

Année 2024

Thèse N° : 07

**ANESTHESIE POUR PROCEDURES
OPHTALMOLOGIQUES CHEZ L'ENFANT :
ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES
(A PROPOS DE 131 CAS)**

THÈSE

Présentée Et Soutenue Publiquement Le 27/03/2024

PAR

Mme. IBTISSAM TOUFFAHI

Pour L'obtention Du Diplôme De
DOCTEUR EN MÉDECINE

Mots-Clés :

Anesthésie pédiatrique-Procédure ophtalmologique – sécurité anesthésique –
-sécurité anesthésique -morbidity – mortalité.

Membres Du Jury :

Mr. HICHAM SBAI

Professeur de l'enseignement supérieur en anesthésie réanimation

Président Du Jury

Mr. YOUSSEF MOTIAA

Professeur agrégé en anesthésie réanimation

Directeur De Thèse

Mr. SMAEL LABIB

Professeur de l'enseignement supérieur en anesthésie réanimation

Juge

Mme. MERIEM ELBAHLOUL

Professeur agrégé en ophtalmologie

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَتَبَسَّ ضَاحِكًا مِّن قَوْلِهَا وَقَالَ

رَبِّ أَوْزَعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ

الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ

وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ

وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leurs sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés. Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration de Genève, 1948

LISTE DES PROFESSEURS

DOYENS HONORAIRES

Pr Mohamed Nourdine El Amine El Alami : 2014-2019

Pr Ahallat Mohamed : 2019-2023

ORGANISATION DECANALE

Doyen : Pr. Oulmaati Abdallah

Vice doyen chargé des affaires pédagogiques : Pr El Madi Aziz

Vice doyen chargée a la pharmacie : Pr. Chahboune Rajaa

Secrétaire générale : Mme. Hanane Hammiche

PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Nom	Prénom	Spécialité
AHALLAT	Mohamed	Chirurgie Générale
KHALLOUK	Abdelhak	Urologie
EL HFID	Mohamed	Radiothérapie
AIT LAALIM	Said	Chirurgie Générale
SBAI	Hicham	Anesthésie-Réanimation
OULMAATI	Abdallah	Pédiatrie
LABIB	Smael	Anesthésie-Réanimation
MELLOUKI	Ihsane	Gastro-Entérologie
CHATER	Lamiaa	Chirurgie Pédiatrique

ALLOUBI	Ihsan	Chirurgie Thoracique
ABOURAZZAK	Fatima Ezzahra	Rhumatologie
AGGOURI	Mohamed	Neurochirurgie
GALLOUJ	Salim	Dermatologie
EL MADI	Aziz	Chirurgie Pédiatrique
SHIMI	Mohamed	Traumatologie - Orthopédie
FOURTASSI	Maryam	Médecine Physique Et Réadaptation Fonctionnelle
BENKIRANE MTITOU	Saad	Gynécologie-Obstétrique
RISSOUL	Karima	Microbiologie- Virologie
RAISSUNI	Zainab	Cardiologie
HAMMI	Sanaa	Pneumologie
NAJDI	Adil	Médecine Communautaire
HAJJIOUI	Abderazzak	Médecine Physique Et Réadaptation Fonctionnelle
SOUSSI TANANI	Driss	Pharmacologie
EL HANGOUCHE	Abdelkader Jalil	Cardiologie (Physiologie)
CHRAIBI	Mariame	Anatomie Et Cytologie Pathologique

EL M'RABET	Fatima Zahra	Oncologie Médicale
BERRADA	Mohammed	Mathématiques Appliquées

PROFESSEURS AGREGES

Nom	Prénom	Spécialité
BOURKIA	Myriem	Médecine Interne
MADANI	Mouhcine	Chirurgie Cardio- Vasculaire
AGGOURI	Younes	Anatomie (Chirurgie Générale)
BENKACEM	Mariame	Endocrinologie Et Maladies Métaboliques
BELFKIH	Rachid	Neurologie
EL BAHLOUL	Meriem	Ophthalmologie
EL BOUSSAADNI	Yousra	Pédiatrie
KHARBACH	Youssef	Urologie
IDRISSI	Karima	Histologie-Embryologie- Cytogénétique
RKAIN	Ilham	Oto-Rhino-Laryngologie
EL AMMOURI	Adil	Psychiatrie

RACHIDI ALAOUI	Siham	Radiologie
KHALKI	Hanane	Biochimie (Analyses Biologiques Médicales)
AIT BENALI	Hicham	Anatomie (Traumatologie Orthopédie)
ASSEM	Maryam	Néphrologie
MOTIAA	Youssef	Anesthésie-Réanimation
NYA	Samir	Médecine Légale
SELLAL	Nabila	Radiothérapie
REGRAGUI	Safae	Hématologie Clinique
MOUSTAIDE	Houda	Gynécologie-Obstétrique
EI AOUAD	Noureddine	Chimie

PROFESSEURS HABILITES

CHAHBOUNE	Rajaa	Biologie Moléculaire
ESSENDUBI	Mohammed	Biophysique Moléculaire
LAAMECH	Jawhar	Biochimie Moléculaire

PROFESSEURS ASSISTANTS

ECH-CHENBOULI	Amine	Cardiologie
BENJAOUT	Kaoutar	Chirurgie Cardio-Vasculaire
EL JOUARI	Ouiame	Dermatologie
EL AMRI	Imane	Médecine de travail
AZIOUAZ	Fatima	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
AKRICHAL	Lina	Biochimie
BENHADDOUCH	Yassine	Psychiatrie
IMLAHI	Hanaa	Pédiatrie
ETTOINI	Kaoutar	Pédiatrie
BEN TAYEB	Tayeb	Chirurgie pédiatrique
MEHDAOUI	Asmae	Pédiatrie
EDDAOUDI	Samira	Pédiatrie
TAHIRI	Fatima Ezzahra	Pédiatrie
ALAMI HASSANI	Zakarya	Chirurgie pédiatrique
JILLA	Mariam	Neurologie
CHARIF	Faiza	Médecine communautaire
MAHDI	Zaynab	Médecine communautaire
BOUSGHEIRI	Fadila	Médecine communautaire
HAZZAB	Nidale	Pédiatrie
EL BHALI	Hajar	Chirurgie vasculaire périphérique
ZAGAOUCH	Dalal	Pneumologie
FDIL	Soumia	Pneumologie

YAZOUGH	Issam	Chirurgie générale
EL HILALI	Fouzia	Gynécologie-Obstétrique
BORKI	Rajae	Anatomie
HASNAOUI	Naoual	Hématologie clinique
ABETTI	Ayoub	Chirurgie cardio-vasculaire
HARI	Oumayma	Hématologie clinique
MIMOUNI	Hicham	Oto-Rhino-laryngologie
JBILLOU	Ayman	Chirurgie générale
DARIF	Khadija	Oncologie médicale
BAHOUH	Choukri	Anesthésie-Réanimation
ALKOUH	Rajae	Anesthésie-Réanimation
EL AISSAOUI	Imane	Chirurgie réparatrice et plastique
ECHATER	Sara	Psychiatrie
IKEN	Imane	Toxicologie
OULAD AMAR	Asmae	Radiologie
BENOMAR	Abdelhafid	Chimie analytique Bromatologie
ALAMI CHENTOUFI	Madiha	Pharmacie galénique
MABROUKI	Meryem	Toxicologie
ATTJIOUI	Houda	Chimie-thérapeutique
EL HOUDAIBI	Sara	Pharmacologie
CHNANI	Ouidad	Anglais
LAARABI	Fatima Zahra	Génétique et biologie moléculaire
BOUTAJ	Hanane	Biologie végétale
TAHIRI	Zakaria	Biophysique

NEJJAR EL ANSARI	Zineb	Physiologie végétale
SEBHAOUI	Jihad	Chimie
TOUISS	Ilham	Biochimie
OUAKHSSASE	Abdallah	chimie analytique

REMERCIEMENTS

À notre maître et président de thèse :

Monsieur Le Professeur SBAI HICHAM

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour avoir accepté de présider cette thèse. Votre volonté de consacrer votre temps et votre expertise à cet événement est une marque de votre engagement envers l'avancement de la recherche. Merci d'avoir accepté cette responsabilité et d'avoir contribué à faire de cette étape un moment significatif dans mon parcours académique

À notre maître et rapporteur de thèse :

Monsieur Professeur Youssef Motiaa

Je tiens à vous exprimer ma plus profonde gratitude pour avoir généreusement consacré votre temps, votre expertise et votre soutien à m'encadré tout au long de cette thèse. Votre engagement sans faille et votre disponibilité ont été des piliers essentiels dans la réalisation de ce travail. Je vous remercie pour votre présence attentive et vos conseils éclairés.

Notre maître et juge de thèse :

Monsieur Le Professeur SMAIL LABIB

C'est avec une profonde gratitude je vous exprime mes sincères remerciements à vous, pour avoir généreusement accepté le rôle de juge de cette thèse. Votre bienveillance, votre expertise éclairée et votre disposition à évaluer notre travail avec rigueur sont des marques de générosité intellectuelle qui ont grandement enrichi notre expérience.

A Notre Maître Et Juge De Thèse :

Madame Professeur MERIEM EL BAHLOUL

Je tiens à vous exprimer mes plus sincères remerciements, pour avoir accepté le rôle de juge dans l'évaluation de cette thèse. Je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers vous, que vous avez joué un rôle crucial dans mon parcours académique et dans la réalisation de cette thèse. Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour avoir partagé votre savoir, votre expérience et votre passion avec générosité

DEDICACES

À ma mère Mme Zhouh TOUFFAHI,

Ton amour inconditionnel, ta sagesse infinie et ton soutien indéfectible ont illuminé chaque étape de ma vie, y compris celle-ci.

À toi, qui m'as toujours encouragée à viser haut, à croire en moi-même et à poursuivre mes rêves les plus audacieux, je dédie humblement ce travail. Que cette dédicace témoigne de ma gratitude éternelle pour tout ce que tu as fait pour moi.

Je t'aime mama

À mon père, mon héros et mon meilleur ami : Mr Mohammed TOUFFAHI

Tout au long de ma vie, tu as été bien plus qu'un père pour moi. Tu as été mon modèle, mon mentor et mon inspiration

Ta sagesse, ton courage et ta bienveillance ont façonné la femme que je suis devenue aujourd'hui.

Ta présence rassurante et ton soutien indéfectible ont été mes repères dans les tempêtes de stress et de fatigue tout au long de ce parcours.

Que cette dédicace soit le témoignage de ma gratitude éternelle pour tout ce que tu as fait pour moi.

Je t'aime

A la mémoire de mes deux grands-parents maternels :

Mohammed TOUFFAHI Et Khadija TOUFFAHI

Que la paix soit avec vous, bien que nos chemins n'aient jamais vraiment convergé dans cette vie, votre absence résonne toujours dans mon cœur. Les histoires que j'ai entendues, les souvenirs partagés par ma mère, tout cela dessine un portrait d'amour et de sagesse qui aurait enrichi ma vie de tant de façons.

Cette thèse est dédiée à votre mémoire, en reconnaissance de l'amour et de la sagesse que ma mère m'a racontée de vous.

A mes grands-parents paternels : Abdellah Et Habiba (MAMA HABIBA)

A mama habiba, je te vois maintenant, tes yeux brillants se fermant avec un sourire, quand je vais te lire cette dédicace. Tes encouragements, ton amour inconditionnel et ton soutien sans faille ont été la lumière qui a guidé mes pas tout au long de ce parcours. Ton héritage de gentillesse et de dévouement continue de m'inspirer chaque jour.

À Ezizi Abdellah, je veux que tu saches combien tu comptes pour moi. Cette thèse est dédiée à toi, qui m'as toujours encouragé à persévérer et à poursuivre mes rêves, même lorsque les défis semblaient insurmontables.

A mes frères KHALIL, SALAH EDDINE Et YOUSSEF

Je vous ai souvent taquinés en disant que c'était dommage de ne pas avoir de sœur, mais la vérité est que vous me suffisez amplement. Dans nos moments de complicité, nos disputes ludiques et nos soutiens mutuels, j'ai réalisé que vous êtes bien plus que des frères, vous

êtes mes alliés les plus précieux. Cette thèse est dédiée à notre fraternité, à nos souvenirs partagés et à l'amour inconditionnel qui nous lie.

Je Vous Aime

*A toute la famille TOUFFAHI : Mes Oncles Et Tantes, Cousins Et Cousines
Cette Thèse est dédiée à chacun d'entre vous, qui a joué un rôle unique et précieux dans
mon parcours*

*Dédicace spéciale à mes cousine OUMAIMA, FATIMA ZAHRAE ET KHADIJA Et A Mes
Oncles KARIM Et DRISS*

Avec tout mon amour et ma reconnaissance

A mes chères amies :

Fatema Zayoun :

*Avoir une amie comme toi est un cadeau inestimable. À travers les hauts et les bas, tu as été
là pour moi, avec ton soutien inconditionnel et ta présence réconfortante*

Ouafae Temlali

*Ce parcours n'aurait pas été le même sans toi à mes côtés je suis reconnaissante pour
chaque instant partagé ensemble, je t'aime cette dédicace témoigne de l'appréciation
profonde que j'ai pour notre amitié.*

Hind H'Daidane

*Nos moments partagés sur les chemins sont autant de souvenirs précieux qui illuminent ma
vie. Merci d'être cette compagne de marche extraordinaire et cette amie fidèle. Nos
aventures continuent...*

Imane Rahmouni

*A l'amie la plus drôle de notre groupe, ta joie de vivre contagieuse égayé chaque instant
passé ensemble, merci d'être cette source infinie de bonne humeur et de souvenirs
inoubliables*

Siham Chahboun

*Cette Dédicace Est Un Petit Geste Pour Exprimer Toute La Reconnaissance Que J'ai
Envers Toi Et Pour Célébrer Notre Amitié Qui Perdure A Travers Les Hauts Et Les Bas.
Merci D'être Toi.*

*A mes jumelles préférées Hoda Et Nada Ibroun dont la présence double ajoute tant de
lumière et de bonheur cette dédicace est un humble hommage à notre connexion spéciale et
à l'amour inconditionnel que je vous porte. Merci d'être les sœurs que j'ai choisies*

A Mes Amis SAAD Et RAEF TATARI

*À mes deux amis exceptionnels, qui ont été des piliers de soutien tout au long de ce
parcours qui n'a pas été facile pour nous tous. Merci d'être les amis sur lesquels je peux
toujours compter, et merci de m'avoir apporté de la joie même à travers vos blagues non-
sens*

*À mes amies d'adolescence Majdoline Et Maryam ,
Bien que la vie nous ait éloignés géographiquement et que nos chemins aient pris des directions différentes, le lien précieux tissé dans nos années d'adolescence demeure inaltéré. Que ces mots vous rappellent toujours combien vous êtes chères à mon cœur, et que notre lien traverse les distances pour rester toujours vivant.*

*A La 4eme Promotion D'internat (Aka Les Inséparables)
Ces deux années d'internat ont été marquées par des moments de joie, de fatigue, et de nombreux défis que nous avons surmontés ensemble. À vous tous, je veux exprimer ma gratitude pour votre soutien, vos encouragements et votre amitié sincère. Vous êtes devenus ma deuxième famille, et ces souvenirs resteront gravés dans ma mémoire pour toujours.*

Je vous aime

VIVE L'AMIT Et VIVE L'INTERNAT

Dédicace Au Service De Radiothérapie :

Dédiée au service que j'adore, où l'ambiance chaleureuse et l'engagement des résidents ont été une source d'inspiration constante. C'est dans ce cadre stimulant que j'ai découvert ma passion pour la radiothérapie, une spécialité que j'ai choisi avec conviction. Merci à toute l'équipe pour ces moments enrichissants et pour avoir contribué à faire de cette expérience une véritable passion.

*Dédicace au service d'anesthésie réanimation du CHU Mohammed VI De Tanger
Je souhaite exprimer ma gratitude pour l'inspiration que m'a procurée mon passage au sein de votre service, qui a joué un rôle déterminant dans le choix de cette thèse. Votre soutien inestimable et votre expertise ont grandement contribué à la réalisation de ce travail. Merci pour votre précieuse aide et pour avoir enrichi cette expérience de recherche*

*Dédicace Spéciale A La Meilleure Future Réanimatrice Dr KHAOULA MEGARRO Et A
Tous Les Résidents De Réanimations*

*Dédicace au service d'ophtalmologie Du CHU Mohammed VI De Tanger
Mon passage au sein de votre service a été une expérience inoubliable, une période d'apprentissage intense et passionnante. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour tout ce que j'ai appris pendant cette période, ainsi que pour l'aide précieuse que vous m'avez apportée dans la réalisation de cette étude. Votre dévouement et votre expertise ont été une source d'inspiration pour moi, et je suis reconnaissante d'avoir eu l'opportunité de travailler avec vous.*

*Dédicace spéciale a toute l'équipe de l'ophtalmologie pédiatrique (Dr Hamza Benmoussa, Dr Merieme Ardad, Dr Najwa Halhoul, Dr Houssam Elhaik) Et A Dr Soukaina Zefzoufi
Dédicace d'amour aux internes d'ophtalmologie Dr Nada Elhaddad. Dr Saad Dilal , Dr Chaimae El Ouazzani Et Dr Mohamed Boudiab , je vous aime et j'aimerais vous voir devenir les meilleurs ophtalmologistes.*

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	27
MATERIELS ET METHODES	30
I. TYPE D’ETUDE	30
II. PATIENTS ET METHODES	30
1. Patients	30
• Critères d’inclusion.....	30
• Critères d’exclusion	30
2. Méthodes	31
• Circuit des patients	31
• Monitoring	31
• Technique anesthésique	31
• Choix des molécules	32
• Les indications d'un examen ophtalmologique sous sédation.....	33
• Consultation pré anesthésique	34
• Le déroulement de l’acte.....	35
III. PROTOCOLE D’ETUDE	44
IV. ANALYSE STATISTIQUE	44
RESULTATS	46
I. DONNEES DERMOGRAPHIQUES.....	46
1. Age	46
2. Sexe	46
II. DESCRIPTION ET DEROULEMENT DE LA PROCEDURE OPHTALMOLOGIQUE SOUS SEDATION	48
1. Indications de sédation	48
2. Procédures réalisées sous sédation.....	48
3. Diagnostic	49
4. Consultation pré anesthésique et visite pré anesthésique	51
5. Classe ASA.....	52
6. Monitoring.....	52
7. Induction.....	53
8. Incidents au cours de la sédation.....	56
9. Le profil de l’équipe d’anesthésie	57
DISCUSSION	59

I.	ANESTHESIE ET PATHOLOGIE OCULAIRE	59
1.	Considérations générales	59
2.	Comorbidités associées	61
3.	Anesthésie et pression intra-oculaire (PIO)	64
II.	VOLET ORGANISATIONNEL.....	66
1.	Consultation pré-anesthésique	66
2.	Circuit des malades	68
3.	Indication de sédation.....	71
III.	TECHNIQUE ANESTHÉSIQUE.....	72
1.	Moyens non pharmacologiques.....	72
2.	Anesthésie topique	74
3.	Anesthésie générale.....	74
	a. définition de la sédation	75
	b. niveaux de sédation.....	75
	c. score d'évaluation de niveaux de sédation.....	79
	d. mode d'induction et agent anesthésique	84
	• Anesthésie intra veineuse totale : TIVA (total intravenous anesthesia)	84
	• Induction inhalatoire.....	85
	• induction balancée.....	87
	e. Agents anesthésiques	88
	i. Les hypnotiques intraveineux	89
	• Propofol	89
	• Kétamine	91
	• Autres molécules	92
	ii. Les halogénées	93
	• Le sévoflurane	93
	• l'halothane.....	95
	f. Monitoring	95
	g. L'accès vasculaire.....	97
	h. Le réveil post procédural.....	99
IV.	COMPLICATIONS.....	100
1.	Complication cardio vasculaire.....	101
	• Bradycardie	101

• Arret cardio-respiratoire	101
2. Complications respiratoires	102
V. EFFETS DE L'ANESTHESIE SUR LE DEVELOPPEMENT NEUROCOGNITIF DES ENFANTS	103
VI. TABLEAU COMPARATIF AVEC LA LITTERATURE.....	106
VII. LIMITES D'ETUDE.....	112
RECOMMANDATIONS.....	114
CONCLUSION	116
RESUME	118
BIBLIOGRAPHIES.....	122
ANNEXES	128

LISTE DES TABLEAUX

Liste Des Tableaux

<i>Tableau 1: Incidents Présentés Au Cours De La Sédation.....</i>	<i>56</i>
<i>Tableau 2: Comorbidités Associées Aux Pathologies Ophtalmologiques Et Leurs Défis Anesthésiques</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 3: Score De Ramsay</i>	<i>77</i>
<i>Tableau 4: Score De Ramsay Modifié</i>	<i>78</i>
<i>Tableau 5: Score UMSS (University Of Michigan Sedation Scale) Pour Evaluer La Sédation Chez L'enfant.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 6: Echelle De Vigilance-Agitation De Richmond (Richmond Agitation Sedation Scale RASS)</i>	<i>82</i>
<i>Tableau 7: Tableau Comparatif Entre Notre Etude Avec La Littérature.....</i>	<i>108</i>

LISTE DES FIGURES

Listes Des Figures

<i>Figure 1: Induction par sévoflurane chez un enfant de notre série au Bloc opératoire du CHU Mohamed VI de Tanger</i>	38
<i>Figure 2: Induction par sévoflurane chez un enfant au CHU Mohamed VI de Tanger</i>	39
<i>Figure 3: Nourrisson bénéficiant d'un examen de Fond d'œil sous sédation par ophtalmoscope</i>	40
<i>Figure 4: Nourrisson bénéficiant du mesure de pression intraoculaire par tonomètre mobile type Perkins sous sédation au Bloc opératoire du CHU Mohamed VI de Tanger</i>	41
<i>Figure 5: La salle de surveillance post interventielle du bloc opératoire du CHU MOHAMED VI de Tanger (SSPI)</i>	43
<i>Figure 6: Répartition Selon Le Sexe</i>	47
<i>Figure 7: Procédure Réalisée Sous Sédation</i>	49
<i>Figure 8: Indications de la procédure</i>	51
<i>Figure 9: Répartition Des Malades Par Classe ASA</i>	52
<i>Figure 10: Type d'induction anesthésique</i>	53
<i>Figure 11: Agent Anesthésique D'induction Intra- Veineuse</i>	54
<i>Figure 12: Agent halogénés utilisée chez nos malades</i>	55
<i>Figure 13: Profil du médecin anesthésiste réanimateur (MAR) assurant la procédure ophtalmologique.</i>	57
<i>Figure 14: Chariot du matériel d'examen sous sédation en ophtalmologie Contenant : A: auto réfractomètre portable , B: Tonomètre mobile PERKINS, C: ophtalmoscope</i>	70
<i>Figure 15: Score De COMFORT –B</i>	80

