SFORL SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORL ET DE CHIRURGIE DE LA FACE ET DU COU

RECOMMANDATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Amygdalectomie de l'enfant

Actualisation 2020 de la recommandation SFORL & CFC

Argumentaire

Promoteur :
Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou

Avec la participation de la
Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

COMITÉ D'ORGANISATION

Pr Emmanuel LESCANNE, ORL & CCF, Tours
Dr Eric MOREDDU, ORL & CCF, Marseille
Pr Vincent COULOIGNER, ORL & CCF, Paris

Commission Expertise et Évaluation de la Société Française d'ORL & CFC :
Président : Pr Sébastien Vergez
Médecin coordonnateur : Dr Sophie Tronche

GROUPE DE TRAVAIL

Présidents :
Pr Emmanuel LESCANNE, ORL & CCF, Tours
Dr Eric MOREDDU, ORL & CCF, Marseille

Dr Mohamed AKKARI, ORL & CCF, Montpellier
Dr Laure ALLALI, ORL & CCF, Marseille
Dr Bruno CHIRON, Anesthésie-Réanimation, Tours
Pr Isabelle CONSTANT, Anesthésie-Réanimation, Paris
Pr Brigitte FAUROUX, Pneumologie pédiatrique, Paris
Dr Yassine HASSANI, ORL & CCF, Bourges
Dr Marie-Françoise HURTAUD, Hématologie Biologique, Paris
Dr Laurent JOUFFROY, Anesthésie-Réanimation Strasbourg
Dr Claire LE TREUT, ORL & CCF, Marseille
Pr Michel MONDAIN, ORL & CCF, Montpellier
Pr Gilles ORLIAGUET, Anesthésie-Réanimation, Pédiatrique Paris
Pr Natacha TEISSIER, ORL & CCF, Paris
Dr Anthony VIOT, ORL & CCF, Le Mans

GROUPE DE LECTURE

Pr Karine AUBRY, ORL & CCF, Limoges
Dr Emilie BEQUIGNON, ORL & CCF, Créteil
Dr Marie-Noelle CALMELS, ORL & CCF, Toulouse
Pr Vincent COULOIGNER, ORL & CCF, Paris
Pr Françoise DENOYELLE, ORL & CCF, Paris
Pr Claude ECOFFEY, Anesthésie-Réanimation, Rennes
Dr Yohan GALLOIS, ORL & CCF, Toulouse
Dr Henri GIRSCHIG, ORL & CCF, Saint Martin BoulognePr Nicolas LEBOULANGER, ORL & CCF, Paris
Dr Anne MAGDELAINE, ORL & CCF, Toulouse
Dr Nils MOREL, ORL & CCF, Echirolles
Pr Richard NICOLLAS, ORL & CCF, Marseille
Dr Barbara TOURNIAIRE, Pédiatrie, Paris

Pr Cyril SCHWEITZER, Pneumologie pédiatrique, Nancy
Pr Corinne VONS, Chirurgie générale, Paris

Organisation : Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou

Table des matières

1 Quelles sont les indications de l'amygdalectomie ? 8

1.1 Hypertrophie amygdalienne symptomatique 8
1.1.1 Hypertrophie amygdalienne responsable de troubles respiratoires du sommeil 8
1.1.2 Hypertrophie amygdalienne symptomatique sans trouble respiratoire du sommeil 11

1.2 Infections 12
1.2.1 Angine récidivante (recurrent tonsillitis) 12
1.2.2 Pharyngite récidivante 12
1.2.3 Autres indications infectieuses 13
1.2.3.1 PFAPA (fièvre périodique, stomatite aphteuse, pharyngite, adénite) ou Syndrome de Marshall 13
1.2.3.2 Pathologie streptococcique 13
1.2.3.3 Angine aiguë dyspnéisante 14
1.2.3.4 Amygdalectomie à chaud associée au drainage par voie endo-buccale d'un abcès parapharyngé 14

1.3 Autres Indications 14
1.3.1 Tuméfaction amygdalienne unilatérale 14

2 Quel bilan pré-opératoire ? 15

2.1 Évaluation du risque hémorragique 15
2.1.1 Quels éléments cliniques permettent d'évaluer le risque hémorragique ? 15
2.1.2 Bilan d'hémostase 18
2.1.2.1 En cas de nécessité, quel bilan faut-il demander ? 21

2.2 Évaluation du risque respiratoire 23
2.2.1 Risque respiratoire péri opératoire 23
2.2.2 Évaluation du sommeil 24
2.2.2.1 Évaluation clinique et questionnaires 24
2.2.2.2 Évaluation paraclinique 25

2.3 Évaluation morphologique 27

3 Quels sont les principes techniques ? 28

3.1 Chirurgie 28
3.1.1 Amygdalectomie extracapsulaire 29
3.1.2 Amygdalectomie intracapsulaire 30
3.1.3 La reprise chirurgicale pour hémostase 31

