Kim YH. Anesthesia and sedation outside of the operating room. *Korean J Anesthesiol.* 2015;68(4):323-31.
231. Bhatt M, Johnson DW, Chan J, Taljaard M, Barrowman N, Farion KJ, et al. Risk Factors for Adverse Events in Emergency Department Procedural Sedation for Children. *JAMA Pediatr.* oct 2017;171(10):957-64.
232. DIAL S, SILVER P, BOCK K, SAGY M. Pediatric sedation for procedures titrated to a desired degree of immobility results in unpredictable depth of sedation. *Pediatr Emerg Care.* 2001;17(6):414-20.
233. Motas D, McDermott NB, VanSickle T, Friesen RH. Depth of consciousness and deep sedation attained in children as administered by nonanaesthesiologists in a children's hospital. *Pediatr Anesth.* 2004;14(3):256-60.
234. Hardman JG, Wills JS. The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation. *BJA Br J Anaesth.* 2006;97(4):564-70.

235. Bhatt M, Kennedy RM, Osmond MH, Krauss B, McAllister JD, Ansermino JM, et al. Consensus-based recommendations for standardizing terminology and reporting adverse events for emergency department procedural sedation and analgesia in children. *Ann Emerg Med*. 2009;53(4):426-35.
236. Thakkar K, El-Serag HB, Mattek N, Gilger MA. Complications of pediatric EGD: a 4-year experience in PEDS-CORI. *Gastrointest Endosc*. 2007;65(2):213-21.
237. Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ, Berens RJ, Weisman SJ. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. *Pediatrics*. 2002;109(2):236-43.
238. Malviya S, Voepel-Lewis T, Eldevik OP, Rockwell DT, Wong JH, Tait AR. Sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI and CT: adverse events and outcomes. *Br J Anaesth*. 2000;84(6):743-8.
239. Scherrer PD, Mallory MD, Cravero JP, Lowrie L, Hertzog JH, Berkenbosch JW, et al. The impact of obesity on pediatric procedural sedation-related outcomes: results from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Pediatr Anesth*. 2015;25(7):689-97.
240. Kiringoda R, Thurm AE, Hirschtritt ME, Koziol D, Wesley R, Swedo SE, et al. Risks of propofol sedation/anesthesia for imaging studies in pediatric research: eight years of experience in a clinical research center. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010;164(6):554-60.
241. Gilger MA, Jeiven SD, Barrish JO, McCarroll LR. Oxygen desaturation and cardiac arrhythmias in children during esophagogastroduodenoscopy using conscious sedation. *Gastrointest Endosc*. 1993;39(3):392-5.
242. Lavoie L, Vezina C, Paul-Savoie E, Cyr C, Lafrenaye S. Procedural pediatric sedation by nurses: available, competent, and safe. *Int J Pediatr*. 2012;2012.
243. Larsen R, Galloway D, Wadera S, Kjar D, Hardy D, Mirkes C, et al. Safety of propofol sedation for pediatric outpatient procedures. *Clin Pediatr (Phila)*. 2009;48(8):819-23.
244. Lightdale J, Mahoney L, Levine P, Heard L, Fox V. Safety of endoscopist versus anesthesiologist administered sedation for pediatric endoscopy: in and outside the operating room. *Gastrointest Endosc*. 2006;63(5):AB94.
245. Winter HS, Murphy MS, Mougnot JF, Cadranet S. *Pediatric Gastrointestinal Endoscopy: textbook and atlas*. PMPH-USA; 2005.
246. Lapidus A, Gralnek IM, Suissa A, Yassin K, Khamaysi I. Safety and efficacy of endoscopist-directed balanced propofol sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Ann Gastroenterol*. 2019;32(3):303.
247. Nieuwenhuijs D, Sarton E, Teppema L, Dahan A. Propofol for monitored anesthesia care: implications on hypoxic control of cardiorespiratory responses. *J Am Soc Anesthesiol*. 2000;92(1):46-46.