LISTE DES ABREVIATIONS

Liste des abréviations

CPA : Consultation Pré Anesthésique

VPA : Visite Pré Anesthésique

MAR : Médecin Anesthésiste Et Réanimateur

Spo2 : Saturation En Oxygène

O2 : Oxygène

FC : Fréquence Cardiaque

ECG : Electro Cardiogramme

FEO2 : Fraction Expirée D'oxygène

SSPI : Salle De Surveillance Post Interventionnelle

TO : Tonus Oculaire

PIO : Pression Intra Oculaire

FO : Fond D'œil

LMA : Masque Laryngé

PPS : Sédation Procédurale Pédiatrique

SNN : Succion Non Nutritive

Score PIPP : Premature Infant Pain Profile

ASA : American Society Of Anesthesiology

UMSS : University Of Michigan Sedation Scale

TIVA : Total Intra Venous Anesthésia

AMM : Accord Mise Sur Le marché

AIVOC : Anesthésie Intra Veineuse A Objectif De Concentration

N₂O : Protoxyte D'azote

NMDA : N-Methyl-D-Aspartate

PANI : Pression Artérielle Non Invasive

EEG : Electro Encéphalo Gramme

CO₂ : Le Dioxyde De Carbone

VVP : Voie Veineuse Périphérique

MASK : Mayo Anesthesia Safety In Kids

FDA : Food And Drugs Administration

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'examen ophtalmologique passe par plusieurs étapes, la première est la mesure de la réfraction oculaire par un auto refractomètre ensuite la mesure de l'acuité visuelle sans correction et avec correction suivie par l'examen des annexes et du segment antérieur à l'aide d'un biomicroscope (lampe a fente) suivie d'un examen du segment postérieur passant par un examen du vitrée suivi d'un examen de fond d'œil à l'aide d'une lentille ayant une puissance dioptrique . Après dilatation de pupille par un collyre atropinique mydriatique. Toutes ces étapes nécessitent une coopération totale du patient pour avoir des conditions optimales de stabilité du globe oculaire. Ce qui rend cet examen plus difficile parfois impossible chez l'enfant nécessitant souvent le recours à la sédation pour permettre une bonne évaluation clinique des patients de cette tranche d'âge comprenant les nouveau-nés, nourrissons et enfants de bas âge. à côté De Cet Examen, Plusieurs Procédures Ophtalmologiques, En Dehors De La Chirurgie, Sont Réalisées Sous Anesthésie Tels Que : Echographie Oculaire, Laser, Cryothérapie, Injections Péri-Orbitaires De Chimiothérapie, Injections Intravitréennes, Electrorétinographie, Prothèse Oculaire [1] Dépistage Et Suivi De Rétinopathie Du Prématuré [2]

Cependant, l'anesthésie pédiatrique représente un vrai challenge, vu la particularité de la population pédiatrique en ophtalmologie présentant parfois un contexte de polymalformations associées qui peut poser des impératifs en matière d'évaluation anesthésique tel que les malformations cardio-respiratoires avec un risque de dépression respiratoire lors de la sédation ou malformation du massif cranio – facial posant le risque d'intubation et de ventilation difficile. Ceci impose une bonne évaluation pré anesthésique pour identifier les risques potentiels liés à la sédation et définir la stratégie de gestion des voies aériennes supérieures.

D'une autre part, la sédation pédiatrique requiert un choix judicieux des agents anesthésique selon la disponibilité, le terrain de l'enfant et la durée et objectifs de l'examen ophtalmologique

En conséquence, une approche anesthésique individualisée et sécurisée s'avère essentielle, tant en termes de monitoring que de gestion des voies respiratoires.

plusieurs modalités anesthésiques ont été décrites pour la réalisation des différentes procédures ophtalmologiques en pédiatrie : moyens non pharmacologique anesthésie topique [2], anesthésie générale avec ou sans voie veineuse périphérique [2]

Le présent travail vise à atteindre les objectifs suivants :

Objectif général :

- Dresser un état des lieux exhaustif de nos pratiques en anesthésie pédiatrique pour procédures ophtalmologique réalisées sous anesthésie générale

Objectifs spécifiques :

- rapporter et analyser les principales complications inhérentes à cette pratique.
- formuler des recommandations spécifiques à notre contexte local, concernant le parcours de prise en charge des procédures ophtalmologiques au sein de la population pédiatrique.

MATERIELS ET METHODES

MATERIELS ET METHODES

I. TYPE D'ETUDE :

C'est un travail descriptif non interventionnel incluant des malades en rétrospectifs (de 25/03/2022 à 18/07/2023) et en prospectif incluant des malades faits durant la période qui s'étale entre 15/09/2023 au 19/01/2024

L'étude a inclus les enfants dont les procédures ophtalmologiques ont été faites sous anesthésie générale type sédation.

II. PATIENTS ET METHODES :

1. PATIENTS :

- **CRITERES D'INCLUSION :**

Ont été inclus dans cette étude tous les enfants âgés de moins de 16 ans avec ou sans retard mental, pour lesquels un examen ophtalmologique est indiqué et fait sous anesthésie générale type sédation, au niveau des deux hôpitaux : Al KORTOBI et l'hôpital des spécialités au CHU Mohammed VI de Tanger.

L'anesthésie a été faite par l'équipe d'anesthésie réanimation du CHU Mohammed VI, de même que la procédure ophtalmologique a été assurée par l'équipe d'ophtalmologie du CHU Mohammed VI

- **CRITERES D'EXCLUSION :**

Dans cette étude, ont été exclus les enfants pour lesquels la sédation a été indiquée pour réaliser la procédure ophtalmologique et que le jour de cet examen la procédure a été faite sans sédation.

Et les enfants dont les données n'ont pas été notées.

2. METHODES :

• CIRCUIT DES PATIENTS :

Les enfants vus en consultation ophtalmologique et chez qui l'examen ne peut être réalisé sans sédation, ceux adressés des autres services pour un fond d'œil et les enfants admis pour ablation de fils. Ces enfants sont adressés en consultation pré-anesthésique ou une évaluation est faite pour une anesthésie générale.

Les patients programmés ont été examinés tout le matin de l'examen afin de reporter tout malade présentant une fièvre ou une infection de voies aériennes supérieures.

• MONITORAGE :

Une fois au bloc opératoire l'enfant est installé en décubitus dorsal, le monitoring a inclus les paramètres suivants :

- Respiratoires : la saturation pulsée en O₂ (SPO₂), analyseur des gazes, capnographie
- Cardiovasculaires : électrocardiogramme a trois brins, pression artérielle non invasive chaque fois que la taille de brassards est adaptée à l'enfant.

• TECHNIQUE ANESTHESIQUE :

La technique anesthésique choisie est une anesthésie générale type sédation, en ventilation spontanée

La pré-oxygénation est réalisée en technique de capacité vitale avec monitoring de la feo₂ avec une induction inhalatrice soit à l'halothane soit au sévoflurane. Pour les malades épileptiques le sévoflurane n'a pas été utilisé.

L'accès vasculaire a été sécurisé pour tous les malades par une voie veineuse périphérique, par la suite l'induction est complétée avec du fentanyl a la dose de 1 µg/kg après un bolus d'atropine

À raison de 0.02 mg/kg. L'enfant est en ventilation spontanée sous O₂ en lunettes avec une extension de la tête. L'entretien anesthésique est assuré par des réinjections du propofol ou de la kétamine en cas d'entretien anesthésique par voie intra-intraveineuse.

- **CHOIX DES MOLECULES :**

Plusieurs médicaments ont été utilisés durant notre étude, dont le choix dépend d'un certain nombre de paramètres

- Les agents hypnotiques :

Les médicaments disponibles durant cette période étaient :

- Hypnotiques intraveineux
 - Propofol utilisé à la dose de 4mg/kg en induction puis par des bolus de 1 à 2mg/kg en cas de nécessité
 - Kétamine : 2mg/kg en IVD lors de l'induction avec des réinjections en cas de nécessité de 0.5mg/kg
 - Midazolam : en complément à la kétamine pour gérer l'effet dissociatif de la kétamine à raison de 0.05 à 0.1mg/kg en fonction des tranches d'âge
- Halogénés
 - Halothane
 - Sévoflurane

Le choix de l'agent anesthésique dépend essentiellement de :

- Sa disponibilité :
- Dans notre contexte, on peut trouver différentes molécules, telles que les agents anesthésiques inhalés halogénés comme le sévoflurane et l'halothane, et les agents intraveineux sont le propofol, la kétamine et la fentanyl.

- La durée de la procédure ophtalmologique : généralement l'examen ophtalmologique ne dépasse pas 20 minutes donc l'agent anesthésique devrait présenter une induction rapide, un réveil rapide, une durée d'action suffisante pour permettre la réalisation de la procédure ophtalmologique envisagé.
- Ses caractéristiques pharmacologiques et ses effets secondaires : l'agent ne devrait pas entraîner de dépression respiratoire, hémodynamique ou neurologique, et Spécifiquement ne doit pas entraîner de contraintes ophtalmologiques qui peuvent gêner la procédure prévue.
- Terrain du patient : le choix de la molécule dépendra également du terrain du patient, de ses comorbidités et de sa médication actuelle. À titre d'exemple le sévoflurane n'a pas été utilisé chez les enfants épileptiques pour lesquels on a utilisé l'halothane.

- **LES INDICATIONS D'UN EXAMEN OPHTALMOLOGIQUE
SOUS SEDATION :**

Incluent généralement

1. Âge :
 - Les nouveau-nés et les nourrissons nécessitant un examen du segment antérieur et un fond d'œil.
 - Enfant de moins de 10 ans non coopérant.
2. **Enfant avec retard psychomoteur** : un déficit cognitif et intellectuel rendant l'examen ophtalmologique sans sédation difficile.

- **CONSULTATION PRE ANESTHESIQUE :**

Les enfants recueillis sont des patients pour lesquels la procédure ophtalmologique nécessite une sédation après échec de cet examen sans anesthésie.

Une consultation pré-anesthésique (CPA) est programmée avant la date de l'examen pour que le médecin réanimateur anesthésiste évalue les risques liés à la sédation.

Le réanimateur, qu'il s'agisse d'un résident ou d'un senior, accueille l'enfant en présence de ses parents dans la salle de consultation pré-anesthésique, suivant généralement ces étapes :

- L'interrogatoire: en précisant:

- L'Age
- **Antécédents personnelles et familiaux** : recherche d'un terrain de poly malformation cranio-faciale ou cardiaque
- Antécédents d'une sédation ou d'anesthésies antérieures et son déroulement.
- **Les comorbidités associées** : une cardiopathie, pneumopathie obstructive (asthme), une neuropathie (épilepsie, hydrocéphalie ...), un terrain de néoplasie (leucémie ou lymphome ou tumeur cérébrale primitive), un terrain trisomique ...
- **Prise médicamenteuse** actuelle et gestion des médicaments pouvant s'interférer avec l'agent anesthésique le jour de sédation en coordination avec le médecin prescripteur.
- Allergie médicamenteuse.
- **L'histoire de maladie actuelle** : précisant essentiellement l'indication de la procédure ophtalmologique
- **Les modalités d'allaitement** : pour les nourrissons et les règles de jeun à respecter le jour de l'intervention.

EXAMEN CLINIQUE :

- L'examen général comprend la mesure du poids, de l'IMC, de la température, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et de la saturation en oxygène.
- Un examen cardiovasculaire et pleuropulmonaire a la recherche d'une anomalie qui peut poser un problème de gestion des voies respiratoire le jour de sédation.
- Examen de la sphère orl à la recherche d'une macroglossie, hypertrophie amygdalienne ou une fente labio-palatine, un rétrognatisme et l'état dentaire pour le grand enfant.
- Recherche d'une dysmorphie ou malformation faciale.
- Recherche de signes prédictifs d'intubation difficile

En cas de suspicion d'anomalie, des examens complémentaires avec ou sans avis spécialisés peuvent être demandés afin de confirmer, traiter et gérer toute pathologie qui pourrait représenter un risque lors de la sédation.

Le réanimateur explique aux parents les consignes de jeûne préopératoire, qui varient en fonction de l'âge de l'enfant :

- 1) Pour les enfants de 6 mois ou moins : 2 heures de jeûne pour les liquides, 4 heures pour le lait maternel et 6 heures pour toute autre formule ou lait non humain.
- 2) Pour les enfants de plus de 6 mois : un jeûne de 6 heures pour les aliments solides.

Au terme de cette évaluation l'enfant est programmée pour le bloc opératoire

• LE DEROULEMENT DE L'ACTE :

Après avoir expliquée la procédure et de l'examen ophtalmologique sous sédation aux parents pour avoir leur consentement.

L'enfant est reçu le matin au bloc opératoire, en présence d'un médecin réanimateur (résident ou senior), l'ophtalmologue et un infirmier anesthésiste.

Le médecin réanimateur examine l'enfant le matin dans le cadre de la visite pré-anesthésique (VPA), à la recherche d'une pneumonie ou autre pathologie respiratoire contre-indiquant la réalisation de la sédation. Une vérification des consignes de la CPA est faite aussi.

- **Position** : l'enfant est mis en décubitus dorsal. En assurant une liberté des voies aériennes supérieures
- **Monitoring** :

Durant cette procédure le monitoring était basé sur :

- Électrocardiogramme a trois brins (ECG)
 - Saturation pulsée (spo2)
 - Pression artérielle non-invasive (PANI) avec brassard adapté à chaque tranche d'âge
 - Un Capnogramme avec analyseur de gaz.
- **Induction anesthésique** :

Une fois installé sur table opératoire, l'enfant est préoxygéné a la technique de volume courant avec un masque facial adapté en fonction des différentes tranches d'âge en assurant une étanchéité

L'enfant est mis sous oxygène par lunette bas débit 2l et la protection des voies aériennes supérieures par une canule De GUEDEL.

- en coordination avec l'ophtalmologue l'induction est administrée :

À l'aide d'un masque de ventilation un mélange d'oxygène 100% et l'halothane a 5% est administré en ventilation spontanée dès la perte de conscience, œil centré et en myosis, l'halothane est ramené à 1 %, Ou bien à l'aide du sévofluran 8% puis 4% puis 2-2.5%. (Figure 1, 2). Les voies aériennes sont protégées par la subluxation mandibulaire et une canule de

GUEDEL adaptée. La voie veineuse périphérique est ensuite prise. Ensuite l'agent anesthésique intra veineux choisis est administrée.

Si la molécule choisie est le propofol avec une dose de 0,5 à 1 mg /kg avec une titration avec une dose dans cette plage de 0,5 à 1 mg / kg pour l'entretien de sédation.

- après avoir eu la narcose, l'ophtalmologue commence la procédure ophtalmologique prévue (figure 3 et 4)

- le réanimateur et l'anesthésiste surveillent les constantes vitales et l'état de vigilance et la profondeur de sédation de l'enfant tout au long du geste.



**Figure 1: Induction par sévoflurane chez un enfant de notre série au Bloc opératoire du
CHU Mohamed VI de Tanger.**



Figure 2: Induction par sévoflurane chez un enfant au CHU Mohamed VI de Tanger



Figure 3: Nourrisson bénéficiant d'un examen de Fond d'œil sous sédation par ophthalmoscope



Figure 4: Nourrisson bénéficiant du mesure de pression intraoculaire par tonomètre mobile type Perkins sous sédation au Bloc opératoire du CHU Mohamed VI de Tanger.

- l'entretien de sédation est réalisé par le réanimateur par l'introduction de doses séparées de l'agent anesthésique choisi ou en combinaison avec d'autres agents.

L'objectif de sédation est de garder l'enfant ou nourrisson à un niveau de sédation profonde selon la classification ASA. [3]

- Après la fin de la procédure ophtalmologique l'enfant est transféré à la salle de surveillance post interventionnelle (SSPI) ou la salle de réveil où une surveillance rapprochée est nécessaire en cas de complication ou incidents.
- À la salle de surveillance post interventionnelle (SSPI) : (figure 5)

À la salle SSPI l'enfant est toujours monitoré par un saturomètre et un tensiomètre adapté avec une surveillance rapprochée. La sortie de la SSPI est autorisée après évaluation du score d'ALDRETTE, puis l'enfant est transféré au service d'ophtalmologie et déclaré sortant en fin d'après-midi.



**Figure 5: La salle de surveillance post intervenue du bloc opératoire du CHU
MOHAMED VI de Tanger (SSPI)**

III. PROTOCOLE D'ETUDE :

Le recueil de données a été fait à la fois en rétrospectif et en prospectif grâce à une fiche d'exploitation (annexe 1) en se basant sur :

- Les dossiers médicaux du service d'ophtalmologie du CHU Mohammed VI de Tanger.
- Pour les données des malades été incluses d'une façon prospective, elles étaient saisies en fin de procédure par l'équipe d'anesthésie.

IV. ANALYSE STATISTIQUE :

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS 20.0 (INC, Chicago, IL).

L'étude de la distribution des variables a été faite par le test de Kolmogorov-Smirnov.

Les variables quantitatives étaient exprimées en médiane et quartiles quand la distribution est non gaussienne, et en moyenne +/- écart type quand la distribution est gaussienne. Alors que les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage.

Le degré de significativité a été fixé à un $p < 0,05$

L'accord des familles a été pris pour les photos de tous les enfants mises sur la thèse tout en respectant l'anonymat

Résultats

RESULTATS

131 patients répondant aux critères d'inclusion ont bénéficié d'une procédure ophtalmologique sous sédation sur une période de 1 an et 10 mois allant du mars 2022 au janvier 2024, 104 de ces patients ont été anesthésiés à l'hôpital KORTOBI et 27 enfants au CHU Mohammed VI

138 sédations pour examen ophtalmologique ont été réalisées dans la même période en coordination entre le service d'ophtalmologie et l'équipe d'anesthésie réanimation du CHU Mohammed VI de Tanger.

I. DONNÉES DERMOGRAPHIQUES :

1. AGE :

- L'âge médian de nos patients était de 48 mois avec des quartiles de [12,8 mois - 77,2 mois].
- L'âge minimal observé était de 4 mois.
- L'âge maximal observé était de 156 mois (13 ans).

2. SEXE :

Dans notre série, les enfants de sexe masculin prédominent, représentant 66 % (86 garçons) de l'échantillon, tandis que ceux de sexe féminin ne constituent que 34 % (45 filles)

Représentée sur la figure 6

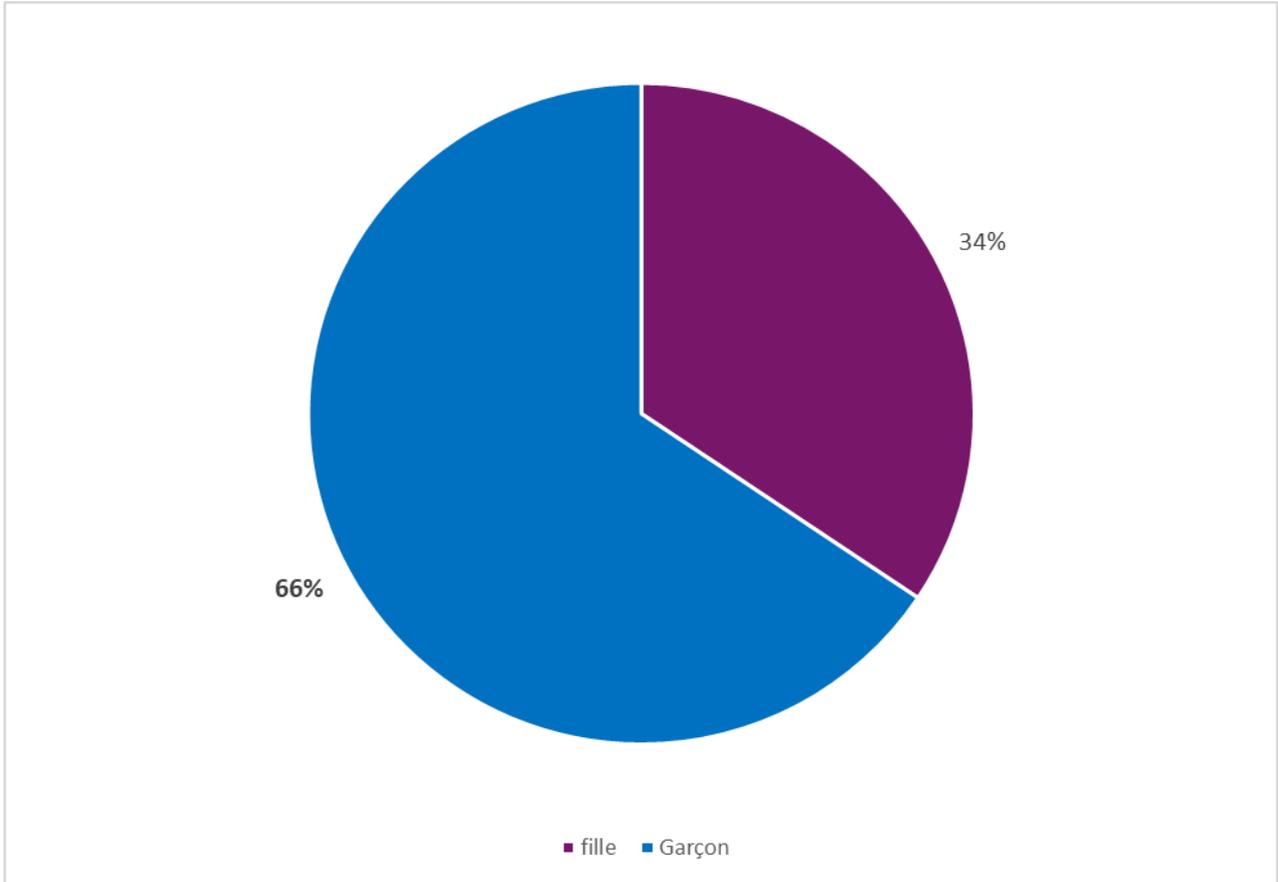


Figure 6: Répartition Selon Le Sexe

II. DESCRIPTION ET DEROULEMENT DE LA PROCEDURE OPHTALMOLOGIQUE SOUS SEDATION :

1. INDICATIONS DE SEDATION :

Dans notre série de cas, l'indication d'un examen ophtalmologique sous sédation était généralement associée à l'incapacité de l'enfant à coopérer, que ce soit en raison de son jeune âge ou de terrains particuliers tels que le retard psychomoteur. Il convient de noter que 30 % des enfants présentaient une infirmité motrice et cérébrale.

2. PROCEDURES REALISEES SOUS SEDATION :

L'examen Réalisé Sous Sédation Dépendait Du Motif Rapporté Et Du Contexte Clinique.

Dans notre série de cas les procédures réalisées étaient réparties comme suit :

- 24 enfants bénéficiaient d'une ablation de fils cornéens sous sédation.
- 3 enfants bénéficiaient d'une cure de chalazion.
- 1 enfant bénéficiait d'un grattage d'une plaque vernale.
- 48 enfants bénéficiaient d'une prise de réfraction sous sédation par un auto réfractomètre portable.
- 29 enfants bénéficiaient d'un fond d'œil sous sédation à l'aide d'un ophtalmoscope.
- 12 enfants bénéficiaient de la mesure du tonus oculaire sous sédation à l'aide d'un tonomètre à aplanation portable type PERKINS .
- 27 enfants bénéficiaient d'un examen ophtalmologique complet allant de la prise de réfraction, la mesure du diamètre cornéen, la mesure du tonus oculaire jusqu'au fond d'œil.

La figure 7 résume l'ensemble des procédures réalisées sous anesthésie dans notre série.

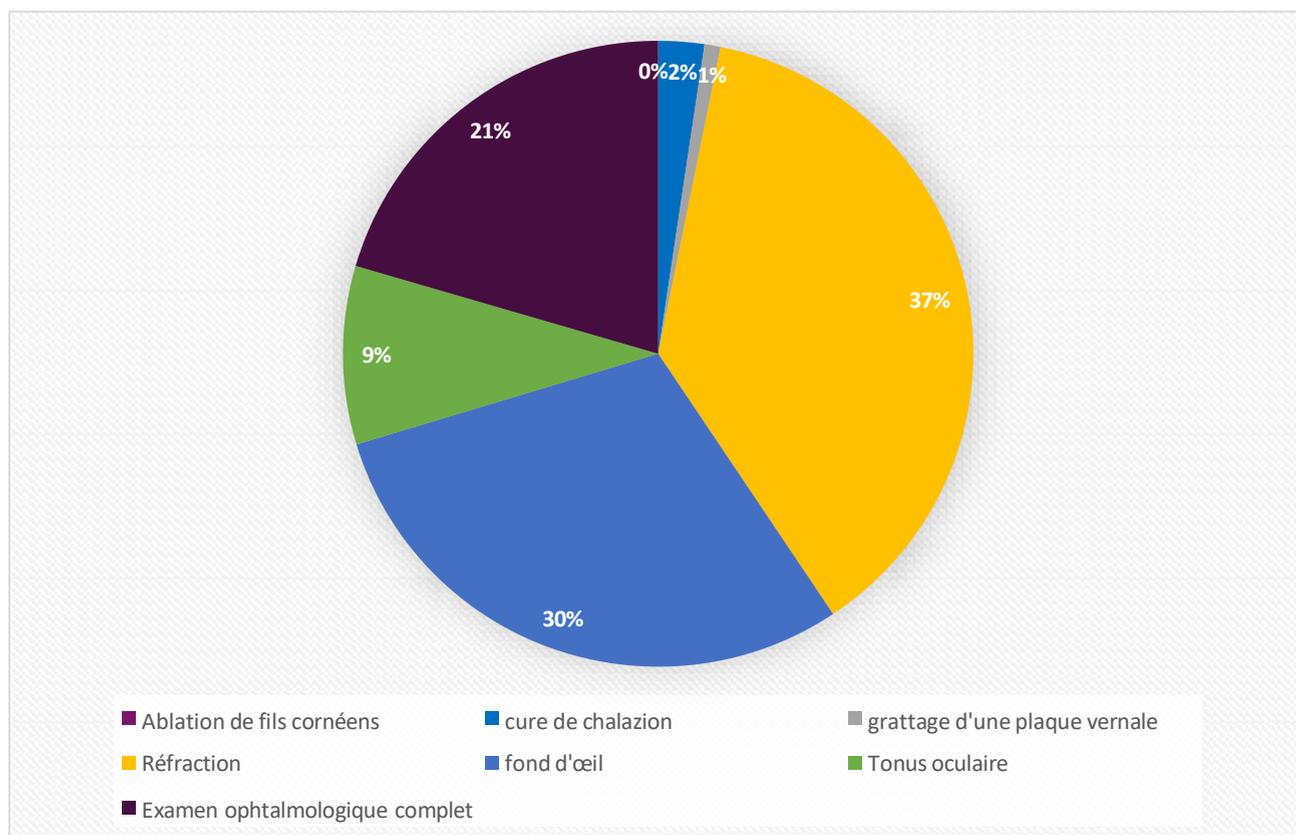


Figure 7 : Procédure Réalisée Sous Sédation

3. DIAGNOSTIC :

Le diagnostic établi est soit purement ophtalmologique ou dans le cadre d'évaluation ophtalmologique d'une autre pathologie surtout cérébral c'est le cas des tumeurs cérébrale et d'hydrocéphalie :

Dans notre série les indications de la procédure étaient réparties comme suit : figure 8

- 17 malades avaient une hydrocéphalie représentant 13% de notre échantillon.
- 1 malade avait un gliome

Ces malades ont été adressées par les neurochirurgiens pour une évaluation ophtalmologique et un fond d'œil à la recherche d'un œdème papillaire

- 1 malade avait une anophtalmie et 1 microphthalmie congénitale
- 10 malades avaient une cataracte congénitale représentant 8 % de notre série et 2 avaient une cataracte post traumatique représentant 1.5 % de notre série.

2 malades avaient une ectopie cristallinienne représentant 1.5% de notre série

Ces malades ont été déjà opérés et convoquée pour ablation de fils sous sédation

- 2 malades avaient une kérato-conjonctivite vernale représentant 1.5 % dont 1 a bénéficiée d'un grattage de plaque vernale
- La majorité de notre série : 55 enfants avaient un trouble réfractive représentant 42 % de notre échantillon.
- 25 malades n'avaient pas un diagnostic clair

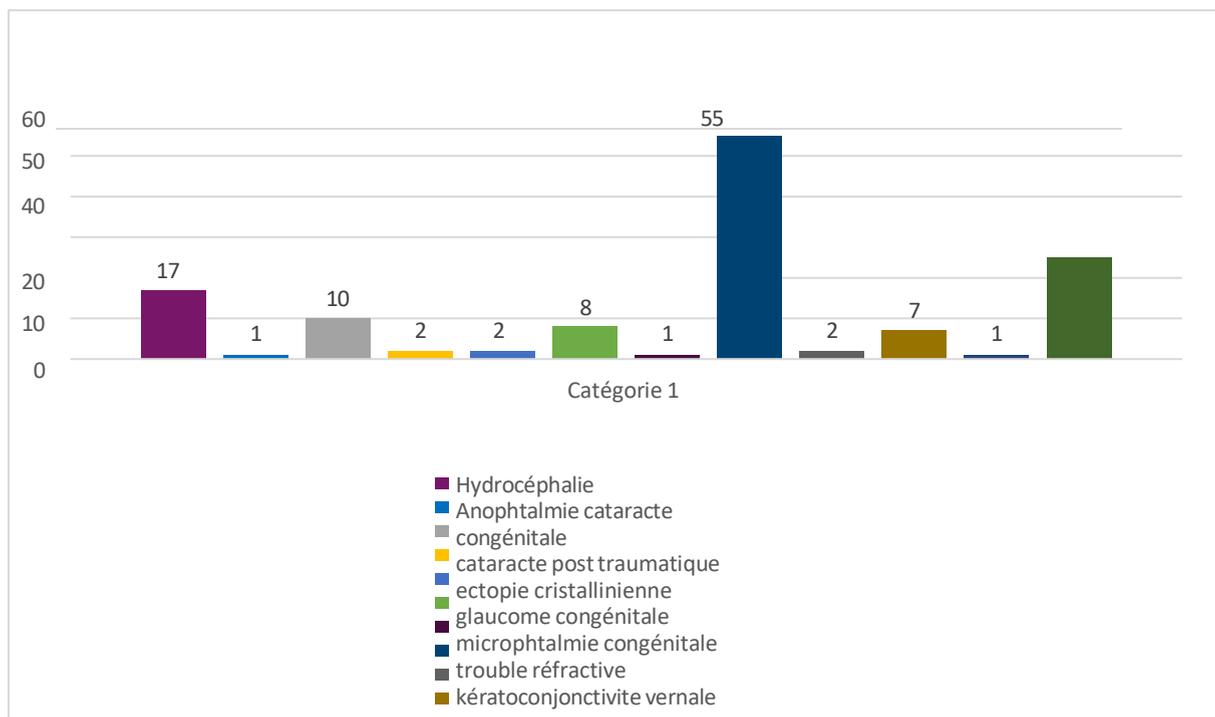


Figure 8 : diagnostic retenu

4. CONSULTATION PRE ANESTHESIQUE ET VISITE PRE ANESTHESIQUE :

Tous les enfants de notre série ont bénéficié d'une visite pré anesthésique le jour de la sédation programmée, mais seulement 5% des malades ont bénéficié de la CPA avant la sédation vue leurs terrains particuliers (syndrome poly malformative incluant les malformations cardiaque, l'homocystinurie ...)

5. CLASSE ASA :

A l'issue de l'évaluation anesthésique 81.7% des enfants de notre série étaient classés asa i et 11.5% classés ASA II. Seulement 6.6% des malades étaient classés ASA III.

La figure 9 schématise la répartition de la population étudiée en fonction de la classa asa. (Figure 9)

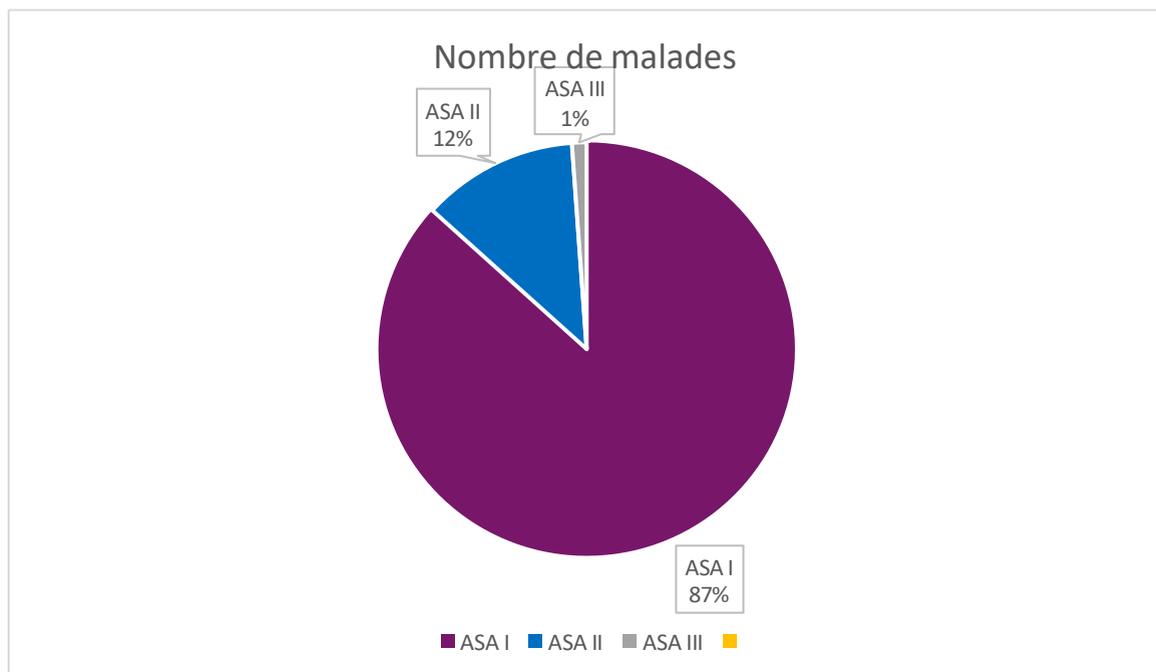


Figure 9: Répartition Des Malades Par Classe ASA.

6. MONITORAGE :

Tous les malades de notre série ont eu comme monitoring un ECG et une saturation pulsée en oxygène, et seulement 7 malades (5.3%) ont eu en plus un monitoring par la PANI

7. INDUCTION :

Pour notre série de patients, l'induction inhalatoire a été effectuée chez 9 patients soit dans 6.9%, tandis que l'induction intraveineuse a été réalisée chez 19 patients, soit dans 14.5% des cas. Pour les 103 malades restants l'induction anesthésique était balancée soit chez 78.50 % des cas.

Quelle que soit le type d'induction, l'accès vasculaire a été sécurisé chez tous les malades par une voie veineuse périphérique avant d'autoriser l'examen ophtalmologique. (Figure 10)

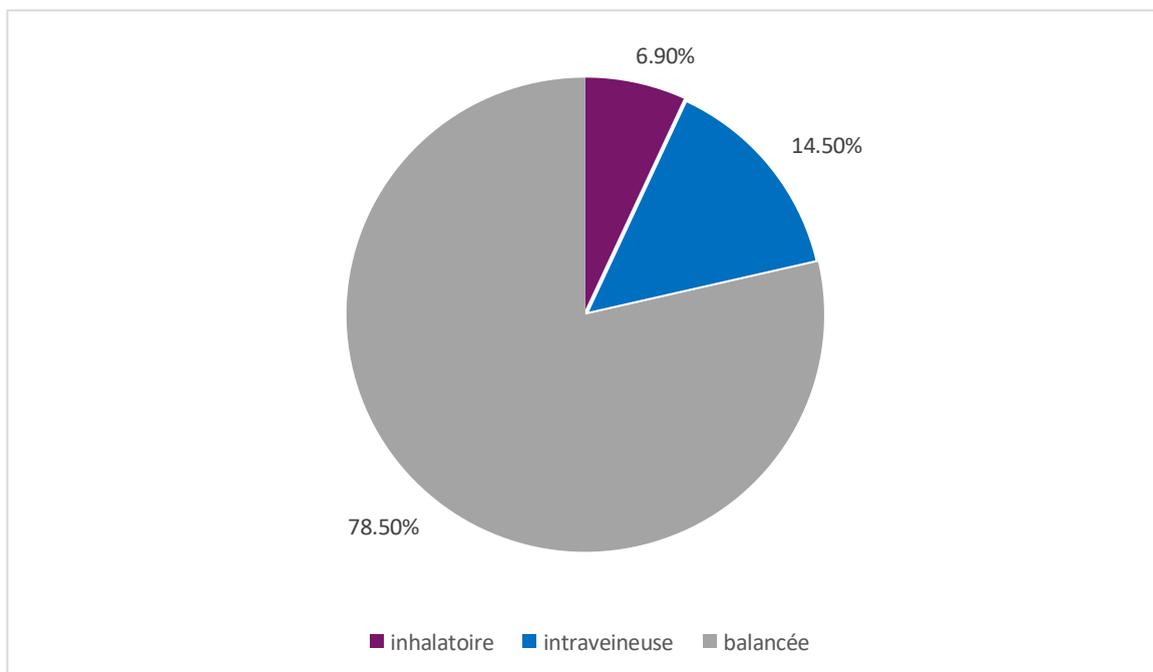


Figure 10: mode d'induction anesthésique.

- L'induction intraveineuse a été réalisée avec du propofol chez 84% des patients, tandis que chez 16% des patients, elle a été effectuée avec de la kétamine.

(figure 11)

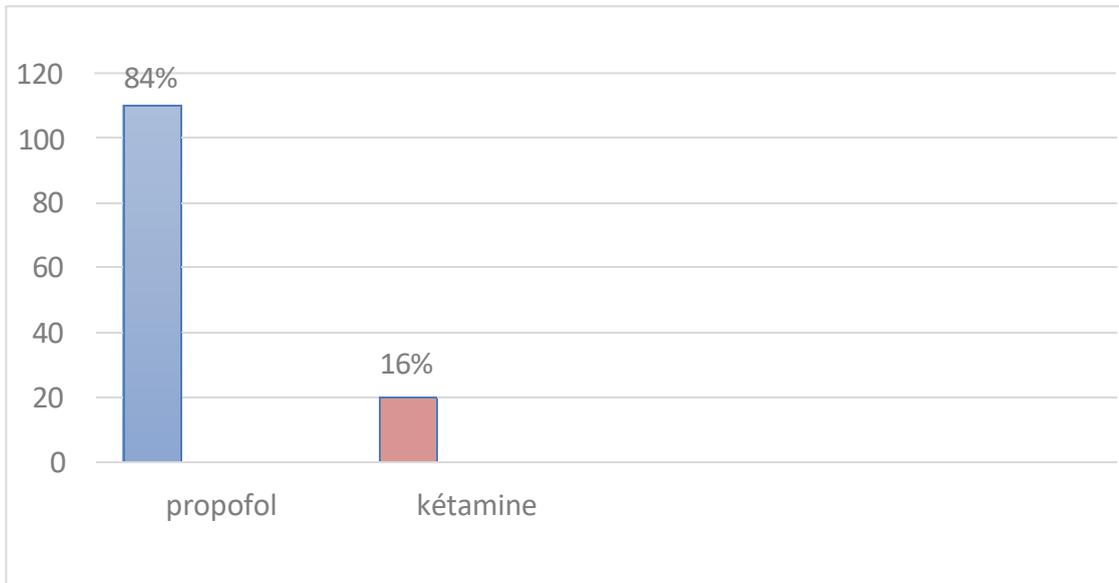


Figure 11: Agent Anesthésique D'induction Intra- Veineuse

- L'induction inhalatoire avec du sévoflurane a été administrée à 112 patients, soit à 85.5 % des patients. l'induction à l'halothane a été administrée uniquement à 19 patients présentant un terrain d'épilepsie pour éviter le sévoflurane, représentant 14,5% des malades. (figure 12)

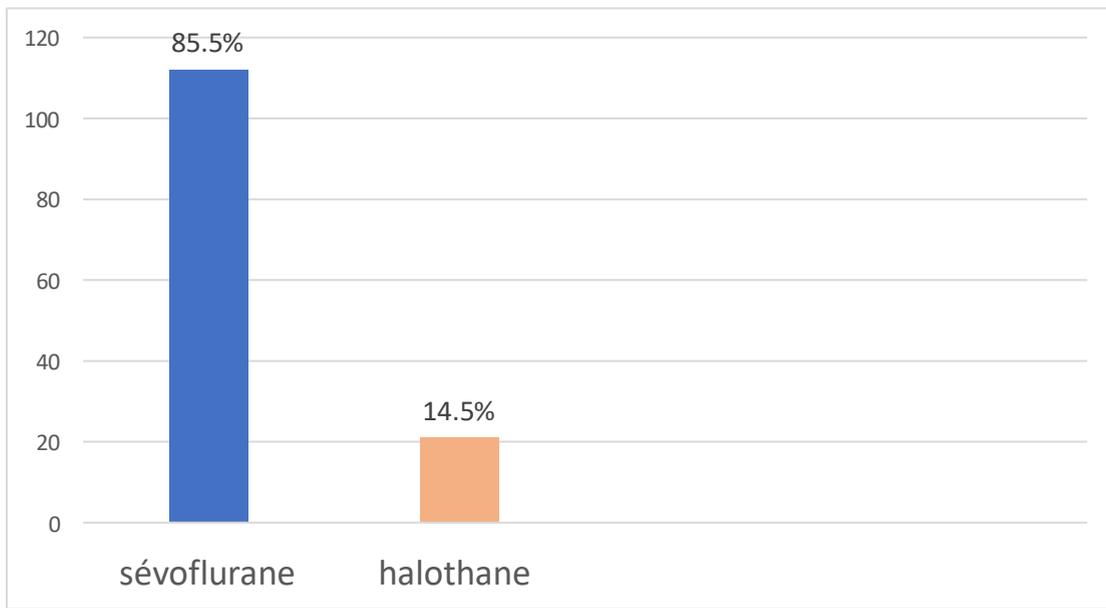


Figure 12: Agent halogénés utilisée chez nos malades.

8. INCIDENTS AU COURS DE LA SEDATION :

Dans notre série de patients, nous avons observé une incidence de 11.59 % d'événements indésirables par nombre total de sédation : (tableau 1)

- Pour les incidents respiratoires, nous avons détecté 10 épisodes de désaturation, dont 3 étaient liés à un bronchospasme. La saturation la plus basse détectée était de 20 %.
- Seuls 3 enfants ont présenté un épisode de bradycardie, avec une fréquence cardiaque minimale de 60 battements par minute.
- Un seul enfant de notre série a inhalé au cours de la sédation.

Tableau 1: Incidents Présentés Au Cours De La Sédation

Incidents	Nombre N de sédation =138	Pourcentage
Bradycardie	3	2,17%
Désaturation	10	7,2%
Bronchospasme	3	2,1%

Par contre le retard de réveil, l'agitation et les nausées vomissements postopératoires n'ont pas été notés dans notre série

L'évolution était favorable chez tous nos patients et aucun malade de notre série n'a été intubé suite à ces incidents.

9. LE PROFIL DE L'EQUIPE D'ANESTHESIE :

La sédation pédiatrique requiert un certain niveau d'expertise en raison des particularités propres à la population pédiatrique en général, et spécifiquement à celle de la population pédiatrique en ophtalmologie.