248. Sundman E, Witt H, Sandin R, Kuylenstierna R, Bodén K, Ekberg O, et al. Pharyngeal function and airway protection during subhypnotic concentrations of propofol, isoflurane, and sevoflurane: volunteers examined by pharyngeal videoradiography and simultaneous manometry. *J Am Soc Anesthesiol.* 2001;95(5):1125-32.
249. Uzman S, Gurbulak B, Gurbulak EK, Donmez T, Hut A, Yildirim D. A comparison of propofol and midazolam/meperidine sedation in upper gastrointestinal endoscopy. *Videosurgery Miniinvasive Tech.* 2016;11(3):178-85.
250. Landais A, Saint-Maurice CL, Hamza J, Robichon J, McGee K. Sevoflurane elimination kinetics in children. *Pediatr Anesth.* 1995;5(5):297-301.
251. Lerman J, Davis PJ, Welborn LG, Orr RJ, Rabb M, Carpenter R, et al. Induction, recovery, and safety characteristics of sevoflurane in children undergoing ambulatory surgery: a comparison with halothane. *J Am Soc Anesthesiol.* 1996;84(6):1332-40.
252. Lei H, Chao L, Miao T, Shen Ling L, Yan Ying P, Xiao Han P, et al. Serious airway-related adverse events with sevoflurane anesthesia via facemask for magnetic resonance imaging in 7129 pediatric patients: A retrospective study. *Pediatr Anesth.* 2019;29(6):635-9.
253. Freysz M, Orliaguet G. Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quels sont les propriétés et les inconvénients des produits utilisés? In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation.* Elsevier; 2012. p. 283-94.
254. Truchot J, Mezaïb K, Ricard-Hibon A, Vicaut E, Claessens YE, Soulat L, et al. Assessment of procedural pain in French emergency departments: a multi-site, non-interventional, transverse study in patients with minor trauma injury. *Hosp Pract.* 2019;47(3):143-8.
255. Bellot S. Incidence et facteurs de risque de nausées et vomissements post- opératoires en chirurgie pédiatrique au CHU de Limoges. Evaluation des mesures de prophylaxie. A propos d'une étude rétrospective de 465 patients. [CHU de Limoges]; 2022.
256. Kovac AL. Postoperative nausea and vomiting in pediatric patients. *Pediatr Drugs.* 2021;23(1):11-37.
257. Ortiz AC, Atallah ÁN, Matos D, da Silva EM. Intravenous versus inhalational anaesthesia for paediatric outpatient surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(2).
258. Duedahl TH, Hansen EH. A qualitative systematic review of morphine treatment in children with postoperative pain. *Pediatr Anesth.* 2007;17(8):756-74.
259. Bourdaud N, Devys JM, Bientz J, Lejus C, Hebrard A, Tirel O, et al. Development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients: the VPOP score. *Pediatr Anesth.* 2014;24(9):945-52.
260. Efune PN, Minhajuddin A, Szmuk P. Incidence and factors contributing to postdischarge nausea and vomiting in pediatric ambulatory surgical cases. *Pediatr Anesth.* 2018;28(3):257-63.