Dans notre série de cas : (figure 13)

- 89 sédations ont été réalisées par un médecin senior (professeur agrégé ou assistant d'anesthésie réanimation)
- 13 sédations ont été réalisées par un résident de première année.
- 27 sédations ont été réalisées par un résident de deuxième année.
- 2 sédations ont été réalisées par un résident de troisième année.

L'ensemble de ces sédations ont été faites en présence d'un infirmier anesthésiste
Et à noter que les sédations réalisées par les résidents étaient sous la responsabilité du senior qui était disponible

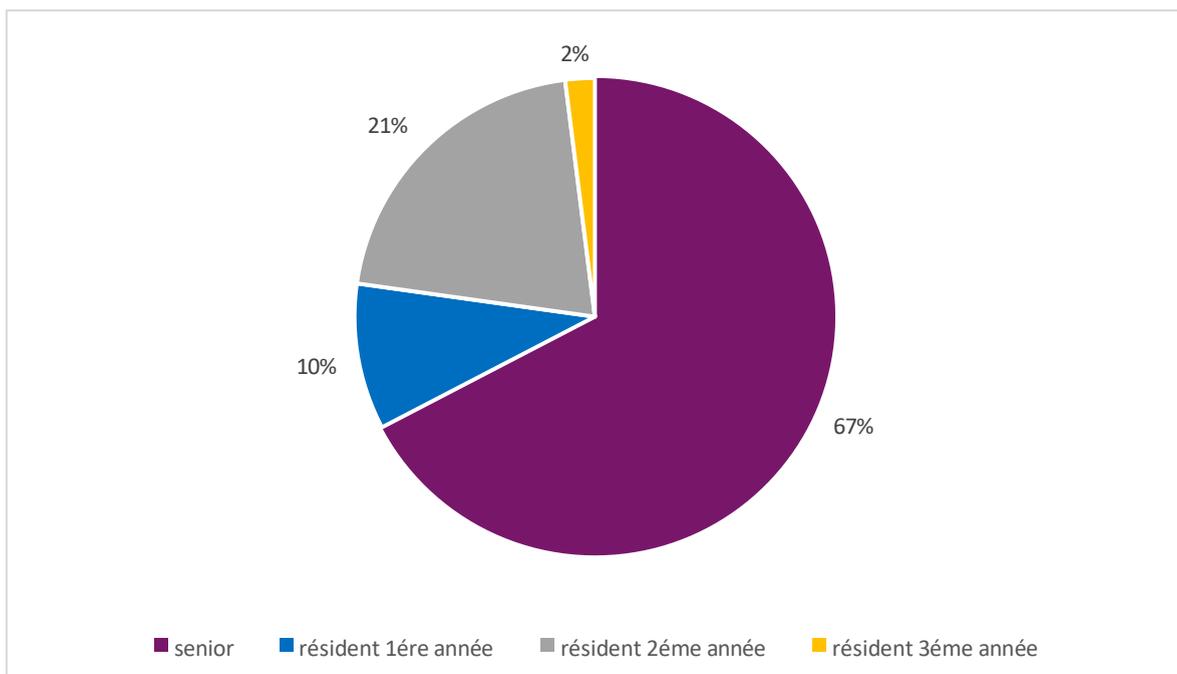


Figure 13 : Profil du médecin anesthésiste réanimateur (MAR) assurant la procédure ophtalmologique.

DISCUSSION

DISCUSSION

L'examen ophtalmologique chez l'enfant présente des spécificités en matière d'évaluation anesthésique de ces enfants en raison de la présence de pathologies associées en présence de certaines maladies oculaires, l'interaction des médicaments avec la période péri-procédure, le choix des drogues anesthésiques et leur retentissement surtout sur la pression intraoculaire ainsi que la technique anesthésique. Cette étude a été réalisée pour faire un état des lieux de notre pratique en matière d'anesthésie pédiatrique pour un examen ophtalmologique tout en analysant la morbidité liée à cette pratique et les règles de sécurité anesthésique.

I. ANESTHÉSIE ET PATHOLOGIE OCULAIRE :

1. CONSIDERATIONS GÉNÉRALES

L'examen ophtalmologique sous anesthésie générale de type sédation peut être nécessaire, principalement en raison de l'âge de l'enfant, d'un retard de développement, ou d'une anxiété extrême. Certains enfants peuvent nécessiter plusieurs épisodes de sédation en raison parfois de la nécessité de réexamens, ce point doit être pris en considération par le médecin réanimateur anesthésiste.

Les enfants sélectionnés pour des examens ophtalmologiques sous sédation sont classés ASA I ou II.[4]

La particularité de la population pédiatrique en ophtalmologie, en raison de l'association fréquente de syndromes polymalformatifs, peut poser un défi anesthésique pour le réanimateur. Cela souligne l'importance d'une bonne évaluation pré-anesthésique visant à identifier les malformations pouvant entraver la gestion des voies aériennes ou influencer le choix de l'anesthésique.

Lors de l'examen ophtalmologique, l'ophtalmologiste nécessite un espace d'accès à la tête, ce qui peut limiter cet accès pour le réanimateur. Cela doit être pris en compte lors de la gestion des voies aériennes, pour les procédures brèves, où le champ peut être partagé entre le chirurgien et l'anesthésiste, un masque facial suffit. [5]

pour les procédures nécessitant plus de temps tels que l'ablation de fils cornéens dans notre série de cas, il est souvent plus pratique un dispositif supra glottique tel que le masque laryngé (LMA) ayant un potentiel de réduction de l'incidence de complications telles que la désaturation en oxygène postopératoire et la toux cependant il a une protection moindre contre l'inhalation, le déplacement de la position et le risque de laryngospasme, pendant lequel les cordes vocales se ferment involontairement, entraînant une obstruction des voies respiratoires et de l'hypoxie [5]

Lors de l'examen ophtalmologique, la manipulation peut stimuler le réflexe Oculo-cardiaque, entraînant une bradycardie profonde. Très rarement, cela peut conduire à un arrêt sinusal. Ceci est causé par une pression sur le globe oculaire ou une traction des muscles oculomoteurs, et est médié par les voies afférentes du trijumeau et les voies efférentes du vague. C'est plus courant chez les enfants en raison de leur tonus vagal Plus Elevé. Ce réflexe est bien reconnu comme une complication de la chirurgie du strabisme mais peut rarement survenir lors d'un examen ophtalmologique en cas de traction importante sur le globe. Dans ce cas, l'ophtalmologiste devrait relâcher la pression sur le globe en premier lieu. une seringue préremplie d'atropine a 20 microg/kg devrait être disponible dans le chariot d'urgence et administrée si la bradycardie ne se rétablit pas.[4]

L'examen réalisé sous sédation est important pour le choix de l'agent anesthésique et doit être pris en considération. Par exemple, la mesure de la pression intraoculaire est influencée par plusieurs paramètres anesthésiques, les dispositifs de gestion des voies aériennes supérieures (masque facial ou masque laryngé), l'agent anesthésique et l'oxygénation.

2. COMORBIDITES ASSOCIEES

La plupart des enfants subissant un examen ophtalmologique sont physiologiquement en bonne santé et présentent une affection oculaire isolée, cependant il existe un certain nombre de troubles congénitaux associée à des anomalies ophtalmologiques qui peuvent présenter des défis supplémentaires en anesthésie. Ces impératifs anesthésiques sont représentés sur le tableau 2 [6]

Tableau 2: Comorbidités Associées Aux Pathologies Ophtalmologiques Et Leurs Défis Anesthésiques[6]

Comorbidités	Pathologies Ophtalmologiques Associées	Caractéristique et défis anesthésiques potentiels
<p>Troubles de la craniosynostose : Syndrome de CROUZON Syndrome d'APERT Syndrome PFEIFFER</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cataracte • Glaucome • Strabisme 	<p>Atrésie choanale, mouvement cervical réduit apnée obstructive du sommeil, Hypoplasie maxillaire, régurgitation (PFEIFFER) Défi Anesthésique : ventilation difficile avec le masque, intubation difficile, aspiration</p>
<p>Syndromes Craniofaciaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Syndrome Goldenhar • Syndrome Treacher-Collins <p>Syndrome Smith-Lemli-Opitz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cataracte, • Glaucome • Strabisme 	<p>Hypoplasie Mandibulaire, Hypoplasie Maxillaire, Rétrognathie, Micrognathie, Fente Palatine, Déformation de la colonne vertébrale et des Membres, Implication Multisystémique Défis Anesthésiques : Ventilation Difficile Avec Le Masque, Intubation Difficiles, Positionnement</p>
<p>Mucopolysaccharidoses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cataracte • Glaucome • Strabisme 	<p>Hypertrophie Des Végétations Adénoïdes, Des Amygdales, De La Langue, Du Laryngopharynx, Déformation De La Colonne Vertébrale, Anomalies De La Paroi Thoracique, Implication Multisystémique Défis anesthésiques : ventilation difficile avec le masque, intubation difficiles, positionnement, stridor post-extubation</p>

<p>Syndrome de HALLERMAN- STREIFF</p>	<p>Cataracte Congénitale</p>	<p>Hypoplasie mandibulaire, microstomie, trachéomalacie, cardiopathies congénitales associées Défis anesthésiques : ventilation et intubation difficiles avec le masque, considérations cardiovasculaires</p>
<p>Phacomatoses congénitales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Syndrome STURGE-WEBER • Syndrome neurofibromatose • Syndrome VON HIPPEL LINDAU 	<ul style="list-style-type: none"> • Hémangiomes • Mélanocystose Oculaire • Hémangioblastome Rétinien 	<p>Crises convulsives, pathologie intracrânienne, phéochromocytome, anomalies cardiaques Défis anesthésiques : ventilation difficile avec le masque, intubation difficiles, contrôle optimal de la pression artérielle, gestion de la pression intracrânienne</p>
<p>Homocystinurie</p>	<p>Ectopie cristallinienne</p>	<p>Thrombose, Hypoglycémie Défis anesthésiques : prévention de la thromboembolie, maintien de l'hydratation et de la normoglycémie, mobilisation précoce</p>
<p>Syndrome de marfan</p>	<p>Ectopie cristallinienne</p>	<p>Valvulopathie aortique, risque d'anévrisme dissection, anomalies musculo-squelettiques, risque accru de pneumothorax Défis anesthésiques : prévenir l'hypertension artérielle</p>
<p>Syndrome de Stickler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Glaucome • Décollement Rétinien 	<p>Rétro/Micrognathie, fente palatine, anomalies de la colonne vertébrale Défis anesthésiques : ventilation et intubation difficiles avec le masque</p>

3. ANESTHESIE ET PRESSION INTRA-OCULAIRE (PIO)

Dans notre série de cas, 39 enfants ont bénéficié d'une mesure du tonus oculaire sous sédation, dont 8 patients atteints de glaucome. Cela souligne l'importance de mesurer la pression intraoculaire (PIO) lors d'un examen ophtalmologique ; cependant, cette mesure sous anesthésie pose un défi d'interprétation pour l'ophtalmologue, compte tenu de l'importance d'une mesure précise, en particulier chez les enfants atteints de glaucome.

En plus de l'épaisseur cornéenne, la PIO peut être affectée par des facteurs purement anesthésiques.

Parmi ces facteurs :

- Le masque laryngé:

Les effets du masque laryngé (LMA) sur la PIO sont controversés et dépendent du type d'anesthésique utilisé. en général, cependant, le LMA affecte moins la PIO que l'intubation endotrachéale, avec parfois aucun effet sur la PIO, en raison peut-être de traumatismes laryngés et stimulation sympathique moins importants [7]. deux études suggèrent néanmoins que l'anesthésie générale avec du sévoflurane et un LMA peut être associée à une légère augmentation de la PIO par rapport aux niveaux de PIO pré-anesthésie.[8], [9]

- Masque faciale : peut augmenter la pression intra oculaire par pression direct sur le globe ceci est évitable grâce à des précautions prises pendant la ventilation au masque facial. [6]
- Agents anesthésiques :
 - Propofol : même à des faibles doses peut entraîner une diminution rapide de la PIO, sans avoir un impact significatif sur la pression artérielle ou la fréquence cardiaque. Cela rend le propofol particulièrement avantageux pour les patients atteints de glaucome, où le contrôle de la PIO est important. De plus, le propofol peut même prévenir l'augmentation de la PIO souvent observée lors de l'intubation et de

l'extubation. par conséquent, le propofol peut stabiliser la PIO pendant l'intubation et l'extubation, ce qui améliore la sécurité et les résultats pour le patient.[7]

- Halothane: il peut entraîner des réductions significatives tant de la PIO que de la pression artérielle.[7] il réduit le tonus de 40% .[10]
- Sévoflurane : tout comme l'halothane qui a un mécanisme d'action similaire, le sévoflurane abaisse également la pio, même jusqu'à 8 minutes après la première mesure. [7] il induit une réduction du tonus de 30 % [10]

Divers mécanismes ont été proposés, impliquant des changements vasculaires, la relaxation musculaire, des modifications de la production d'humeur aqueuse et des altérations de la facilité d'écoulement, entre autres.

- kétamine : les effets de la kétamine sur la PIO sont controversés, certains rapports indiquant que la kétamine élève la PIO, tandis que d'autres suggèrent qu'elle n'affecte pas la PIO.[7]
- L'hypoxie et l'hypercapnie : ces deux facteurs semblent augmenter la PIO. ceci doit être pris en compte par le réanimateur en assurant le contrôle de la ventilation avec une ventilation en pression positive intermittente, le maintien des saturations en oxygène normales et une normocapnie est un objectif indispensable même avec des procédures de courte durée [6]
- Toux et crise convulsives : augmentent la PIO d'où la nécessité d'une induction prudente et d'un réveil doux. [6]
- la douleur : augmente la PIO d'où l'importance d'une bonne analgésie [6]
- les vomissements augmentent la PIO imposant une évaluation préopératoire du risque et une prophylaxie anti émétique [6]

II. VOLET ORGANISATIONNEL :

1. CONSULTATION PRE-ANESTHESIQUE :

La consultation pré-anesthésique (CPA) est une étape essentielle précédant toute intervention nécessitant une sédation ou une anesthésie, quelle que soit sa nature. elle est assurée par un médecin réanimateur dont l'objectif est crucial :[11]

- Identifier les patients présentant un risque de complications per-anesthésie.
- Réduire la morbidité et la mortalité chez les patients à risque.
- Optimiser et réduire les coûts associés aux retards ou à l'annulation des interventions.
- Impliquer le patient dans une décision éclairée.
- Gérer les médicaments à la phase péri-opératoire.

en France et selon le décret de 1994 pour les structures publiques, la CPA doit être réalisée plusieurs jours avant le geste dans le cadre des consultations externes [11], [12]

Comme mentionné plus haut, la CPA pour une chirurgie ou un examen ophtalmologique présente plusieurs impératifs anesthésiques en plus des particularités de la population pédiatrique, qui doivent être cherchés dès la phase préopératoire afin d'optimiser leur prise en charge

La consultation pré anesthésique comme toute autre consultation se déroule dans une salle de consultation dédiée, dans le contexte pédiatrique la présence d'au moins d'un des parents est obligatoire, où le médecin réanimateur commence par un interrogatoire minutieux précisant l'âge de l'enfant et ses antécédents permettant d'évaluer le terrain du malade.

Dans notre contexte, et pour des raisons de faisabilité et de charge de travail sur plusieurs sites, avant le démarrage du CHU seuls les malades non ASA I ou ceux qui ont un syndrome malformatif ont été vu plusieurs jours avant le jour de l'examen ophtalmologique.

La demande des examens complémentaires pour des chirurgies ophtalmologiques chez l'enfant est indiquée en fonction de l'évaluation du terrain de l'enfant et du type de la chirurgie. Et du moment que les procédures étudiées dans notre série étaient sans risque hémorragique, l'élément clé était les antécédents du malades et les données de l'examen clinique. Horikawa et al [13] ont confirmé ces données en analysant 708 enfants âgés de moins de 17ans colligés sur 10 ans, et ils ont conclu que les examens paracliniques Complémentaires Doivent Être Demander Devant Une Anomalie De L'examen Clinique Et/ou Une Procédure Chirurgicale A risque hémorragique : pathologie tumorale ou chirurgie post-traumatique, vue que le risque de survenue de complications est rare. Dans cette série aucune complication n'a été retrouvée chez les malades inclus

- les antécédents médicaux:

Les antécédents respiratoires tels que l'asthme, les syndromes obstructifs ou restrictifs, ainsi que le syndrome d'apnées obstructives du sommeil ..., sont fréquemment associés à un accroissement du risque d'événements respiratoires indésirables au cours de la sédation. [14]

Les antécédents cardio-vasculaires : surtout la malformation cardiaque et leur retentissement pouvant poser un risque anesthésique.

Les antécédents rénaux et hépatiques conditionnant le choix pharmacologiques de plusieurs molécules : de nombreux agents pharmacologiques utilisés pour la sédation dépendent du métabolisme hépatique et/ou rénal et de leur excrétion. Par conséquent, les patients présentant des affections hépatiques et/ou rénales sont toujours exposés à des effets prolongés des anesthésiques. [15]

Les antécédents neurologiques : le cas de l'épilepsie qui peut conditionner le choix de l'agent anesthésique :

Pour les agents anesthésiques le réanimateur va éviter certains agents inhalatoires chez les épileptiques tels que le sévoflurane qui est un anesthésique ether méthylique halogéné dont des signes électroencéphalographiques épileptiformes ont été décrits sous de fortes concentrations de sévoflurane. [16]

Dans notre série 81.7% des malades étaient classes ASA I et seulement 6.9% étaient classes ASA III pour lesquels un dossier de suivi étaient disponibles avec des cardiopathies congénitales type CIV et canal artériel et des pathologies neurologiques notamment un dandy Walker, une épilepsie, une leucodystrophie et syndrome de West.

2. CIRCUIT DES MALADES :

Le circuit des malades commence par la consultation ophtalmologique. Un bon interrogatoire est mené pour déterminer le motif de consultation et son degré d'urgence

Pour le grand enfant un essai d'examen pour voir le degré de coopération de l'enfant est nécessaire si l'enfant est non coopérant l'examen sous sédation est indiqué. Une liste pour examen sous sédation est établie au service d'ophtalmologie par une équipe dédiée à l'ophtalmologie pédiatrique constituée de 4 résidents de 3eme année et un résident 2^{eme} année, un résident 1ere année et un interne. Une journée du programme de la semaine est dédiée au jour d'examen sous sédation. Selon la liste et le degré d'urgence, les malades sont convoquées 3 jours avant le jour de sédation en leur informant des constructions de jeune pour le jour de la procédure.

Le jour de sédation les malades sont admis à l'hôpital de jour du service d'ophtalmologie. En coordination avec le réanimateur une visite pré anesthésique est faite pour tous les enfants ou le réanimateur s'assure du respect de jeune pré anesthésique et un examen clinique complet à la recherche de contre-indication à la sédation le jour même

En cas de syndrome infectieux ou d'atteinte des voies aériennes supérieures le malade est reporté pour une autre journée. L'examen sous sédation est réalisé au bloc des urgences Du CHU Mohammed VI De Tanger. Rarement au bloc central et au niveau du bloc opératoire de L'hôpital KORTOBI

Le bloc est équipé d'un microscope et d'un chariot du matériel d'examen ophtalmologique (figure 14) contenant : un tonomètre portable type PERKINS, un auto refractomètre portable. Un ophtalmoscope et des bandes de fluorescéine et de schirmer (pour mesurer le diamètre cornéen)

En présence de l'équipe de l'ophtalmologie pédiatrique et un réanimateur (résident ou senior) et un infirmier anesthésiste.

Après l'examen sous sédation, le malade est déplacé vers la salle de réveil avec état de sédation légère et une bonne ampliation thoracique jusqu'au réveil complet. Puis vers l'hôpital de jour du service d'ophtalmologie pour assurer sa sortie définitive le jour même.

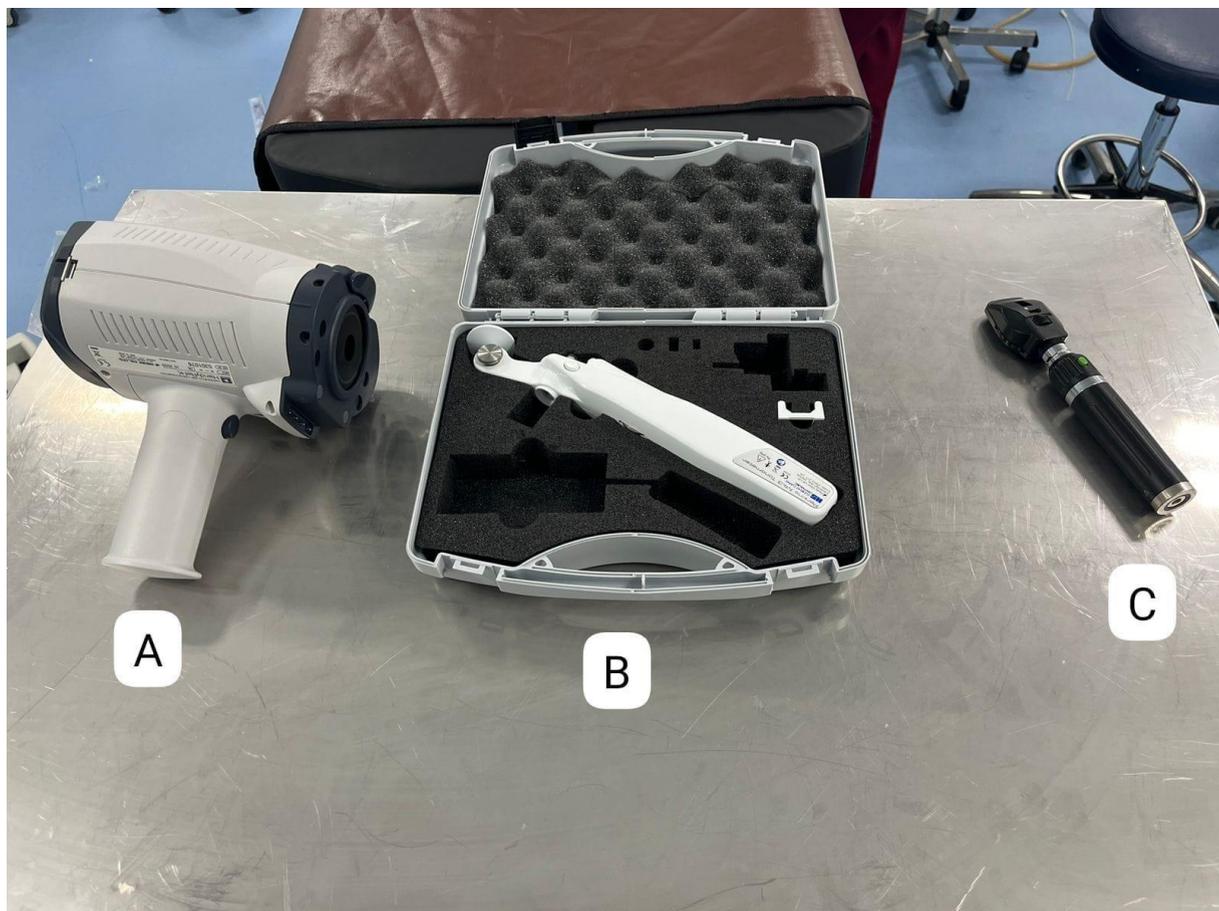


Figure 14: Chariot du matériel d'examen sous sédation en ophtalmologie Contenant : A: auto réfractomètre portable , B: Tonomètre mobile PERKINS, C: ophtalmoscope

3. INDICATION DE SÉDATION :

Dans la population pédiatrique, la sédation procédurale pédiatrique (pps) ne se limite pas aux procédures douloureuses majeures nécessitant des niveaux plus profonds de sédation, des procédures courantes telles que l'examen ophtalmologique de base, nécessitant un certain degré de coopération, peuvent également justifier le recours à la PPS.

Le recours à la sédation dans le contexte ophtalmologique est indiqué en raison du manque de coopération de l'enfant [17] souvent lié à son âge ou à un retard psychomoteur.

Dans notre série, 30% des enfants sédatisés présentaient un retard psychomoteur. La sédation était indiquée soit à des fins diagnostiques, comme un examen clinique ophtalmologique, soit à des fins thérapeutiques, telles qu'une cure de chalazion (le cas de 3 enfants de notre série) ou un grattage de plaques vernales dans le cadre de kératoconjonctivite vernale qui est une forme clinique grave des conjonctivites allergiques [18] (le cas d'un enfant de notre série).

Plusieurs séries ont été rapportées dans le cadre de sédation pédiatrique en ophtalmologie soit à but de dépistage pour chercher la rétinopathie du prématuré qui est l'une des principales causes de cécité chez les nourrissons prématurés dans le monde. Et si non traitée peut entraîner un handicap visuel majeur, d'où l'intérêt de son dépistage précoce. Cela est rendu possible grâce à l'examen sous sédation, utilisant différentes techniques anesthésiques. Malgré les différents défis anesthésiques dus au terrain fragile du prématuré et à son risque plus élevé de complications péri-anesthésiques [2], [19] ou dans un cadre chirurgical le cas de la trabéculéctomie chez les enfants glaucomateux [20]. chirurgie du strabisme [21] ou bien pour évaluer l'examen ophtalmologique sous anesthésie indépendamment de la pathologie oculaire [22]

III. TECHNIQUE ANESTHÉSIQUE :

1. MOYENS NON PHARMACOLOGIQUES

- Sucrose et glucose orale associée ou non à la succion non nutritive :

Les solutions sucrées, associées à la succion non nutritive (SNN), sont largement utilisées (et étudiées) chez les nouveau-nés comme moyen non pharmacologique de soulagement de la douleur. Les deux solutions sucrées les plus étudiées chez le nouveau-né sont celles de saccharose et de glucose. un essai clinique randomisé mené sur 124 nourrissons candidats à un examen ophtalmologique pour dépistage de la rétinopathie du prématuré a démontré qu'une solution de glucose oral a 25 %, administrée a raison d'un millilitre deux minutes avant l'examen ophtalmologique, s'est avérée être une mesure antalgique efficace [23]

Cependant, leur efficacité est modérée et elles doivent être associées à d'autres moyens tels que la présence des parents (chose qui n'est pas toujours possible au bloc opératoire), l'application d'une goutte anesthésiante et aux méthodes de distraction, en particulier chez l'enfant de plus de 6 mois.[24]

le mécanisme d'action est encore inconnu, mais il est supposé être lié à une libération indirecte d'opioïdes endogènes ou de dopamine [2] ces solutions sucrées sont administrées par voie orale de préférence sur la pointe de la langue où il y a plus de récepteurs gustatifs sensibles au goût sucré [24]

Les effets secondaires avérés des solutions sucrées sont mineurs et plutôt rares, bien qu'aucune étude n'ait mesuré leur incidence. il s'agit de désaturations brèves et modérées ainsi que de fausses routes, généralement résolues spontanément, ne nécessitant aucune intervention médicale si les solutions sucrées sont administrées par petites quantités et en laissant l'enfant téter lui-même la quantité de sucre proposée [24]

les études ont montré que l'association de SNN (tétine ou doigt) avec du saccharose a 24 % potentialise l'effet antalgique du sucre [25]. à noter que l'administration unique ou répétée de petites quantités d'une solution sucrée a visée antalgique ne modifie pas la glycémie.[26]

❖ **Le lait maternel :**

Le lait maternel a été trouvé être un bon agent analgésique dans les procédures douloureuses et pourrait avoir plus d'avantages par rapport à d'autres analgésiques. c'est un agent naturel, sûr, réalisable et économique, et contient une concentration élevée de tryptophane, un acide aminé essentiel aux propriétés analgésiques.[2]

Rosali et AL. Ont évalué si le lait maternel est une mesure antalgique efficace de contrôle de la douleur lors de l'examen ophtalmologique en évaluant le score PIPP (prémature infant pain profile). les résultats ont révélé que le lait maternel a la capacité de réduire la douleur du nourrisson, pendant la procédure et jusqu'à 5 minutes après.[27]

par conséquent, le lait maternel est aussi efficace que le saccharose sur le plan analgésique lors du dépistage de la ROP.[2]

❖ D'autres moyens non pharmacologiques ont été étudiés, tels que la musique, qui a montré son efficacité surtout en association avec SNN, mais qui ne doit pas dépasser les 15 minutes en raison du risque de surcharge sensorielle du nouveau-né. l'emballage a également montré un effet antalgique plus long chez le nouveau-né à terme par rapport au prématuré.[25]

Aucune de ces mesures n'a été utilisée dans notre contexte, en dehors du respect des règles de jeune préopérateur en cas d'allaitement maternel

2. ANESTHESIE TOPIQUE

L'agent le plus couramment utilisée est le chlorhydrate de Proparacaine à 0,5 % collyre plusieurs études ont été réalisées dans le but d'évaluer l'efficacité de l'anesthésie topique pour les examens ophtalmologiques et de déterminer si elle peut remplacer l'anesthésie générale pour éviter tous ces risques systémiques.

Les gouttes de proparacaine instillées 30 secondes avant l'examen se sont révélées efficaces pour réduire les réponses à la douleur dans une étude, mais pas dans l'autre. Marsh et AL [28] ont montré que l'instillation de deux gouttes de proparacaine 30 secondes avant l'examen avait un bénéfice significatif dans la réduction des réponses à la douleur lors de l'examen de la rétinopathie du prématurée . en revanche, une seule goutte de proparacaine a été instillée avant la procédure suivie de doses ultérieures dans l'étude de saunders et al [29], qui n'a montré aucun bénéfice. sur cette base, aucune déclaration concluante concernant l'efficacité des gouttes ophtalmiques de chlorhydrate de proparacaine à 0,5 % ne peut être faite.[19] la tétaraine a été utilisé également par plusieurs praticiens [30]

Dans notre contexte, la douleur ne représentait pas la seule contrainte durant l'examen ophtalmologique, mais également le besoin d'un œil centré et d'un confort de l'enfant, ainsi que la nécessité de limiter les mouvements susceptibles de perturber l'examen. C'est pourquoi nous avons opté pour une anesthésie générale de type sédation.

3. ANESTHESIE GENERALE

Dans notre série on a opté pour anesthésie générale type sédation pour tous nos malades. Aucun malade n'a été intubé pour la procédure programmée ni pour incidents

A. DÉFINITION DE LA SÉDATION:

La sédation procédurale pédiatrique (PPS) indique l'ensemble de technique et d'agent anesthésique utilisée pour minimiser l'anxiété ou la douleur lie à un geste ou un examen chez la population pédiatrique. [31] en assurant le maintien du contrôle des voies respiratoires et de l'oxygénation, sans entraîner de dépression cardiovasculaire.

selon l'American society of anesthésiologists (ASA) “ la sédation et l'analgésie” constituent un continuum d'état allant de la sédation minimal (anxiolyse) a l'anesthésie générale [32]

Pour l'examen ophtalmologique en pédiatrie, un dilemme se pose entre la durée de cet examen qui est généralement courte et le risque de bronchospasme devant une sédation légère ainsi que le risque de dépression respiratoire devant une sédation profonde.

B. NIVEAUX DE SÉDATION:

Différentes méthodes d'évaluation ont été développées pour définir le degré de sédation. la plus couramment utilisée est l'échelle de RAMSEY, selon lequel on peut définir 5 niveaux de sédation [31], [33] : (tableau 3,4)

- Une anxiolyse : score de 2 à 3

Le patient est éveillé et détendu, capable de répondre normalement aux stimuli verbaux.

- Sédation modérée ou sédation consciente : score de 4 à 5

Le patient présente un niveau de conscience déprimé, capable de répondre de manière intentionnelle aux stimuli verbaux seuls ou accompagnés de stimuli tactiles. Les voies aériennes restent intactes, et aucune intervention n'est nécessaire pour maintenir les voies respiratoires.

- Sédations profondes : score de 6

Le patient présente un niveau de conscience déprimé et ne peut pas être facilement réveillé mais répond de manière intentionnelle à des stimuli répétés ou douloureux. Les patients peuvent avoir besoin d'un soutien pour la gestion des voies respiratoires.

- Dissociative :

Le patient est dans un état de transe où il est inconscient de la douleur et amnésique à l'événement mais reste éveillé avec respects de fonction respiration, des réflexes des voies respiratoires et une stabilité cardiopulmonaire.

- Une anesthésie générale : score de 7 à 8

Le patient présente une perte de conscience et n'est pas réactif même aux stimuli douloureux. Le patient est incapable de maintenir une fonction ventilatoire indépendante et nécessite une bonne gestion des voies respiratoires, ainsi qu'une ventilation à pression positive.

Tableau 3: Score De Ramsay

1	Anxieux, Agité
2	Coopérant, Orienté Et Calme
3	Répondant Aux Ordres
4	Endormi, Mais Réponse Nette A La Stimulation
5	Endormi, Réponse Faible A La Stimulation
6	Pas De Réponse A La Stimulation

Tableau 4: Score De Ramsay Modifié

1	Éveillé et alerte ; fonctions cognitives quasi normales
2	Éveillé et tranquille ; réponse adaptée à la commande verbale
3	Endormi mais facilement éveillable ; réponse adaptée à la commande verbale
4	Endormi. Éveillable a la commande verbale « forte » ou à la percussion glabellaire
5	Endormi. Réponse lente a la stimulation sonore forte ou à la percussion glabellaire
6	Endormi. Réponse lente, mais adaptée à la stimulation algique
7	Endormi. Réponse réflexe, non adaptée, a la stimulation algique
8	Absence de réponse à toute stimulation externe

C. SCORE D’EVALUATION DE NIVEAUX DE SÉDATION:

Bien que le score de Ramsay soit pertinent, il demeure inadapté aux nourrissons car il repose sur la réponse à la stimulation. Pour remédier à cela, d'autres échelles ont été élaborées et validées pour répondre aux besoins spécifiques de la population pédiatrique, telles que le score de confort-b et l'UMSS (University Of Michigan Sedation Scale).[34] [35]

1. COMFORT –B:

un score qui a été validée chez la population pédiatrique pour enfant quel soit ventilée ou pas [34] qui se base sur une description comportementale directe de l'enfant [36] il se compose de 6 items (éveil, agitation, ventilation, mouvements, tonus, visage), chacun noté sur une échelle de 1 à 5. Le score total possible varie de 0 à 30. En termes de seuils de traitement, voici les catégories établies :

Il existe plusieurs seuils pour cette échelle : figure 15

- Excès de sédation : 6 à 10,
- Score normal entre 11 et 17,
- Douleur ou inconfort possibles : 17 à 22,
- Douleur certaine : 23 à 30

	DATE
	HEURE
ITEM	PROPOSITIONS
EVEIL	1 Calme 2 Légèrement anxieux 3 Anxieux 4 Très anxieux 5 Paniqué
CALME OU AGITATION	1 Calme 2 Légèrement anxieux 3 Anxieux 4 Très anxieux 5 Paniqué
VENTILATION	1 Pas de ventilation spontanée, pas de toux 2 Ventilation spontanée avec peu ou pas de réaction au respirateur 3 Lutte contre le respirateur ou tousse occasionnellement 4 Lutte activement contre le respirateur ou tousse régulièrement 5 S'oppose au respirateur, tousse ou suffoque
MOUVEMENTS	1 Absence de mouvement 2 Mouvements légers, occasionnels 3 Mouvements légers, fréquents 4 Mouvements énergiques, uniquement aux extrémités 5 Mouvements énergiques incluant le torse et la tête
TONUS MUSCULAIRE soulever, fléchir et étendre un membre pour l'évaluer	1 Muscles totalement décontractés, aucune tension musculaire 2 Tonus musculaire diminué 3 Tonus musculaire normal 4 Tonus musculaire augmenté avec flexion des doigts et des orteils 5 Rigidité musculaire extrême avec flexion des doigts et des orteils
TENSION DU VISAGE	1 Muscles du visage totalement décontractés 2 Tonus des muscles du visage normal, aucune tension visible 3 Contracture évidente de quelques muscles du visage 4 Contracture évidente de l'ensemble des muscles du visage 5 Muscles du visage contracturés et grimaçants
Score total	

Figure 15: Score De COMFORT –B

1. score UMSS (university of Michigan sedation scale):

dans le contexte de notre étude la durée de sédation est généralement courte avec une moyenne de 12 min, donc l'échelle la plus adaptée est le score UMSS validé pour les sédations procédurales pédiatrique courtes [34]

Il se résume en tableau 5

Tableau 5: Score UMSS (University Of Michigan Sedation Scale) Pour Evaluer La Sédation Chez L'enfant.

0	Totalement Eveillé
1	Sédation Minimale (Réponse Appropriée A Stimulation Auditive)
2	Sédation Modérée — Somnolent (Réponse Appropriée A Stimulation Tactile Ou Commande Verbale)
3	Sédation Profonde (Réponse Seulement A La Stimulation Mécanique Vigoureuse)
4	Aucune Réponse à la Stimulation

2. Score de RASS : échelle de vigilance–agitation de Richmond :

Initialement développé pour évaluer le niveau de sédation chez les adultes, le score de RASS a été soumis à plusieurs études visant à déterminer sa pertinence chez les enfants. Ces études ont finalement confirmé sa validité dans l'évaluation de la sédation procédurale pédiatrique. [37]

Cette échelle est caractérisée par une notation symétrique, où les valeurs positives représentent le niveau d'agitation et les valeurs négatives indiquent le niveau de conscience. Le niveau 0 correspond à un patient calme et éveillé

Il Se Résume Dans Le Tableau 6 :

Tableau 6: Echelle De Vigilance-Agitation De Richmond (Richmond Agitation Sedation Scale RASS)

+4	combatif	combatif, 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
0	éveillé et calme	
-1	somnolent	Pas complètement éveillé, mais reste éveillé avec contact visuel à l'appel (> 10 sec)
-2	diminution légère de la vigilance	Reste éveillé brièvement avec contact visuel à l'appel (< 10sec)
-3	diminution modérée de la vigilance	N'importe quel mouvement à l'appel (ex : ouverture des yeux) mais pas de contact visuel
-4	diminution profonde de la vigilance	Aucun mouvement à l'appel, n'importe quel mouvement à la stimulation physique (friction non nociceptive de l'épaule ou du sternum)
-5	non réveillable	Aucun mouvement, ni à l'appel, ni à la stimulation physique (friction non nociceptive de l'épaule ou du sternum)

Généralement, la population pédiatrique a plus de risques de passer involontairement à un niveau de sédation plus profond que prévu. Ceci requiert un certain niveau d'expertise permettant une bonne gestion des voies aériennes de la part du MAR (médecin anesthésiste-réanimateur).

Dans notre série le niveau de sédation maintenu correspond à une sédation modérée a profonde en fonction du geste réalisé, la sédation modérée pour les examens de courte durée avec une sédation profonde pour les ablations du fil et les chalazions. Ce niveau De Sédation Explique En partie la faible incidence de survenue du bronchospasme mais au même temps le taux de désaturation.

D. MODE D'INDUCTION ET AGENT ANESTHÉSIQUE :

Pour les enfants, le choix du mode d'induction anesthésique dépend de leur âge et de la procédure prévue, et peut impliquer soit une induction intraveineuse, soit une induction au masque, voire une combinaison des deux pour une induction balancée. par la suite, l'entretien de l'anesthésie est généralement assuré par l'inhalation d'un gaz halogéné [38] . il est crucial de sélectionner soigneusement les agents pour l'induction anesthésique, étant donné que la morbidité et la mortalité demeurent significatives malgré les progrès réalisés dans cette phase de l'anesthésie.[39]

- **ANESTHESIE INTRA VEINEUSE TOTALE : TIVA (TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA)**

La plupart des médicaments utilisés pour l'induction intraveineuse n'ont pas de formulation spécifique adaptée à la pédiatrie, ce qui nécessite souvent des dilutions avant leur utilisation. Ces manipulations peuvent entraîner des erreurs de dosage, qui sont parfois négligés par rapport à la principale préoccupation liée à l'induction intraveineuse : l'accès vasculaire.

Par ailleurs, l'âge minimum recommandé pour l'utilisation de ces médicaments peut varier selon les produits autorisés dans le cadre de l'AMM

Les agents anesthésiques intra veineux les plus couramment utilisés sont

- le propofol qui a une limite inférieure d'âge de L'AMM de 1 mois [40] avec variabilité de posologie recommandée selon l'âge.
 - La kétamine ayant l'AMM pour l'enfant
- Dans notre série 14 % des cas ont bénéficié d'une induction intra veineuse dans notre série 14 % des cas ont bénéficié d'une induction intra veineuse, avec un entretien qui a

été assurée soit par des réinjections soit par voie inhalée avec du sévoflurane ou halothane.

- un autre mode d'induction mais aussi d'entretien chez l'enfant peut être discuté, qui est l'AIVOC (anesthésie intraveineuse a objectif de concentration) en utilisant le Propofol et la Rémifentanil[41], quoique que cette pratique présente des risques chez le nouveau-né et le petit nourrisson vue les risques d'altération de la perfusion cérébrale, la sensibilité accrue de cette tranche d'âge aux effets analgésiques et sédatifs augmentant le risque d'hypotension artérielle et imposant un monitoring neurologique adapté.

Dans notre contexte, et même après démarrage du CHU aucun malade n'a bénéficié d'une anesthésie par AIVOC en raison essentiellement de la durée du geste programmé dont la médiane était à 10 min [8,15] avec des extrêmes de 5 et 25min.

- **INDUCTION INHALATOIRE:**

Cette méthode d'induction est couramment utilisée chez les jeunes enfants en raison de la difficulté d'aborder une voie veineuse périphérique et de l'anxiété associée à cette procédure expliquée par la peur de piqure, tant pour le patient que pour l'équipe d'anesthésie.

Au cours des dernières décennies, le sévoflurane a progressivement remplacé l'halothane comme agent d'induction inhalatoire préféré chez l'enfant

plusieurs études comparatives ont montré l'efficacité de la sévoflurane par rapport à l'halothane en terme assurant un meilleur control hémodynamique et respiratoire, moins d'hépatotoxicité et de néphrotoxicité un niveau de sédation plus profonde et un réveil plus rapide [42]

l'induction inhalatoire nécessite la coopération active de l'enfant pour éviter son agitation en éviter toute induction forcée vue qu'une induction orageuse peut être un élément prédisposant aux complications, incluant un risque accru de spasme, potentiellement amplifié par une

hypersécrétion provoquée par l'agitation, des troubles du comportement post-opératoires, ainsi que le développement d'une phobie du masque, ce qui pourrait compliquer la prise en charge de l'enfant lors de futures interventions.[43]

L'objectif principal de l'induction inhalatoire est d'obtenir rapidement une perte de conscience afin de permettre un accès rapide à un abord veineux périphérique.

La perte de reflexe ciliaire et les stades de GUEDEL sont généralement utilisée pour apprécier la profondeur de sédation.

On peut distinguer 4 stades de la classification de GUEDEL :

- Stade 1 : de l'induction à la perte de conscience
- Stade II : phase d'agitation avec forte réactivité aux stimuli nociceptifs, pupilles dilatées, regard divergent, respiration irrégulière, +/- apnée
- Stade III : stade chirurgical. Pupilles en myosis et centrées et respiration régulière, et il est le stade souhaitable pour l'examen ophtalmologique les pupilles centrées facilitant l'accès à la réfraction le fond d'œil et la prise du tonus oculaire.
- Stade IV = surdosage. Mydriase aréactive, respiration superficielle ou nulle, hypotension

L'utilisation d'une combinaison d'agents inhalés, tels que le sévoflurane et le protoxyde d'azote (N₂O), est intéressante car elle permet de réduire le temps nécessaire pour obtenir une suppression du réflexe ciliaire ceci est influencé par le niveau de fraction inspirée. [43]

Il existe deux techniques pour l'induction inhalatrice :

La technique à la capacité vitale et la technique en volume courant

Dans une étude menée sur 70 enfants âgés de plus de 5 ans visant à comparer l'efficacité de ces deux techniques, il a été constaté que le score de satisfaction, basé sur le délai court de la perte

du réflexe ciliaire, est plus favorable pour la technique de la capacité vitale. Cependant, il convient de noter que cette méthode nécessite une coopération de l'enfant pour être utilisée efficacement, ce qui la rend difficile à mettre en œuvre dans la pratique courante. [44]

Dans notre série seulement 7% des enfants ont bénéficié d'une induction inhalatrice isolée en utilisant le sévoflurane en dehors des malades épileptiques où l'induction a été faite avec de l'halothane ou par voie intraveineuse. Par contre, le protoxyde d'azote n'a pas été utilisé chez aucun malade. Et aucun incident lors de l'induction inhalatoire n'a été noté notamment le bronchospasme

- **INDUCTION BALANCÉE:**

le concept de l'anesthésie balancée a été introduit par John s. Lundy in 1926 [45]

Il a été suggéré qu'une utilisation équilibrée de différents agents et techniques pourrait produire les différents composants de l'anesthésie tels que l'amnésie, l'analgésie, la paralysie motrice et l'abolition des réflexes autonomes. L'objectif est d'administrer une dose réduite de chaque agent anesthésique par rapport à ce qui serait nécessaire en cas d'induction par un seul agent. cela permet d'améliorer la sécurité du patient, de réduire les effets secondaires de l'anesthésie et d'augmenter la satisfaction du patient.[46]

la pratique actuelle de l'anesthésie équilibrée repose sur : [47]

- Prémédication : la prémédication n'est pas systématique, mais son objectif est principalement anxiolytique et relaxogène, souvent réalisé par l'administration de benzodiazépines telles que le midazolam.
- L'induction : généralement, l'induction se fait par voie intraveineuse à l'aide d'un hypnotique tel que le propofol.