261. Malo-Manso A, Fontaneda-Heredia A, Romero-Molina S, Sepúlveda-Haro E, Escalona-Belmonte JJ, Guerrero-Orriach JL. Opioid-Free Anaesthesia Improves Anaesthesia Recovery When Compared with that of Opioid-Based Anaesthesia. Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Curr Med Chem*. 2023;
262. Simon RW. Pediatric Postoperative Nausea and Vomiting: Assessing the Impact of Evidence-Based Practice Change. *AANA J*. 2020;88(4).
263. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth*. 2004;14(2):158-66.
264. Heyland K, Dangel P, Gerber AC. Postoperative nausea and vomiting (PONV) in children. *Eur J Pediatr Surg*. 1997;7(04):230-3.
265. Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers. *J Am Soc Anesthesiol*. 1999;91(3):693-693.
266. Eberhart LHJ, Morin AM, Guber D, Kretz FJ, Schäuffelen A, Treiber H, et al. Applicability of risk scores for postoperative nausea and vomiting in adults to paediatric patients. *Br J Anaesth*. 2004;93(3):386-92.
267. Eberhart LH, Geldner G, Kranke P, Morin AM, Schäuffelen A, Treiber H, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg*. 2004;99(6):1630-7.
268. Lvovschi VE, Aubrun F. Prise en charge de la douleur aux urgences: mise au point. *J Eur Urgences Réanimation*. 2014;26(1):3-15.
269. Gatbois E, Annequin D. Prise en charge de la douleur chez l'enfant d'un mois à 15 ans. *J Pédiatrie Puériculture*. 2008;21(1):20-36.
270. Serres M, Gil-Jardiné C, Evrard G, Revel P, Tentillier E, Galinski M. Modalités d'analgésie-sédation procédurale utilisées en traumatologie extrahospitalière par les médecins urgentistes de France métropolitaine. *Ann Fr Médecine D'urgence*. 2018;8(6):363-7.
271. Newman DH, Azer MM, Pitetti RD, Singh S. When is a patient safe for discharge after procedural sedation? The timing of adverse effect events in 1,367 pediatric procedural sedations. *Ann Emerg Med*. 2003;42(5):627-35.
272. Srinivasan M, Turmelle M, DePalma LM, Mao J, Carlson DW. Procedural sedation for diagnostic imaging in children by pediatric hospitalists using propofol: analysis of the nature, frequency, and predictors of adverse events and interventions. *J Pediatr*. 2012;160(5):801-6.
273. Kimberly K Monroe, Beach M, Reindel R, Badwan L, Coulores KG, Hertzog JH, et al. Analysis of procedural sedation provided by pediatricians. *Pediatr Int*. 2013;55(1):17-23.

# Résumés

## ملخص

**مقدمة :** ازدادت ممارسة التخدير خارج غرفة العمليات مع ظهور تقنيات التصوير الجديدة (IRM , TDM ) تقنيات التدخل بالمنظار للتشخيص والتدخل والتي يتطلب إجراؤها أن يكون المريض ساكناً تماماً. لذلك ، يُطلب من أطباء التخدير إجراء التخدير العام أو التنبؤم في المواقع غير المألوفة، والتي تواجه طبيب التخدير والإنعاش بمجموعة من الصعوبات. الغرض من هذه الدراسة هو فحص الجدوى والمخاطر المرتبطة ببعض الإجراءات ، مثل التنظير الهضمي والتصوير الطبي والتخدير الذي تتطلبه خارج غرفة العمليات عند الطفل في المستشفى العسكري الجهوي الجامعي بقسنطينة

**الهدف :** الهدف من دراستنا هو تحديد جدوى ومخاطر التخدير للأطفال خارج غرفة العمليات لإجراءات التصوير الهضمي والتنظير الداخلي. هذا من خلال تقييم النجاح والجودة ومصادر الفشل والأحداث الضارة غير المرغوب فيها المحتملة من خلال تحديد الطبيعة والتكرار والعوامل التنبؤية لحدوث الآثار الضارة للتخدير المعطى وفقاً لبروتوكول مؤسسي أثناء التصوير الطبي والتنظير الهضمي للأطفال .

**المواد والطريقة :** اجرينا دراسة وصفية مستقبلية للأطفال المرضى الذين خضعوا للتخدير خارج غرفة العمليات في قاعة التصوير الطبي-سكانير والرنين المغناطيسي - أو التنظير الهضمي لمدة عامين ونصف من نوفمبر 2020 إلى أبريل 2023. تم إجراء هذه الدراسة داخل قسم أمراض الجهاز الهضمي - وحدة التنظير الهضمي - وقسم التصوير الطبي - وحدتنا التصوير بالرنين المغناطيسي وماسح التصوير المقطعي -سكانير - بالمستشفى العسكري الجامعي عبد العلي بن بعطوش بقسنطينة الناحية العسكرية الخامسة. تضمنت هذه الدراسة: المرضى الاطفال المرضى الذين تقل أعمارهم عن 16 عاماً، المصنفين على أنهم ASA I إلى 4 ، والذين خضعوا لفحص بالمنظار الهضمي لأغراض التشخيص أو التدخل العلاجي ، أو التصوير بالماسح المقطعي -سكانير- أو التصوير بالرنين المغناطيسي تحت التخدير خارج غرفة العمليات المركزية. غير مشمول: المرضى الذين تزيد أعمارهم عن 16 عاماً. كانت البيانات التي تم جمعها هي الخصائص الديموغرافية والإجراءات التي تم إجراؤها وادوية التخدير والآثار غير المرغوب فيها للتخدير .