- L'entretien de l'anesthésie : l'anesthésie est maintenue par l'inhalation d'agents anesthésiques tels que des gaz halogénés (comme le sévoflurane ou l'halothane) et/ou par une perfusion intraveineuse continue d'anesthésiques intraveineux comme le propofol ou les opioïdes (par exemple, le fentanyl).

L'anesthésie balancée est le mode le plus fréquemment utilisé dans notre série de cas, avec un pourcentage de 78.5 %. La prémédication n'a pas été utilisée chez nos malades, par contre les morphiniques étaient réinjectés chez les malades ayant des procédures plus algiques comme l'ablation du fil et les chalazions ainsi que les grattages cornéens. Et l'entretien a été assurée avec du sévoflurane ou halothane avec de l'oxygène entre 50 et 60%

E. AGENTS ANESTHESIQUES:

Le choix de l'agent anesthésique dépend de plusieurs paramètres : profil du patient, nature de procédure, la disponibilité et les habitudes de l'équipe anesthésique

L'agent idéal pour la sédation devrait être facile à administrer et avoir un délai d'action rapide et prévisible. Il ne devrait pas entraîner de dépression respiratoire ou hémodynamique, et sa durée d'action devrait être courte. Les voies respiratoires et le réflexe nauséux devraient rester intacts, et l'administration du médicament ne devrait pas être affectée par le dernier repas. Le médicament ou ses métabolites ne devraient pas s'accumuler dans le corps, de sorte que sa réadministration ne devrait pas avoir d'effet plus long que la dose initiale. Il ne devrait y avoir aucun effet indésirable, tel que des céphalées, des nausées ou des vomissements. L'agent devrait être réversible avec un antidote spécifique et non toxique. [17]

Dans le cadre d'examen ophtalmologique sous sédation l'agent idéal ne devrait avoir aucun effet sur les structures oculaires ou leur fonction, par exemple, la position ou le mouvement des yeux, la taille ou la réponse pupillaire, la pression intraoculaire ou la dynamique de l'humeur aqueuse, ou les réponses électrophysiologiques à la stimulation rétinienne ou corticale visuelle.

Le médicament devrait avoir un effet analgésique, car de nombreuses procédures sont associées à une douleur ou un inconfort léger. [17]

Cependant à l'heure actuelle, aucun médicament seul ou en combinaison ne répond à tous ces critères ; certains sont mieux adaptés que d'autres pour certains examens ou procédures ophtalmologiques. Tous ont un certain effet sur la fonction oculaire. (Effets cités dans le chapitre de considération générale)

Il reste donc à l'équipe d'anesthésie à juger quel agent utiliser chez quel patient, et à l'équipe d'ophtalmologie de prendre en considération les effets des molécules utilisées lors de la réalisation de l'examen ophtalmologique.

Agents anesthésiques qui étaient disponibles dans le cadre de notre étude sont :

i. LES HYPNOTIQUES INTRAVEINEUX :

- ***PROPOFOL* :**

Le propofol est un agent anesthésique intraveineux qui se présente sous forme de solution lipidique contenant un phénol. Il est caractérisé par un délai d'action rapide, un grand volume de distribution dans le compartiment périphérique, et une élimination rapide, principalement par voie hépatique, ce qui dépend du débit sanguin hépatique. Chez les nourrissons et les jeunes enfants de moins de trois ans, le volume de distribution est encore plus important et la clairance est plus élevée, ce qui nécessite une adaptation des doses pour cette population. Le propofol est approuvé pour une utilisation chez les enfants à partir de l'âge d'un mois. Pour les enfants de moins de 10 kg, il est recommandé de diluer le propofol à une concentration de 0,5 % afin d'assurer une injection plus précise. En outre, le propofol a des effets vasodilatateurs sur les artères et les veines, et il altère le baroréflexe, entraînant ainsi une hypotension sans tachycardie

réflexe, il a aussi des propriétés bronchodilatatrices et est donc intéressant chez l'enfant asthmatique

L'efficacité du propofol en tant que sédatif en réanimation pédiatrique a été établie dans plusieurs essais cliniques et séries de cas depuis les années 1990 [48]

Le propofol est un hypnotique dont le mécanisme d'action se base sur l'activation du neuro transmetteur gaba (l'acide gamma-aminobutyrique) via les récepteurs GABAergique [48]

La dose d'induction de propofol chez les enfants est augmentée par rapport aux adultes, principalement en raison de différences pharmacocinétiques : compartiment central plus petit, clairance métabolique accrue et volumes de distribution plus importants. [49]

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.[50]

La prémédication avec une benzodiazépine ou un opioïde, voire les deux, réduit significativement la dose d'induction. Les taux de clairance accrus chez les enfants contribuent aux besoins en doses d'entretien accrus.

Dans le contexte ophtalmologique le propofol induit une diminution de la pression intra oculaire par des mécanismes indirectes hémodynamique et respiratoire, cette baisse n'est pas significative chez l'enfant. [51]

Dans notre série 86% des enfants ont bénéficié d'une induction par le propofol qu'elle soit pour sédation intra veineuse totale ou balancée. Cet agent a été préféré vue la disponibilité mais aussi pour ses propriétés pharmacologiques notamment pour la durée d'action surtout pour les malades dont l'examen a duré surtout en absence de masque laryngé permettant de sécuriser les voies aériennes. Ces malades où l'oxygénation est assurée soit par des canules nasales soit par

un masque facial. Mais quel que soit la molécule utilisée pour l'induction l'atropine a été administrée pour tous les malades âgés de moins d'un an

- ***KETAMINE*** :

la kétamine est un antagoniste du récepteur NMDA (N-Methyl-D-Aspartate) qui a été approuvée pour un usage humain en 1970 et il a été largement utilisée depuis ce temps [52]

La kétamine produit un état unique de dissociation corticale, cet état de "sédation dissociative" est caractérisé par une analgésie profonde, une sédation, une amnésie et une immobilisation, et peut être produit rapidement et de manière fiable par administration intraveineuse ou intramusculaire, avec des effets déresseurs hémodynamique et respiratoires modérés et une conservation des réflexes de protection des voies aériennes permettant un maintien d'une ventilation spontanée

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 pour prévenir une dépression respiratoire transitoire dans ce cas la récupération complète se fait en 1 à 2 heures.

Pour l'examen ophtalmologique sous sédation, 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. [50]

La kétamine augmente les résistances vasculaires systémiques et le débit cardiaque via l'activation du système sympathique, ce qui le rend un bon choix pour les enfants instables sur le plan hémodynamique ou ayant une cardiopathie cyanogène, car elle n'augmente pas le shunt droite-gauche.

Elle est contre-indiquée chez les enfants de moins de 3 mois au vu du risque élevé de complications respiratoires, et chez les adolescents schizophrènes avec une contre-indication relatives chez les enfants ayant une hydrocéphalie ou de malformation intra crânienne [53]

9% des enfants de notre série ont été convoqués pour des mesures de la PIO, il est donc impératif de maîtriser l'effet des agents anesthésiques sur cette mesure. Bien que la kétamine augmente la pression intraoculaire, cela ne signifie pas qu'elle est contre-indiquée pour les examens ophtalmiques sous anesthésie. Il est important de prendre en considération l'agent anesthésique utilisé lors de l'interprétation de la PIO. [54]

Dans notre série seulement 16 % des enfants ont bénéficié d'une induction par kétamine en intra veineux. La principale raison de la faible utilisation de ce produit est la disponibilité, car il offre un risque faible de dépression respiratoire permettant la réalisation de l'examen ophtalmologique en ventilation spontanée. L'effet dissociatif a été géré en associant du midazolam systématiquement pour ces malades

- **AUTRES MOLECULES :**

- ✓ La Dexmédétomidine :

C'est un agent alpha2-agonistes qui est utilisé pour la sédation en réanimation ayant des propriétés analgésiques, sédatives et anxiolytiques, et sans risque de dépression respiratoire [55] cette molécule a été utilisée en anesthésie pédiatrique comme agent de prémédication, en intra-opératoire et (comme agent de sédation procédurale (IRM) [56] , CAO et al ont comparé le chloral hydrate oral a la dexmédétomidine par voie intranasale en ayant comme objectif la qualité de la sédation et la réalisation de l'examen ophtalmologique complet. le groupe dexmédétomidine a eu un taux de succès de sédation plus élevé 85.9% contre 64.3% (p=0.003) avec plus d'effets secondaires notamment les vomissements et de troubles de transit chez le groupe chloral hydrate [57]

Dans notre pratique la dexmédétomidine a été utilisé en réanimation pour faciliter la mise en place de la ventilation non invasive, et le chloral hydrate n'est pas utilisé en anesthésie.

ii. LES HALOGENEES :

Les agents halogénés sont des composés volatils avec des propriétés bronchodilatatrices. Leur utilisation en pédiatrie est pratique pour des sédations de courte durée. Grâce à leur élimination respiratoire rapide et la faible solubilité des agents les plus récents, il est possible d'ajuster rapidement le niveau d'anesthésie pendant l'entretien et d'assurer un réveil prévisible et rapide, indépendamment de la durée de l'anesthésie et des caractéristiques du patient.

Les principaux anesthésiques halogénés sont le desflurane, l'halothane, l'isoflurane et le sévoflurane.

Dans notre contexte seulement le sévoflurane et l'halothane sont disponibles, et représentent les deux halogénés les plus adaptés à l'induction pour leur caractéristique pharmacologique.

• LE SÉVOFLURANE :

Est un halogène volatil et dérivé fluoré administré par inhalation provoquant

Selon la dose un effet sédatif, analgésique réversible avec une perte de l'activité motrice volontaire, diminution des réflexes autonomes, dépression de la respiration et du système cardiovasculaire.

La dose doit être individualisée en fonction de la réponse du patient. Les concentrations de sévoflurane nécessaires pour induire l'anesthésie sont plus élevées chez les enfants que chez les adultes.

Des concentrations inspiratoires de sévoflurane de 7 ou 8 % ont été utilisées avec succès pour induire l'anesthésie dans de nombreuses études chez les enfants. Le sévoflurane est le plus souvent administré avec du protoxyde d'azote (N₂O) plus de l'oxygène (O₂). Des

concentrations de sévoflurane de 0,5 à 3 % sont suffisantes pour maintenir l'anesthésie. Il n'y a pas de restrictions de débit dans la plupart des pays où le sévoflurane est approuvé. [58]

Son 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 est contre-indiqué chez les patients présentant une susceptibilité génétique connue ou suspectée à l'hyperthermie maligne et doit être utilisé avec prudence chez les patients présentant une insuffisance rénale.

Le sévoflurane a des propriétés épiléptogènes plusieurs études ont confirmé son potentiel épiléptogène, notamment pendant l'induction. [16] raison pour laquelle il est préconisé de l'éviter chez les enfants épiléptiques

Le sévoflurane diminue la pression intra oculaire, le tonus oculaire pris sous sédation doit être ajustée en fonction de l'agent anesthésique utilisé.

Le sévoflurane induit une hypotonisation de 30% ceci doit être pris en considération dans l'interprétation du tonus oculaire. [10]

Dans notre série 85,5% des malades ont bénéficié d'une induction par le sévoflurane ceci est remplacé par l'halothane chez les enfants épiléptiques

- **L'HALOTHANE :**

L'halothane est un hydrocarbure polyhalogéné utilisé comme anesthésique par inhalation.

L'halothane était autrefois l'agent anesthésique privilégié pour l'induction par inhalation, mais son utilisation est devenue de plus en plus restreinte en pratique anesthésique en raison de ses effets secondaires potentiels. Parmi ceux-ci, la toxicité hépatique est la plus documentée, allant de l'hépatotoxicité bénigne à l'hépatite fulminante. et les effets sur le système cardio vasculaire surtout la bradycardie [59] ce risque est moindre chez les enfants [35]

Le sévoflurane est devenu de plus en plus l'alternative de choix au lieu de l'halothane en anesthésie pédiatrique [42]

Comme le sévoflurane, l'halothane induit une hypotension oculaire de 40%. Ceci doit être pris en considération dans l'interprétation du tonus oculaire sous sédation [10]

Dans notre contexte d'examen ophtalmologique sous sédation le sévoflurane était l'agent de choix pour l'induction inhalatoire seulement 14,5% des malades ont bénéficié d'une induction par l'halothane soit par non disponibilité du sévoflurane soit que l'enfant est épileptique. Ces agents sont utilisés pour l'entretien anesthésique surtout chez les 10 malades âgés de plus de 8 ans pour lesquels un masque laryngé a été posé, pour les autres le support d'oxygène a été assuré par des canules

F. MONITORAGE:

Le monitoring joue un rôle crucial dans l'anesthésie en garantissant une surveillance continue de la sécurité tout au long de la procédure prévue, de manière non invasive.

- Surveillance de l'oxygénation : à l'aide d'un oxymètre du pouls de préférence avec un signal audible.
- Surveillance de la ventilation : à l'aide de la capnographie

L'oxymétrie de pouls ne remplace pas la surveillance de la ventilation, car il existe un délai variable (en fonction de l'âge, de l'état physique et de la mise sous oxygène) entre le début de l'hypoventilation ou de l'apnée et le retentissement sur saturation en oxygène

- Surveillance hémodynamique : à l'aide de la PANI : pression artérielle non invasive et ECG

Plusieurs études ont montré l'importante place de la capnographie en monitoring dans la détection précoce d'événements respiratoires et d'obstruction des voies aériennes avant les changements de la spo2 (saturation pulsée en oxygène) et de la pression artérielle, permettant une prise en charge précoce avant même l'installation d'hypoxie et d'instabilité hémodynamique.. [60]

dans la sédation pédiatrique procédurale la surveillance continue de l'ECG n'est pas nécessaire en l'absence de maladie cardiovasculaire [33]

De nouvelles modalités de surveillance de réponse cérébrale aux agents anesthésiques :

- monitoring de la profondeur de la sédation : en utilisant l'EEG pour surveiller le niveau de sédation et ajuster la titration de l'agent anesthésique afin de prévenir une sédation excessive et les retards de réveil post interventionnelle.[61]

Le monitoring chez nos patients a été assuré majoritairement par un saturomètre et un ECG seulement. Seuls 5,3% des enfants ont bénéficié d'un monitoring par pression artérielle non invasive vue la disponibilité de taille adaptée du brassard de prise la tension artérielle. Pour tous les malades, le monitoring ventilatoire et analyseur des gaz a été utilisé du début de la préoxygénation jusqu'à la fin de procédure toute en surveillant les fractions inspirée et expirée d'oxygène co2 et des halogénés.

G. L'ACCÈS VASCULAIRE:

plusieurs études ont étudiées la sécurité et le taux de complications d'anesthésie pour procédure ophtalmologiques sans accès vasculaire, c'est-à-dire en assurant une anesthésie inhalatoire à 100% durant toute l'intervention, [62]

Hung et al, sur une durée de 10 ans ont inclus 5216 anesthésies. Pour lesquelles 298 (6%) canules intraveineuse ont été posé et 94% des patients (4918) ont été anesthésiés sans voie veineuse. 1687 des patients (32%) ont bénéficié de la pose de masque laryngé dont 82% sans voie veineuse (82%). Dans cette série même des procédures qui ont dépassé 30min n'ont pas incité les praticiens à poser de voie veineuse. Concernant le taux de complications, il était de 0.153% (8/5216) mais sans décès ni de d'hospitalisation non prévue. Parmi ces malades, 5 ont bénéficié de pose de VVP après la survenue de la complication : 2 malades ayant nécessité une curarisation pour un bronchospasme et un pour un laryngospasme ayant nécessité une ventilation au masque et les trois restants ont présenté un encombrement bronchique. 2malades ont bénéficié d'une VVP avant l'incident, il s'agit d'un cas de laryngospasme et un enfant ayant nécessité l'intubation vu que la ventilation était impossible. Un cas a présenté en encombrement bronchique et a été géré sans prise de VVP. Les auteurs ont avancé comme arguments supportant leur pratique par l'expertise de l'équipe (une équipe dédiée à l'anesthésie pédiatrique), possibilité d'administrer les agents anesthésiques et les médicaments par d'autres voies notamment intra-osseux, mais aussi intra-musculaire et la rapidité de prise de VVP en cas de nécessité. Ces données corroborent avec les résultats de Vigoda et al [1] qui ont analysé de façon rétrospective 3196 procédures ophtalmologiques chez des enfants âgés de 1 moi à 9ans. Les procédures étudiées incluent : les examens sous anesthésie avec ou sans, prise de photos,

échographie, traitement par laser, injection intraoculaire de chimiothérapie, ablation du fil et/ou changement de prothèse oculaire ce qui correspond à notre population en matière du profil des procédures ophtalmologiques. Dans cette série certaines procédures duraient jusqu'à 39 min. 92% de ces procédures ont été faites sans VVP, et aucun de ces malades n'a présenté d'incident intra-opératoire nécessitant la prise de VVP. Les auteurs ont conclu que cette pratique peut être sans risque aux procédures incluses mais ils ont insisté sur l'expertise de l'équipe d'anesthésie. Le débat sur la nécessité ou pas de prise VVP pour un examen ophtalmologique sous anesthésie générale a été confirmé par une enquête réalisée en Angleterre incluant 727 médecins anesthésistes dont 28 ont répondu qu'ils n'assurent pas d'anesthésies pour des enfants moins de 16 ans, seulement 44 (6.3%) ont confirmé qu'ils assurent de l'anesthésie pédiatrique sans accès vasculaire, 84.7% ont annoncé qu'il s'agit d'une circonstance rare. [63]

Dans notre contexte aucune procédure ophtalmologique n'est réalisée chez l'enfant sans VVP pour des raisons de sécurité anesthésique.

H. Le réveil post -procédural :

Les patients peuvent rester à risque significatif de développer des complications après la fin de leur procédure. L'absorption retardée des médicaments et l'élimination lente des médicaments peuvent contribuer à maintenir une sédation résiduelle et une dépression cardio-respiratoire pendant la période de réveil.[3]

La surveillance du réveil post-procédural reste essentielle, indépendamment de la profondeur de la sédation ou de sa durée.

Elle se poursuit même dans la salle de réveil post-interventionnelle, où l'on surveille en continu les signes vitaux du patient, évalue son état de conscience et recherche tout signe de douleur ou d'inconfort.

Une fois que le patient s'est réveillé et que le réanimateur confirme l'absence de complication, son transfert vers le service approprié est organisé.

les types de complications durant la période post-sédation sont similaires à ceux observés pendant la sédation elle-même.[64]

Dans notre pratique, pour les malades inclus dans l'étude et qui ont bénéficié de la sédation à l'hôpital KORTOBI la surveillance se fait par la même équipe dans une salle dédiée au réveil des malades. Par contre, au CHU y a une SSPI (salle de surveillance post interventionnelle) avec deux infirmiers anesthésistes qui assurent la continuité de soins des malades du bloc opératoire

IV. COMPLICATIONS:

La mortalité et la morbidité liées à l'anesthésie sont connues pour être plus élevées aux extrêmes de l'âge que dans d'autres groupes d'âge.

La mortalité et la morbidité liées à l'anesthésie sont connues pour être plus élevées aux extrêmes de l'âge que dans d'autres groupes d'âge. dans notre contexte l'incidence globale de complications est de l'ordre de 11.59% qui reste très élevée par rapport à la littérature : 0.153 % pour Hung et al[62] et 0 pour Vigoda et al [1] , ceci peut être expliqué par l'hétérogénéité de la population, l'utilisation de l'halothane surtout pour les trois cas de bradycardie, l'absence d'équipe médicale et paramédicale dédié à l'anesthésie pédiatrique en ophtalmologie et l'absence des différentes tailles de masques laryngé adapté pour les procédures dont la durée est longue.

D'un point de vue médical, cette procédure est réalisée directement par un sénior dans 67% des cas dans les autres cas elle réalisé en sa présence afin d'assurer la sécurité des enfants.

1. COMPLICATION CARDIO VASCULAIRE :

- **BRADYCARDIE :**

l'incidence des bradycardies peropératoires est plus élevée chez le nourrisson que chez le jeune enfant entre trois et quatre ans [65]

La bradycardie per-anesthésie peut être liée à plusieurs facteurs :

- Terrain morbide de l'enfant : les enfants présentant un score ASA supérieur à 3 (classes 3, 4 et 5) ont un risque plus élevé de bradycardie per-anesthésique.
- Dose de l'agent anesthésique inhalée : la survenue de bradycardie a été décrite chez des enfants en bonne santé après l'inhalation d'halothane, en particulier à des doses élevées ce qui peut expliquer les 3 cas de bradycardie survenant dans notre contexte.
- hypoxémie : une hypoxémie peut également être une cause indirecte de bradycardie.
- Aucun de nos malades n'a présenté une bradycardie suite à une hypoxémie

- **ARRET CARDIO-REPIRATOIRE:**

L'incidence des arrêts cardiaques per-anesthésiques est dix fois plus élevée chez les nourrissons de moins d'un an que chez les enfants âgés d'un an ou plus. [66]

les deux causes principales de l'arrêt cardio respiratoire sont les complications respiratoires et cardio vasculaire souvent en rapport avec le surdosage de l'halothane [67]

les résultats du registre des arrêts cardiaques pédiatriques périopératoires (POCA) aux états unis ont révélé une incidence estimée des arrêts cardiaques liés à l'anesthésie de 1,4 pour 10 000 avec un taux de mortalité de 26 %.[68]

Cette incidence a diminué significativement après la restriction d'utilisation de l'halothane

Dans notre série on n'a pas noté durant la période d'étude aucun cas d'arrêt cardiaque, le sévoflurane était utilisé chaque fois qu'il était disponible pour éviter d'utiliser l'halothane. Et pour l'apport d'oxygène, il a été sécurisé par un masque facial ou des canules nasales. Tout en surveillant l'ampliation thoracique et la SPO2

2. COMPLICATIONS RESPIRATOIRES :

Les complications des voies respiratoires sont un problème fréquent lors de l'anesthésie pédiatrique.

Une étude menée sur 1996 enfants a révélé une incidence de complications respiratoires de 7,87 %. Cela était principalement dû à une irritation des voies respiratoires, entraînant des épisodes de laryngospasme ou de bronchospasme, ainsi qu'à des complications mécaniques telles que des fuites d'air ou le déplacement de dispositifs. Ces complications mécaniques étaient plus fréquemment observées lors de l'utilisation de masques laryngés par rapport aux masques faciaux ou aux sondes d'intubation trachéale. [69]

Les infections respiratoires sont un facteur prédictif de complication respiratoire per anesthésique d'où l'importance d'une bonne évaluation pré anesthésique

Les incidents respiratoires critiques étaient quatre fois plus fréquents

Chez les enfants de moins d'un an que chez les enfants plus âgés. [69]

Dans notre série, 3 cas de bronchospasme ont été noté au réveil des malades mais aucun d'eux n'a nécessité d'intubation ni de curarisation. Les 10 malades ayant présenté une désaturation qui était liée soit à un épisode de bradypnée (gérée par une ventilation manuelle à 100% d'oxygène), un problème de fuite d'oxygène soit à un problème de positionnement occasionnant une obstruction des voies aériennes.

Par contre aucune complication anaphylactique n'a été notée

V. EFFETS DE L'ANESTHESIE SUR LE DEVELOPPEMENT NEUROCOGNITIF DES ENFANTS:

Depuis longtemps, les études se sont principalement intéressées aux effets indésirables immédiats des anesthésiques chez la population pédiatrique, jusqu'à ce que des études précliniques commencent à examiner les effets neurotoxiques à long terme de la sédation pédiatrique. Ces études ont accumulé des preuves précliniques de plus en plus convaincantes chez les rongeurs et les primates non humains, suggérant que les anesthésiques couramment utilisés en clinique sont neurotoxiques pour le cerveau en développement in vitro et provoquent des anomalies neurocomportementales à long terme in vivo.

Ces études précliniques ont montré que l'exposition du cerveau en développement de mammifères à divers agents anesthésiques couramment utilisés pendant des périodes critiques du développement peut entraîner une apoptose neuronale ou une neurodégénérescence.[70]

Ikonomidou et ses collègues[71] ont d'abord observé que les antagonistes des récepteurs du glutamate n-méthyl-d-aspartate (NMDAR) induisaient une apoptose neuronale étendue dans le cerveau en développement du rat. Ensuite Jevtovic-Todorovic et ses collègues [72] ont exposé des rats au 7^e jour postnatal à un "cocktail" d'agents anesthésiques couramment utilisés (midazolam, isoflurane et protoxyde d'azote) et ont démontré non seulement une apoptose neuronale dans le cerveau de rat nouveau-né, mais aussi des déficits fonctionnels persistants dans la mémoire et l'apprentissage chez les rats juvéniles, avec une altération à la fois de la mémoire spatiale de référence et de la mémoire de travail chez les rats adultes.

Il existe de nombreuses études humaines qui montrent une association entre l'exposition à l'anesthésique à un jeune âge et des difficultés d'apprentissage ou de comportement ultérieures. En revanche, il existe également de nombreuses études qui ne montrent aucune telle association. Les mesures de résultats utilisées comprennent des tests neurocognitifs complets, des rapports

parentaux sur les problèmes scolaires et médicaux, des diagnostics comportementaux ou médicaux dans de grandes bases de données souvent dérivées de codes de facturation, ou des rapports scolaires sur les performances académiques ou la préparation. l'âge de l'exposition a également varié dans ces rapports, allant de la petite enfance à environ 5 ans[73]

l'étude mayo anesthesia sadet in kids (Mask) [74] a inscrit un total de 997 enfants : 411 n'ont pas été exposés, 380 ont été exposés une fois et 206 ont été exposés plus d'une fois avant l'âge de 3 ans pour déterminer si l'exposition à l'anesthésie était liée à de mauvais résultats neurocognitifs. Les enfants ont été appariés par propension et ont subi des tests neuropsychologiques entre 8 et 12 ans ou entre 15 et 20 ans. Aucune différence significative n'a été trouvée dans le critère principal de résultat, le qi total tel que déterminé par l'échelle abrégée de l'intelligence de Wechsler. Pour les critères secondaires, les enfants ayant subi des expositions multiples ont l'anesthésie présenté un risque plus élevé de diminution de la vitesse de traitement et des capacités motrices fines. Les rapports parentaux des enfants exposés ont révélé un risque accru de difficultés avec la fonction exécutive ainsi que la lecture pour les enfants ayant été exposés une ou plusieurs fois.

En 2016, la FDA (Food and Drug administration) a émis un avertissement selon lequel l'utilisation répétée ou prolongée de l'anesthésie générale chez les enfants de moins de 3 ans pourrait entraîner des problèmes de développement chez ces enfants. La FDA a également exigé des étiquettes d'avertissement sur tous les agents anesthésiques et sédatifs à partir de 2017. de nombreuses organisations médicales aux Etats-Unis, sous l'impulsion de l'American académie of pediatrics, ont coordonné une réponse visant à mettre en perspective l'avertissement de la FDA (Food and Drug administration) et à Rassurer les praticiens et le public en soulignant que presque toutes les études montrent l'absence de problèmes de développement chez les enfants exposés à une seule anesthésie courte ou à une sédation.[75]

Une déclaration de consensus de la société européenne d'anesthésiologie et d'autres sociétés médicales européennes en 2017 a conclu qu'il n'y avait pas de preuves convaincantes pour modifier la pratique anesthésique, mais les anesthésiologistes devraient fournir des informations adéquates sur les risques liés à l'évitement d'une intervention/anesthésie nécessaire ainsi que sur les risques potentiels associés aux procédures anesthésiques. [76]

Au total l'effet neurotoxique de l'action anesthésique a été démontré en laboratoire et affecte très probablement plusieurs voies de signalisation. Bien que l'avertissement de sécurité de la FDA (Food and Drug administration) soit alarmant, il est basé sur des données précliniques et des découvertes de la littérature neuroscientifique vu que les études (Mask et d'autres ...) suggèrent que le risque de neurotoxicité anesthésique lors de procédures chirurgicales de routine non répétitive dans la petite enfance est négligeable. [76]

Notre étude ne s'est pas intéressée aux effets indésirables à long terme en raison de contraintes liées aux limitations du suivi à long terme et à la rareté de la sédation répétée, qui est le principal facteur des effets neurocognitifs liés à la sédation. Seuls 8 enfants de notre échantillon ont bénéficié de deux séances de sédation à des intervalles différents et seulement 1 enfant a bénéficié de trois séances de sédation.

VI. TABLEAU COMPARATIF AVEC LA LITTÉRATURE

Notre étude, menée sur 131 enfants pendant une durée d'un an et dix mois, s'est principalement concentrée sur les morbidités liées à la sédation pédiatrique en ophtalmologie. en revanche, l'étude menée au Niger par Mahmoud et al [22] portait sur l'indication de l'examen sous sédation chez la population pédiatrique en ophtalmologie, avec le glaucome comme indication principale, représentant 51 % des cas, tandis que dans notre étude, les troubles réfractifs représentaient 42 % des cas.

Dans notre étude, la technique anesthésique la plus couramment utilisée était l'anesthésie inhalatoire, dans 85,5 % des cas presque comparable à celle de l'étude de Hung et al ayant utilisée une technique inhalatoire par sévoflurane pour tous les patients, contrairement à l'étude nigérienne où l'anesthésie intraveineuse était prédominante, dans 92,3 % des cas. de même, l'étude de Sanatkar et al [77] a évalué l'efficacité de l'hydrate chloral par voie orale, tandis que celle de gan et al [78] a étudié l'efficacité de la dexmédétomidine intranasale après échec de l'hydrate chloral. (Tableau 7)

En comparaison avec l'étude de Hung et al qui ont opté pour la mise d'une voie veineuse périphérique seulement chez 6 % de leur échantillon. Tous nos patients ont eu la mise d'une voie veineuse périphérique.

Ces différences dans les approches anesthésiques peuvent être liées à des pratiques locales et aux ressources disponibles, ainsi qu'à la maîtrise des différentes molécules par les anesthésistes-réanimateurs.

en ce qui concerne les taux de morbidité, notre taux de 11.59 % était largement plus élevé que celui observé dans l'étude de Hung et al [79] avec un taux de 0.153% et avec l'hydrate chloral dans l'étude de Mehdi Sanatkar et al [77] ., et aucune morbidité n'a été observée dans l'étude

utilisant la dexmédétomidine intranasale et même aucune morbidité dans l'étude de Vigoda et al [1]

Il convient de noter que cette comparaison est limitée par les différences de taille d'échantillon entre les différentes études, les différences dans les techniques anesthésiques utilisées, ainsi que la convergence d'intérêts entre les différentes études et la méthodologie utilisée.

Cela souligne la nécessité de mener des études futures portant sur la comparaison des taux de morbidité entre différentes techniques anesthésiques afin d'établir des recommandations personnalisées et adaptées à notre contexte de disponibilité et de maîtrise des différentes molécules et techniques anesthésiques

Tableau 7: Tableau Comparatif Entre Notre Etude Avec La Littérature

	Notre étude	Mahmoud et al[22]	Sanatkar et al [77]	Gan et al [78]	Hung et al [79]	Vigoda et al[1]
Types d'étude	Rétrospective et prospective	Rétrospective	Prospectives	Prospective randomisée	Retrospective	Retrospective
Pays	Maroc	Nigeria	Iran	Chine	Usa	Usa
Année	2024	2010	2015	2016	2017	2011
Nombre de malade	138 sédations	39	158	60	5216	3196
Durée d'inclusion	1 an et 10 mois	18 ans	5 mois	11 mois	10 ans	6 ans et 5 mois
Sexe prédominant	Masculin 66 %	Masculin 70%	-	-	-	-
Groupes comparatifs	-	-	-	Groupe de 1 µg/kg et groupe de 2 µg/kg de la dexmédétomidine intranasale après échec de CH	Un groupe ayant subi un examen sous sédation avec mise de VVP et un autre groupe sans VVP	Un groupe ayant subi un examen sous sédation avec mise de VVP et un autre groupe sans VVP

<p>Critères de jugement</p>	<p>Morbidité liée à la sédation pédiatrique en ophtalmologie</p>	<p>L'indication de l'examen sous sédation</p>	<p>Sécurité de CH oral chez les enfants avant ag</p>	<p>La réussite de l'examen ophtalmologique En position fixe des yeux, avec un alignement vertical de la tête.</p>	<p>La survenue de complications pendant ou après l'examen ophtalmologique sous anesthésie (EUA) chez des patients en absence d'un accès veineux périphérique</p>	<p>La survenue de complications pendant ou après l'examen ophtalmologique sous anesthésie (EUA) chez des patients en absence d'un accès veineux périphérique</p>
<p>Gestion des voies aériennes</p>	<p>Lunette d'oxygène en ventilation spontanée et Rarement masque laryngé</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Masque laryngé Et canules nasales</p>	<p>Masque facial Et sédation profonde</p>

Voie veineuse peripherique	Pour tous les malades	-	Pour tous les malades	-	Pour 298 malades 6%	8% (241 malades)
But du Procédure	Procédure a but diagnostic ou thérapeutique	Procédure a but diagnostique Ou thérapeutique	Examen de l'extension ou réponse au traitement des tumeurs rétiniennes chez les enfants	Procédure a but diagnostic Ou thérapeutique	Gestion Du rétinoblastome	Examen de rétine
Techniques anesthésiques	Intra veineuse 14.5 % Inhalatoire 85,5%	Intra veineuse 92,3 % Inhalatoire 7,7 %	Oral chez tous les malades	La dexmédétomidine intranasale Après échec de CH 45 min après son administration	Inhalatoire pour tous les patients	Inhalatoire ou iv selon le choix des parents
Molécules	Propofol Kétamine Sévoflurane	Paraldehyde ketamine Halothane	Chloral hydrate oral 5%	La dexmédétomidine intranasale	Sévoflurane	-

	Halothane			1 µg/kg et 2 µg/kg		
Morbidité	11.59 %	Non étudiée	7.5%	0	0.153%	0
Mortalité	0	Non étudiée	0	0	0	0

VII. LIMITES D'ÉTUDE

La réalisation de notre étude avec inclusion de certains malades en prospective a permis d'analyser nos données cependant, certaines limites peuvent être notées :

- Hétérogénéité des études réalisées auparavant, en matière de méthodologie mais également de critères de jugement rendant la comparaison de nos données difficiles
- Absence d'analyse des 13 malades avec complications pour mieux analyser le type de la complication et sa cause. Surtout l'impact des dispositifs supra-glottiques sur leur incidence
- Absence d'analyse de la durée de chaque procédure mais également de la durée d'anesthésie
- Absence d'analyse de la satisfaction de l'équipe d'ophtalmologie

Recommendations

RECOMMANDATIONS :

L'objectif de notre étude était de faire un état des lieux afin d'améliorer la pratique anesthésique dans le cadre des procédures ophtalmologiques chez la population pédiatrique. Sur la base des résultats de notre étude et la revue de littérature, nous recommandons de :

1. Dédier une équipe paramédicale à l'anesthésie pédiatrique en ophtalmologie.
2. Procéder à la gestion des voies aériennes supérieures par masque laryngé pour les procédures prévues longues. Et donc acquisition des différentes tailles des masques laryngés
3. Mettre en place une voie veineuse périphérique pour tous les patients candidats à un examen ophtalmologique sous sédation.
4. Assurer une formation continue de l'équipe anesthésique médicale et paramédicale pour la gestion des événements indésirables pouvant survenir au cours de la sédation procédurale.
5. Intégrer les incidents survenus en salle d'ophtalmologie dans un staff de morbi-mortalité.

Ces recommandations visent à renforcer la sécurité et la qualité des soins anesthésiques pour les enfants bénéficiant de procédures ophtalmologiques, en tenant compte des particularités de cette population et des risques associés à la procédure.

CONCLUSION :

CONCLUSION :

L'anesthésie pédiatrique pour les procédures ou les examens ophtalmologiques présente des défis similaires à ceux rencontrés lors de procédures dans d'autres spécialités. Ces défis nous confrontent à des dilemmes lors de l'évaluation des inconvénients potentiels par rapport aux avantages qu'elle offre. Les principales questions soulevées incluent :

- le risque de répercussions neurocognitives à long terme de la sédation pédiatrique, en particulier face à la nécessité de répéter la sédation pour le contrôle des examens ophtalmologiques.
- la nécessité de prise de VVP
- l'importance du monitoring peropératoire.

Dans notre étude, le taux élevé de complications et d'incidents qui est de 11.59% et qui reste très élevé comparé à la littérature est associé au nombre limité de patients, ainsi qu'à l'utilisation de l'halothane. Ces facteurs imposent une optimisation de la sécurité anesthésique pédiatrique à travers, une formation médicale continue pour tous les membres de l'équipe anesthésique afin d'assurer une pratique anesthésique pédiatrique sécurisée basée sur le choix des molécules, la gestion des voies aériennes et l'amélioration des différents points organisationnels

RESUME :

RESUME :

- Introduction :

L'anesthésie pédiatrique pour procédures ophtalmologiques présente plusieurs défis en raison de la particularité de la population pédiatrique en ophtalmologie, ainsi que de la fréquence des syndromes poly malformatifs associés, ce qui pose des défis en termes de choix des molécules anesthésiques et de gestion des voies aériennes. Notre étude vise à dresser un état des lieux des pratiques d'anesthésie pédiatrique pour ces procédures, ainsi qu'à identifier les morbidités les plus couramment rencontrées dans le but d'améliorer cette pratique.

- Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude descriptive non interventionnel incluant des malades en rétrospectif et en prospectif. Nous avons inclus les enfants chez qui l'examen ophtalmologique a été réalisé sous anesthésie générale de type sédation à l'hôpital KORTOBI ou au CHU Mohammed VI de Tanger ; du Mars 2022 au janvier 2024.

- Résultats :

L'indication de la sédation chez nos patients était principalement liée à la non-coopération pour réaliser un examen ophtalmologique adéquat, ceci étant soit lié à l'âge soit au retard psychomoteur. Les procédures ophtalmologiques réalisées avaient soit un but diagnostique via un examen, soit un but thérapeutique (comme la cure de chalazion, par exemple).

Parmi les 131 cas étudiés, nous avons observé que 85,5 % ont bénéficié d'une induction inhalatoire par le sévoflurane (85.5%) et par l'halothane dans 14,5 %. L'induction intraveineuse totale a été effectuée dans seulement 14,5 % des cas, principalement par le propofol (84 %) et la kétamine (16 %). Un seul malade a bénéficié de trois séances de sédation et 8 malades de deux séances de sédation avec intervalle différents. Tous nos patients ont bénéficié d'une voie veineuse périphérique et d'une gestion des voies aériennes par lunette d'oxygène en ventilation spontanée, rarement par masque laryngé. Un taux de morbidité de 12 % a été rapporté, principalement cardio-respiratoire.

- Conclusion :

Une compréhension approfondie des pratiques et des complications de l'anesthésie pédiatrique pour les procédures ophtalmologiques est essentielle pour améliorer la sécurité et la prise en charge en ophtalmologie pédiatrique. Des protocoles spécifiques doivent être mis en place en incluant l'équipement adapté à cette population pour garantir une prise en charge optimale au sein de notre contexte local.

ABSRTACT

- Introduction :

Paediatric anesthesia for ophthalmologic procedures presents unique challenges due to the specificities of the pediatric population in ophthalmology, as well as the frequency of associated polymalformative syndromes, posing challenges in terms of choice of anesthetic agents and airway management. Our study aims to provide an overview of pediatric anesthesia practices for these procedures, as well as to identify the most commonly encountered morbidities in order to enhance this practice.

- Materials and Methods:

This is a descriptive non-interventional study including retrospective and prospective cases. We included children who underwent ophthalmologic examination under general anesthesia with sedation at KORTOBI Hospital or Mohammed VI University Hospital in Tangier.

- Results:

The indication for sedation in our patients was primarily related to non-cooperation for adequate ophthalmologic examination, either due to age or psychomotor delay. The ophthalmologic procedures performed were either diagnostic examinations or therapeutic interventions (such as chalazion cure, for example).

Among the 131 cases studied, we observed that 85.5% underwent inhalational induction with sévoflurane and 14.5% with halothane. Total intravenous induction was performed in only 14.5% of cases, predominantly with propofol (84%) and ketamine (16%). All patients had a peripheral venous line and airway management was performed with oxygen mask in spontaneous ventilation, rarely with a laryngeal mask. A morbidity rate of 12% was reported, mainly cardiorespiratory.

- Conclusion:

A thorough understanding of pediatric anesthesia practices and complications for ophthalmologic procedures is essential to improve safety and pediatric ophthalmology care. Specific protocols should be implemented to ensure optimal management within our local context.

الخالصة

المقدمة :

تعرف عمليات التخدير للأطفال ذوي امراض العيون و أولئك اللذين يخضعون لمجموعة من فحوصات العيون , مجموعة التحديات نظرا لخصوصية الفئة العمرية فيما يتعلق بالتشوهات المشخصة منذ الولادة و التي تؤثر على تأمين التنفس خلال التخدير بالإضافة الى اختيار الأدوية المناسبة .

تهدف هذه الدراسة الى تقييم التخدير لدى الأطفال الذين يستفيدون من فحوصات العيون تحت التخدير.

المواد والطرق:

هذه دراسة وصفية غير تدخلية تم من خلالها جرد المرضى بصفة رجعية واستشراعية. شملت الدراسة الأطفال الذين أجروا فحوصات عيون تحت التخدير العام مع التخدير في مستشفى القرطبي أو المستشفى الجامعي محمد السادس في طنجة خلال الفترة المتراوحة بين مارس 2022 ويناير 2024.

النتائج:

غالبية الأطفال اللذين تم تخديرهم كانوا يعانون من تأخر عقلي أو لصغر سنهم و قد استفادوا من فحوصات تشخيصية بالإضافة الى بعض التدخلات الأخرى (علاجية و غيرها)

من بين 131 حالة تم دراستها، 85,5% خضعوا للتخيم بالتنفس بواسطة السيوفلوران بالنسبة ل 85,5% من المرضى

وبواسطة الهالوثان بالنسبة ل 14,5% من الحالات المدروسة. في حين تم إجراء التخدير الوريدي الكلي بالنسبة ل 14,5% فقط من الحالات،

بواسطة البروبوفول بالنسبة ل 84% من الحالات وبالكتامين بالنسبة ل 16% من الحالات.

تم وضع خط وريدي لكل المرضى مع الاحتفاظ بالتنفس تلقائي للمرضى تحت الأوكسجين.

فيما يخص المضاعفات تم تسجيل معدل 12% وقد خصت المضاعفات التنفسية ونبضات القلب.

الخالصة:

إن الفهم العميق لخصوصيات الأطفال وخاصة صغار السن منهم والمضاعفات المحتمل تعرضهم لها خلال التخدير في إطار الفحوصات والإجراءات المرتبطة بأمراض العيون تساهم في تأمين سلامة المرضى وتجويد الخدمات المقدمة لهم تحديد إجراءات تالئم المرضى و تجويد الخدمات المقدمة لهم عبر تحديد إجراءات تالئم سياقنا المحلي.