**النتائج :** في الدراسة ، تم إدخال 213 طفلاً وتخديرهم. كان متوسط العمر  $4.6 \pm 3.92$  سنة. تم إجراء عمليات التصوير (51.64%) تليها عمليات التنظير الهضمي (48.36%). تم استخدام sévoflurane بمفرده في 60.09% وتم دمجها مع المواد الأفيونية في 31.46% ، واستخدام Propofol وحده في 6.57% وتم دمجها مع المواد الأفيونية في 1.88% . و 16% من الأطفال عانوا من آثار سلبية. وشكلت المخاطر الرئيسية 2.8%. وقد اشتملت على عدم التشبع بالاكسجين الشديد (2.8%) ، وانقطاع النفس المطول (0.46%) ، وحالة واحدة أصيبت بتوقف للقلب نتيجة نقص حاد في الاكسجين في الدم بسبب انحصار الهواء في المعدة. أجريت تدخلات كبرى في 0.47% من الحالات. تم تنبيب مريض واحد (1) وتوقف الإجراء الطبي المبرمج في 3 حالات. لم يتم تسجيل أية حالة وفاة ولا دخول أي حالة للعناية المركزة.

من بين 213 تخديرًا ، تم إجراء 210 (98.59%) بنجاح ، وكان التنظير الداخلي 51.46% (103/53) بجودة ممتازة - مثالية - و 39.81% (103/41) بجودة كافية - جيد - ومتوسط في 8.74% (9 / 103). تزيد نسبة الرضا عن 91.27%. في الأشعة 11.82% (110/13) كانت المهنات مثالية ، و 73.64% (110/81) جيدة و 14.55% (110/16) مقبولة. بلغت نسبة الرضا 85.45% غالبية الآباء (97%) كانوا راضين

**خاتمة :** التخدير خارج غرفة العمليات الذي يتم إجراؤه في بيئة آمنة بواسطة فريق متخصص يحمل مخاطر منخفضة من الآثار الضارة. لم تؤد الإدارة المثلى لهذه المضاعفات إلى أي عواقب وخيمة. على الرغم من أنه دون المستوى الأمثل من حيث جودة التهوية والتنظيم ، فقد أثبت بروتوكول التخدير الخاص بنا أنه سهل الاستخدام واقتصادي وآمن وسهل الاستخدام. مناسبة من الرضيع إلى الطفل في سن المدرسة و بدون مخاطر. يبقى اطباء التخدير افضل المخدرين.

**الكلمات المفتاحية :** تخدير خارج غرفة العمليات ، أطفال ، تأثيرات ضائرة ، عوامل الخطر ، قسنطينة

**الكاتب:**

الدكتور رماضنية الطاهر

المستشفى العسكري الجهوي الجامعي قسنطينة

البريد الإلكتروني remadniatahar@gmail.com

## Summary

### Introduction

The practice of anesthesia outside the operating room has increased with the advent of new imaging technologies (CT, MRI), whose procedures require the patient to be perfectly still. Anesthesiologists are therefore asked to perform sedation or general anesthesia in delocalized sites, which confronts the anesthesiologist-resuscitator with a series of difficulties. The aim of this review is to examine the feasibility and the risks associated with certain procedures, which are endoscopy and imaging, and the anesthesia they impose when performed outside the operating room at the child at the HMRUC/5th RM.

### Aims and objectives:

The objective of our study is to determine the feasibility and the risks of pediatric sedation outside the operating room for digestive imaging and endoscopy procedures. This by evaluating the success, quality, sources of failure and possible undesirable adverse events by determining the nature, frequency and predictive factors for the occurrence of adverse effects of all sedations administered according to an institutional protocol during pediatric digestive imaging and endoscopy at the HMRUC/5th RM over a period of 2 years.

### Materials and methods:

This is a prospective observational and descriptive study of patients who underwent sedation outside the operating room in imaging or digestive endoscopy for a period of 2.5 years from November 2020 to April 2023. This study was carried out within the Hepato-gastroenterology department -Digestive endoscopy unit- and the imaging department -CT and MRI units- of the Abd El-Ali Ben Regional Military University Hospital Ben-Baatouche of Constantine 5th RM.

The following were included in this study: children aged under 16, classified as ASA I to IV, who underwent an endoscopic digestive examination for diagnostic or interventional purposes, CT or MRI under sedation outside the central operating room. Not included: patients over 16 years old. The data collected were the demographic characteristics, the procedures performed, the anesthetic products and the undesirable effects of non-block anesthesia.

### Results

In the study 213 children were included and sedated. The mean age was  $4.6 \pm 3.92$  years. Procedures were performed for imaging (51.64%) followed by digestive endoscopy (48.36%). Sevoflurane was used alone in 60.09% and combined with opioids in 31.46%. Propofol was used alone in 6.57% and combined with opioids in 1.88%. and 16% of the children had experienced adverse effects. Major risks accounted for 2.8%. They included severe desaturation (2.8%), prolonged apnea (0.46%) and one case presented a cardiac arrest following severe desaturation following an intercompartmental syndrome. Major operations were performed in 0.47% of cases. One (1) patient was intubated and the procedure was stopped in 3 cases. No death was recorded and no intensive care hospitalization was necessary.

Of the 213 sedations, 210 (98.59%) were performed successfully, endoscopy 51.46% (53/103) were of excellent quality-perfect- and 39.81% (41/103) of sufficient quality- good- and average in 8.74% (9/103). Satisfaction rate of more than 91.27%. In radiology 11.82% (13/110) sedations were perfect, 73.64% (81/110) good and 14.55% (16/110) acceptable. Satisfaction rate of more than 85.45%. The majority of parents (97%) were satisfied with this type of care.

### Conclusion

Anesthesia outside of the operating room performed in a safe environment by a specialist team carried a low risk of adverse effects. Optimal management of these complications did not lead to any major consequences. Although suboptimal in terms of sedation quality and organization, our sedation protocol has proven to be easy to use, economical, safe and perfectible. Suitable from infant to child of school age and without risk. Resuscitators remain the best sedationists.

**Keywords:** Sedation outside of the operating room, children, adverse events, risk factors, Constantine.

**Author:** Dr REMADNIA Tahar

Regional Military University Hospital of Constantine

Mail: remadniatahar@gmail.com



## Résumé

### Introduction

La pratique de l'anesthésie en dehors du bloc opératoire s'est accentuée avec l'avènement des nouvelles technologies d'imagerie (TDM, IRM), dont les procédures imposent l'immobilité parfaite du patient. Les anesthésistes sont donc sollicités pour réaliser des sédations ou des anesthésies générales dans des sites délocalisés ce qui confronte le médecin anesthésiste-réanimateur à un ensemble de difficultés. Le but de cette thèse est d'examiner la faisabilité et les risques liés à certaines procédures, qui sont l'endoscopie et l'imagerie, et à l'anesthésie qu'ils imposent lorsqu'ils sont réalisés en dehors du bloc opératoire chez l'enfant à l'HMRUC/5<sup>ème</sup> RM.

### But :

L'objectif de notre étude est de déterminer la faisabilité et les risques de la sédation pédiatrique en dehors du bloc opératoire pour les procédures d'imagerie et d'endoscopie digestive. Ceci en évaluant le succès, la qualité, les sources d'échecs et les événements indésirables éventuels en leurs déterminant la nature, la fréquence et les facteurs prédictifs de survenue d'effets indésirables de toutes les sédations administrées selon un protocole institutionnel lors d'imagerie et endoscopie digestive pédiatriques à l'HMRUC/5<sup>ème</sup> RM sur une période de 2 ans.

### Matériel et méthode :

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle et descriptive des patients qui ont subi une sédation hors du bloc opératoire en imagerie ou en endoscopie digestive pendant une période de 2 ans et demi allant du mois de Novembre 2020 au mois d'Avril 2023. Cette étude a été réalisée au sein des service d'Hépatogastro-entérologie-Unité d'endoscopie digestive- et du service d'imagerie –Unités de TDM et d'IRM- de l'Hôpital Militaire Régional Universitaire Abd El-Ali Ben Baatouche de Constantine 5<sup>ème</sup> RM.