BIBLIOGRAPHIES

BIBLIOGRAPHIES

- [1] T. G. Murray, M. M. Vigoda, T. G. Murray, J. L. Tutiven, A. Berrocal, et S. Gayer, « Can children undergoing ophthalmologic examinations under anesthesia be safely anesthetized without using an IV line? », *OPHTH*, p. 503, avr. 2011, doi: 10.2147/OPHTH.S18605.
- [2] R. Alselaimy, L. Al Tawil, et M. A. Abouammoh, « Anesthesia in retinopathy of prematurity », *Saudi J Ophthalmol*, vol. 36, no 3, p. 251-259, oct. 2022, doi: 10.4103/sjopt.sjopt_229_21.
- [3] « ASA.pdf ».
- [4] H. Lewis et I. James, « Update on anaesthesia for paediatric ophthalmic surgery », *BJA Education*, vol. 21, no 1, p. 32-38, janv. 2021, doi: 10.1016/j.bjae.2020.09.002.
- [5] B. Waldschmidt et N. Gordon, « Anesthesia for pediatric ophthalmologic surgery », *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, vol. 23, no 3, p. 127-131, juin 2019, doi: 10.1016/j.jaapos.2018.10.017.
- [6] K. Maguire et T. Y. Pettigrew, « Anaesthesia for eye surgery in paediatrics », *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, vol. 23, no 11, p. 707-710, nov. 2022, doi: 10.1016/j.mpaic.2022.08.004.
- [7] M. A. Fayed et T. C. Chen, « Pediatric intraocular pressure measurements: Tonometers, central corneal thickness, and anesthesia », *Survey of Ophthalmology*, vol. 64, no 6, p. 810-825, nov. 2019, doi: 10.1016/j.survophthal.2019.05.003.
- [8] A. Sahin, A. Tüfek, A. K. Cingü, I. Çaça, O. Tokgöz, et S. Balsak, « The effect of I-gel TM airway on intraocular pressure in pediatric patients who received sévoflurane or desflurane during strabismus surgery », *Paediatr Anaesth*, vol. 22, no 8, p. 772-775, août 2012, doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03854.x.
- [9] P. Watts et al., « The effect of laryngeal mask airway insertion on intraocular pressure measurement in children receiving general anesthesia », *Am J Ophthalmol*, vol. 144, no 4, p. 507-510, oct. 2007, doi: 10.1016/j.ajo.2007.06.010.
- [10] « Rapport SFO 2017 - OPHTALMOLOGIE PÉDIATRIQUE ». Consulté le: 4 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_10005.html
- [11] G. Weil et J.-L. Bourgain, « Consultation préanesthésique », *EMC - Anesthésie-Réanimation*, vol. 9, no 2, p. 1-16, juill. 2012, doi: 10.1016/S0246-0289(12)57408-6.
- [12] « Décret n°94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique (troisième partie : Décrets) - Légifrance ». Consulté le: 16 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000006698812/1994-12-08/>
- [13] H. Horikawa, M. Matsuo, et M. Yamazaki, « The Value of Routine Tests before Pediatric Eye Surgery: A 10-Year Experience at a Tertiary Care Hospital », *Anesth Essays Res*, vol. 16, no 3, p. 392-396, 2022, doi: 10.4103/aer.aer_112_22.
- [14] Y. Hamonic, C. Robert, J. Chauvet, M. Bordes, et K. Nouette-Gaulain, « La consultation d'anesthésie en pédiatrie », *Perfectionnement en Pédiatrie*, vol. 2, no 3, p. 249-253, sept. 2019, doi: 10.1016/j.perped.2019.07.007.
- [15] S. Barnes, M. Yaster, et S. R. Kudchadkar, « Pediatric Sedation Management », *Pediatr Rev*, vol. 37, no 5, p. 203-212, mai 2016, doi: 10.1542/pir.2014-0116.
- [16] S. Gibert et al., « Epileptogenic Effect of Sévoflurane », *Anesthesiology*, vol. 117, no 6, p. 1253-1261, déc. 2012, doi: 10.1097/ALN.0b013e318273e272.
- [17] M. M. Whitacre, « Outpatient Sedation for Ocular Examination », *Surv Ophthalmol*, 1984.

- [18] S. Zeggane, S. Lazreg, et D. Hartani, « 268 Kérato-conjonctivites vernales. Aspects cliniques et thérapeutiques », *Journal Français d’Ophtalmologie*, vol. 31, p. 92-93, avr. 2008, doi: 10.1016/S0181-5512(08)70865-9.
- [19] H. A. Samra et J. M. McGrath, « Pain Management During Retinopathy of Prematurity Eye Examinations: A Systematic Review », *Advances in Neonatal Care*, vol. 9, no 3, p. 99-110, juin 2009, doi: 10.1097/ANC.0b013e3181a68b48.
- [20] T. C. Chang et K. M. Cavuoto, « Anesthesia considerations in pediatric glaucoma management », *Current Opinion in Ophthalmology*, vol. 25, no 2, p. 118-121, mars 2014, doi: 10.1097/ICU.0000000000000032.
- [21] B. Waldschmidt et N. Gordon, « Anesthesia for pediatric ophthalmologic surgery », *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, vol. 23, no 3, p. 127-131, juin 2019, doi: 10.1016/j.jaapos.2018.10.017.
- [22] A. Mahmoud, A. Ayanniyi, et O. Oyedepo, « Pediatric ophthalmic indications for examination under anesthesia in Ilorin, Nigeria », *Ann Afr Med*, vol. 9, no 3, p. 181, 2010, doi: 10.4103/1596-3519.68357.
- [23] M. Costa, G. Eckert, B. Fortes, J. Filho, R. Silveira, et R. Procianny, « Oral glucose for pain relief during examination for retinopathy of prematurity: a masked randomized clinical trial », *Clinics*, vol. 68, p. 1-5, janv. 2013.
- [24] E. Walter-Nicolet, A. C. Chary-Tardy, et B. Tourniaire, « Les solutions sucrées à visée antalgique chez le nouveau-né modifient-elles la glycémie ? Synthèse de la littérature », *Archives de Pédiatrie*, vol. 24, no 12, p. 1281-1286, déc. 2017, doi: 10.1016/j.arcped.2017.09.018.
- [25] E. Cignacco et al., « The efficacy of non-pharmacological interventions in the management of procedural pain in preterm and term neonates: A systematic literature review », *European Journal of Pain*, vol. 11, no 2, p. 139-152, févr. 2007, doi: 10.1016/j.ejpain.2006.02.010.
- [26] C. C. Johnston et al., « Routine Sucrose Analgesia During the First Week of Life in Neonates Younger Than 31 Weeks’ Postconceptional Age », *Pediatrics*, vol. 110, no 3, p. 523-528, sept. 2002, doi: 10.1542/peds.110.3.523.
- [27] L. Rosali, S. Nesargi, S. Mathew, U. Vasu, S. P. Rao, et S. Bhat, « Efficacy of Expressed Breast Milk in Reducing Pain During ROP Screening--a Randomized Controlled Trial », *Journal of Tropical Pediatrics*, vol. 61, no 2, p. 135-138, avr. 2015, doi: 10.1093/tropej/fmu073.
- [28] V. A. Marsh et al., « Efficacy of Topical Anesthetics to Reduce Pain in Premature Infants during Eye Examinations for Retinopathy of Prematurity », *Ann Pharmacother*, vol. 39, no 5, p. 829-833, mai 2005, doi: 10.1345/aph.1E476.
- [29] R. A. Saunders, K. W. Miller, et H. H. Hunt, « Topical anesthesia during infant eye examinations: does it reduce stress? », *Ann Ophthalmol*, vol. 25, no 12, p. 436-439, déc. 1993.
- [30] M. Wilson, M. Karaoui, L. Djasim, D. Edward, M. al shamrani, et D. Friedman, « The Safety and Efficacy of Chloral Hydrate Sedation for Pediatric Ophthalmic Procedures: A Retrospective Review », *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*, vol. 51, p. 1-6, mars 2014, doi: 10.3928/01913913-20140311-01.
- [31] J. Stern et A. Pozun, « Pediatric Procedural Sedation », in *StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2024. Consulté le: 1 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572100/>
- [32] An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists, « Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists », *Anesthesiology*, vol. 96, no 4, p. 1004-1017, avr. 2002, doi: 10.1097/00000542-200204000-00031.

- [33] B. Krauss et S. M. Green, « Procedural sedation and analgesia in children », vol. 367, 2006.
- [34] E. Ista, M. Van Dijk, D. Tibboel, et M. De Hoog, « Assessment of sedation levels in pediatric intensive care patients can be improved by using the COMFORT ???behavior??? scale* », *Pediatric Critical Care Medicine*, vol. 6, no 1, p. 58-63, janv. 2005, doi: 10.1097/01.PCC.0000149318.40279.1A.
- [35] B. Bonnot et M. Beaussier, « Sédation en anesthésie : comment évaluer la profondeur ? », *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, vol. 18, no 2, p. 103-113, avr. 2014, doi: 10.1016/j.pratan.2014.02.005.
- [36] K. Saelim, S. Chavananon, K. Ruangnapa, P. Prasertsan, et W. Anuntaseree, « Effectiveness of Protocolized Sedation Utilizing the COMFORT-B Scale in Mechanically Ventilated Children in a Pediatric Intensive Care Unit », *J Pediatr Intensive Care*, vol. 8, no 3, p. 156-163, sept. 2019, doi: 10.1055/s-0039-1678730.
- [37] A. G. Kerson et al., « Validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) in critically ill children », *J Intensive Care*, vol. 4, p. 65, oct. 2016, doi: 10.1186/s40560-016-0189-5.
- [38] E. Masson, « Anesthésie du patient ambulatoire », *EM-Consulte*. Consulté le: 3 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/224545/anesthesie-du-patient-ambulatoire>
- [39] L. L. Porter, S. M. Blaauwendraad, et B. M. Pieters, « Respiratory and hemodynamic perioperative adverse events in intravenous versus inhalational induction in pediatric anesthesia: A systematic review and meta-analysis », *Pediatric Anesthesia*, vol. 30, no 8, p. 859-866, août 2020, doi: 10.1111/pan.13904.
- [40] « Propofol : substance active à effet thérapeutique », *VIDAL*. Consulté le: 3 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/propofol-2939.html>
- [41] « Practicalities of Total Intravenous Anesthesia and Target-controlled Infusion in Children - PubMed ». Consulté le: 17 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30920966/>
- [42] G. Kangralkar et P. B. Jamale, « Sévoflurane versus halothane for induction of anesthesia in pediatric and adult patients », *Med Gas Res*, vol. 11, no 2, p. 53-57, mars 2021, doi: 10.4103/2045-9912.311489.
- [43] C. Baujard et G. Staiti, « Comment gérer une induction inhalatoire chez l'enfant ? », *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, vol. 13, no 6, p. 438-443, déc. 2009, doi: 10.1016/j.pratan.2009.11.004.
- [44] C. Lejus et al., « Inhalation induction using sévoflurane in children: the single-breath vital capacity technique compared to the tidal volume technique* », *Anaesthesia*, vol. 61, no 6, p. 535-540, juin 2006, doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04661.x.
- [45] T. A. Ellis, B. J. Narr, et D. R. Bacon, « Developing a specialty: J.S. Lundy's three major contributions to anesthesiology », *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 16, no 3, p. 226-229, mai 2004, doi: 10.1016/j.jclinane.2003.07.005.
- [46] J. H. Shim, « Multimodal analgesia or balanced analgesia: the better choice? », *Korean J Anesthesiol*, vol. 73, no 5, p. 361-362, oct. 2020, doi: 10.4097/kja.20505.
- [47] E. N. Brown, K. J. Pavone, et M. Naranjo, « Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice », *Anesthesia & Analgesia*, vol. 127, no 5, p. 1246-1258, nov. 2018, doi: 10.1213/ANE.0000000000003668.
- [48] V. Chidambaran, A. Costandi, et A. D'Mello, « PROPOFOL: A REVIEW OF ITS ROLE IN PEDIATRIC ANESTHESIA AND SEDATION », *CNS Drugs*, vol. 29, no 7, p. 543-563, juill. 2015, doi: 10.1007/s40263-015-0259-6.

- [49] A. E. Rigby-Jones et J. R. Sneyd, « Propofol and children – what we know and what we do not know », *Pediatric Anesthesia*, vol. 21, no 3, p. 247-254, mars 2011, doi: 10.1111/j.1460-9592.2010.03454.x.
- [50] E. Langlais et C. Ecoffey, « Sédation pour actes interventionnels en pédiatrie », *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, vol. 22, no 5, p. 269-274, oct. 2018, doi: 10.1016/j.pratan.2018.08.002.
- [51] B. Julia, « Utilisation du Diprivan® en ophtalmologie », *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, vol. 13, no 4, p. 533-536, janv. 1994, doi: 10.1016/S0750-7658(05)80690-2.
- [52] J. P. Cravero et J. E. Havidich, « Pediatric sedation – evolution and revolution », *Pediatric Anesthesia*, vol. 21, no 7, p. 800-809, juill. 2011, doi: 10.1111/j.1460-9592.2011.03617.x.
- [53] S. M. Green, G. Andolfatto, et B. S. Krauss, « Ketamine and Intracranial Pressure: No Contraindication Except Hydrocephalus », *Annals of Emergency Medicine*, vol. 65, no 1, p. 52-54, janv. 2015, doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.08.025.
- [54] A. K. Adams, « Ketamine in paediatric ophthalmic practice », *Anaesthesia*, vol. 28, no 2, p. 212-213, mars 1973, doi: 10.1111/j.1365-2044.1973.tb00323.x.
- [55] C. Ract, « La dexmédomidine en réanimation », *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, vol. 18, no 1, p. 13-16, févr. 2014, doi: 10.1016/j.pratan.2014.01.003.
- [56] S. Dahmani, « Les alpha-2 agonistes en anesthésie pédiatrique », *Anesthésie & Réanimation*, vol. 7, nov. 2020, doi: 10.1016/j.anrea.2020.11.002.
- [57] Q. Cao et al., « Comparison of sedation by intranasal dexmedetomidine and oral chloral hydrate for pediatric ophthalmic examination », *Paediatr Anaesth*, vol. 27, no 6, p. 629-636, juin 2017, doi: 10.1111/pan.13148.
- [58] K. L. Goa, S. Noble, et C. M. Spencer, « Sévoflurane in Paediatric Anaesthesia: A Review », *Pediatric Drugs*, vol. 1, no 2, p. 127-153, avr. 1999, doi: 10.2165/00128072-199901020-00005.
- [59] M. J. Gyorfí et P. Y. Kim, « Halothane Toxicity », in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Consulté le: 4 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545281/>
- [60] M. P. Poirier, J. A. Gonzalez Del-Rey, C. M. McAneney, et G. A. Digiulio, « Utility of monitoring capnography, pulse oximetry, and vital signs in the detection of airway mishaps: A hyperoxemic animal model », *The American Journal of Emergency Medicine*, vol. 16, no 4, p. 350-352, juill. 1998, doi: 10.1016/S0735-6757(98)90125-5.
- [61] D. Seddon et M. McLeod, « Equipment and monitoring in paediatric anaesthesia », *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, vol. 22, no 9, p. 556-562, sept. 2021, doi: 10.1016/j.mpaic.2021.07.027.
- [62] « Anesthetic complications during general anesthesia without intravenous access in pediatric ophthalmologic clinic: assessment of 5216 cases - PubMed ». Consulté le: 17 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28094480/>
- [63] T. Pettigrew, L. Adewale, et N. S. Morton, « General anesthesia without intravenous access in children – a survey of current practice among members of the APAGBI and UK regional representatives of the APAGBI and the AAGBI », *Pediatric Anesthesia*, vol. 22, no 5, p. 438-441, mai 2012, doi: 10.1111/j.1460-9592.2011.03787.x.
- [64] S. Amornytin, « Sedation-related complications in gastrointestinal endoscopy », *World J Gastrointest Endosc*, vol. 5, no 11, p. 527-533, nov. 2013, doi: 10.4253/wjge.v5.i11.527.
- [65] R. L. Keenan, J. H. Shapiro, F. R. Kane, et P. M. Simpson, « Bradycardia during Anesthesia in Infants », *Anesthesiology*, vol. 80, no 5, p. 976-982, mai 1994, doi: 10.1097/00000542-199405000-00005.

- [66] I. Murat, I. Constant, et H. Maud'huy, « Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period », *Pediatric Anesthesia*, vol. 14, no 2, p. 158-166, févr. 2004, doi: 10.1111/j.1460-9592.2004.01167.x.
- [67] « A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims - PubMed ». Consulté le: 5 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8384428/>
- [68] S. M. Bhananker et al., « Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry », *Anesth Analg*, vol. 105, no 2, p. 344-350, août 2007, doi: 10.1213/01.ane.0000268712.00756.dd.
- [69] F. Bordet et al., « Risk factors for airway complications during general anaesthesia in paediatric patients », *Pediatric Anesthesia*, vol. 12, no 9, p. 762-769, nov. 2002, doi: 10.1046/j.1460-9592.2002.00987.x.
- [70] L. Sun, « Early childhood general anaesthesia exposure and neurocognitive development », *British Journal of Anaesthesia*, vol. 105, p. i61-i68, déc. 2010, doi: 10.1093/bja/aeq302.
- [71] C. Ikonomidou et al., « Blockade of NMDA receptors and apoptotic neurodegeneration in the developing brain », *Science*, vol. 283, no 5398, p. 70-74, janv. 1999, doi: 10.1126/science.283.5398.70.
- [72] V. Jevtovic-Todorovic et al., « Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits », *J Neurosci*, vol. 23, no 3, p. 876-882, févr. 2003, doi: 10.1523/JNEUROSCI.23-03-00876.2003.
- [73] S. G. Soriano et M. E. McCann, « Is Anesthesia Bad for the Brain? Current Knowledge on the Impact of Anesthetics on the Developing Brain », *Anesthesiology Clinics*, vol. 38, no 3, p. 477-492, sept. 2020, doi: 10.1016/j.anclin.2020.05.007.
- [74] « Neuropsychological and Behavioral Outcomes after Exposure of Young Children to Procedures Requiring General Anesthesia: The Mayo Anesthesia Safety in Kids (MASK) Study - PubMed ». Consulté le: 17 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29672337/>
- [75] C. for D. E. and Research, « FDA Drug Safety Communication: FDA review results in new warnings about using general anesthetics and sedation drugs in young children and pregnant women », FDA, juin 2019, Consulté le: 17 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-drug-safety-communication-fda-review-results-new-warnings-about-using-general-anesthetics-and>
- [76] M. E. McCann et S. G. Soriano, « Does general anesthesia affect neurodevelopment in infants and children? », *BMJ*, p. l6459, déc. 2019, doi: 10.1136/bmj.l6459.
- [77] M. Sanatkar et al., « Use of Chloral Hydrate as a Sedative Agent before General Anesthesia in Pediatric Population Undergoing Eye Examination », *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, vol. 1, no 3, p. 80-83, oct. 2015.
- [78] X. Gan, H. Lin, J. Chen, Z. Lin, Y. Lin, et W. Chen, « Rescue Sedation With Intranasal Dexmedetomidine for Pediatric Ophthalmic Examination After Chloral Hydrate Failure: A Randomized, Controlled Trial », *Clinical Therapeutics*, vol. 38, no 6, p. 1522-1529, juin 2016, doi: 10.1016/j.clinthera.2016.04.036.
- [79] C. W. Hung, L. Licina, D. H. Abramson, et V. Arslan-Carlon, « Anesthetic complications during general anesthesia without intravenous access in pediatric ophthalmologic clinic: assessment of 5216 cases », *Minerva Anesthesiol*, vol. 83, no 7, p. 712-719, juill. 2017, doi: 10.23736/S0375-9393.17.11565-8.

Annexes

ANNEXES

Fiche D'exploitation :

Date :

Identité :

Nom Et Prénom :

Age :

Sexe :

Antécédents :

Diagnostic :

Indication De Sédation Pour Examen Ophtalmologique :

Délai De Programmation :

Moins De 7j Entre 7j Et 15 Mois Entre 15j Et 1 Mois Plus D'un Mois

Consultation Pré Anesthésique Réalisée : Oui Non

CPA Faite Par :

Score ASA :

Résident 1ere Année Résident 2eme Année Résident 3eme Année Sénior

Delai Entre CPA Et Jour De Sédation :

Monitoring Fait Par :

ECG , Saturomètre , Pression Artérielle Non Invasive , Capjk,Nographe

Induction :

Inhalatoire , Intra Veineuse , Balancée

Induction Intra Veineuse Par :

Propofol Kétamine Fentanyl Midazolam

Durant La Sédation Le Patient A Présenté :

Episode De Désaturation : Oui Non , Saturation La Plus Basse..... %

Une Bradycardie : Oui Non , Fréquence Cardiaque La Plus Basse Bpm

Une Hypotension : Oui Non , Pression Artérielle La Plus Basse : ... /....

Bronchospasme : Oui Non

Inhalation : Oui Non

Réveil A La Salle De Surveillance Post Interventionnelle :

Retard De Réveil : Oui Non

Agitation Au Réveil : Oui Non

Nausée Vomissement : Oui Non

Autres Incidents :

Anesthésie Assurée Par :

Résident 1ère Année Résident 2ème Année Résident 3ème Année Sénior

أطروحة رقم : 07

سنة 2024

التخدير من اجل فحوصات طب العيون عند الطفل: الوضع الراهن والتوجهات (حول 131 حالة)

أطروحة قدمت ونوقشت عالمية يوم: 27/03/2024

من طرف السيدة:

ابتسام التفاحي

لنيل ديبلوم

دكتور في الطب

الكلمات الرئيسية: تخدير الأطفال – فحوصات العين-السالمة أثناء التخدير-الوفيات-المضاعفات.

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس لجنة التحكيم

السيد هشام السباعي

أستاذ التعليم العالي في التخدير و الإنعاش

مدير الأطروحة

السيد يوسف مطيع

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

حكم

السيد إسماعيل اللبيب

أستاذ التعليم العالي في التخدير و الإنعاش

حكم

السيدة مريم البهلول

أستاذة مبرزة في طب و جراحة العيون