Etaient inclus dans cette étude : les enfants âgés de moins de 16 ans, classés ASA I à IV, ayant subi un examen endoscopique digestif à visée diagnostique ou à visée interventionnelle, une TDM ou IRM sous sédation hors du bloc opératoire central. N'étaient pas inclus : les patients âgés plus de 16 ans. Les données recueillies étaient les caractéristiques démographiques, les gestes réalisés, les produits anesthésiques et les effets indésirables de l'anesthésie hors bloc.

### Résultats

Dans l'étude 213 enfants étaient inclus et sédatisés. L'âge moyen était de  $4,6 \pm 3,92$  ans. Les gestes étaient réalisés pour l'imagerie (51,64 %) suivis de l'endoscopie digestive (48,36 %). Le sévoflurane était utilisé seul dans 60,09 % et associé aux opioïdes dans 31,46 %. Le Propofol était utilisé seul dans 6,57 % et associé aux opioïdes dans 1,88 %. 16 % des enfants avaient présenté des effets indésirables. Les risques majeurs représentaient 2,8 %. Ils comprenaient une désaturation sévère (2,8 %), une apnée prolongée (0,46%) et un cas a présenté arrêt cardiaque suite à une désaturation sévère suite à un syndrome intercompartmental. Les interventions majeures étaient réalisées dans 0,47% des cas. Un (1) patient était intubé et on a arrêté la procédure dans 3 cas. Aucun décès n'a été enregistré et aucune hospitalisation en réanimation n'a été nécessaire.

Parmi les 213 sédations 210 (98,59 %) ont été réalisées avec succès, en endoscopie 51,46%(53/103) étaient d'excellente qualité-parfaite- et 39,81 %(41/103) de qualité suffisante-bonne- et moyenne dans 8,74 % (9/103). Taux de satisfaction de plus de 91,27 %. En radiologie 11,82 % (13 /110) sédations étaient parfaites ,73,64 % (81/110) bonnes et 14,55 % (16/110) acceptables. Taux de satisfaction de plus de 85,45 %.la majorité des parents (97%) étaient satisfaits de ce type de prise en charge.

### Discussion

Les facteurs de risques de survenue d'effets indésirables en analyse bivariée étaient la classe ASA III (Risque Relatif (RR) 1,76 : (intervalle de confiance (IC) 95% 1,15-2,71 ;  $P < 0,05$ ), une infection ORL ou respiratoire dans les deux semaines précédant la sédation (:RR) 1,63 (IC) 95% 1,25-2,12 ;  $P < 0,05$ ), l'anxiété de l'enfant avant la sédation (RR) 1,31 (IC) 95% 1,04-1,63 ;  $P < 0,05$ ), le type de la procédure subit : l'endoscopie digestive en générale (RR) 1,42 (IC) 95% 1,11-1,81 ;  $P < 0,05$ ), et plus spécifiquement la dilatation œsophagienne (RR) 1,68 (IC) 95% 1,21-2,32 ;  $P < 0,05$ ), et l'adjonction du fentanyl aux hypnotiques (sévoflurane +Fentanyl (RR) 1,52 (IC) 95% 1,22-1,92 ;  $P < 0,05$ ), et propofol + Fentanyl (RR) 2,33 (IC) 95% 1,27-4,27 ;  $P < 0,05$ ).

### Conclusion

L'anesthésie hors bloc réalisée dans un environnement sûr par une équipe spécialisée a comporté un risque faible d'effets indésirables. Une prise en charge optimale de ces complications n'a entraîné aucune conséquence majeure. Bien que suboptimal en termes de qualité de sédation et d'organisation, notre protocole de sédation s'est avéré simple d'emploi, économique, sécuritaire et perfectible. Adapté du nourrisson à l'enfant en âge scolaire et en sans risque. Les réanimateurs restent les meilleurs sédationnistes.

**Mots- clés :** Sédation en dehors du bloc, enfants, effets indésirables, facteurs de risque, Constantine.

**Auteur :** Dr REMADNIA Tahar

Hopital Militaire Régional Universitaire de Constantine

Mail : remadnatahar@gmail.com