3.2 Prise en charge anesthésique 32
3.2.1 Protocole anesthésique 32
3.2.1.1 Jeûne 32
3.2.1.2 Prémédication 32
3.2.1.3 Anesthésie 33
3.2.1.4 Divers 34
3.2.2 Protection des voies aériennes 34
3.2.2.1 Extubation trachéale 35
3.2.3 Prise en charge de la douleur postopératoire 35
3.2.3.1 Introduction 36
3.2.3.2 Médicaments 36
3.2.3.3 Stratégie 40
3.2.3.4 Protocole à domicile, information 41
3.2.4 Prise en charge postopératoire 42
3.2.4.1 Surveillance postopératoire 42
3.2.4.2 Prise en charge des nausées et vomissements postopératoires 43
3.2.4.3 Reprise de l'alimentation 43

4 Quels sont les critères d'éligibilité pour une intervention en ambulatoire ? . 44

4.1 Critères médicaux 44
4.2 Critères sociaux 45
4.3 Critères liés aux structures (organisation) 46
5 Comment organiser le suivi postoperatoire ? 47
5.1 Ambulatoire : 47
5.1.1 Suivi précoce 47
5.1.2 Type et rythme de la surveillance 47
5.1.3 Perfusion 48
5.1.4 Reprise de l'alimentation 48
5.1.5 Analgésie 49
5.1.6 Information 49
5.1.7 Examen de sortie 49
5.1.8 Ambulatoire : après la sortie 50
5.2 Hospitalisation conventionnelle : les premières 48 h 50
5.2.1 Type et rythme de la surveillance 50
5.2.2 Reprise de l'alimentation 51
5.2.3 Information et examen de sortie 51
5.3 Le suivi à moyen terme 52
5.3.1 Efficacité de l'amygdalectomie 52
5.3.2 Surveillance clinique 52
5.3.3 Surveillance paraclinique 53
5.4 Le suivi à long terme 53
6 Comment prendre en charge les complications ? 54
6.1 Les complications chirurgicalesà court terme 54
6.1.1 Immédiates 54
6.1.2 Secondaires 55
6.2 Facteurs influençant les complications 56
6.3 Les complications chirurgicales à long terme 57
7 Conclusion - Perspectives 57
8 Grille d'analyse de la littérature 58
9 Bibliographie 81
10 Annexe 103

MÉTHODOLOGIE

Le groupe de travail a analysé la littérature disponible sur Pubmed (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) au premier septembre 2020, en étudiant particulièrement les nouvelles données parues depuis la publication de la première version de la recommandation, soit la période 2009 – 2020.

Le Groupe de Travail a adopté le système de classification du Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations HAS / Janvier 2000.

CORRESPONDANCE ENTRE
L'EVALUATION DE LA LITTERATURE
ET LE GRADE DES RECOMMANDATIONS

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	**Force des recommandations**
TEXTE : Argumentaire	Recommandation
Niveau I	
Essais comparatifs randomisés de forte puissance	**Grade A**
Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés	
Analyse de décision basée sur des études bien menées	Preuve scientifique établie
Niveau 2	
Essais comparatifs randomisés de faible puissance	**Grade B**
Etudes comparatives non randomisées bien menées	
Etudes de cohorte	Présomption scientifique
Niveau 3	
Etudes cas-témoins	
Essais comparatifs avec série historique	**Grade C**
Niveau 4	
Etudes comparatives comportant des biais importants	
Etudes rétrospectives	
Séries de cas	
Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	Faible niveau de preuve scientifique
Toute autre publication (avis d'expert, etc)	
Aucune publication	**Accord professionnel** *

*En l'absence de précision, les recommandations proposées correspondront à un accord professionnel.

Cette classification a pour but d'expliciter les bases des recommandations. L'absence de niveau de preuve doit inciter à engager des études complémentaires lorsque cela est possible. Cependant, l'absence de niveau de preuve ne signifie pas que les recommandations élaborées ne sont pas pertinentes et utiles (exemple de l'efficacité de la mastectomie dans le cancer du sein, des antibiotiques dans l'angine,…).

D'après le Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations HAS / Janvier 2000, lui-même inspiré du Score de Sackett

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADARPEF : Association Des Anesthésistes-Réanimateurs d'Expression Française
AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé
AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdien
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
EVA : Échelle visuelle analogique
GNA : Glomérulonéphrite aiguë
HAS : Haute Autorité de Santé
IMC : Index de masse corporelle (BMI = Body Masse Index)
IRM : Imagerie par résonnance magnétique
NP : Niveau de preuve
NVPO : Nausée vomissement postopératoires
PSG : Polysomnographie
RAA : Rhumatisme articulaire aigu
SAHOS : Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil
SARVAS : Syndrome d'augmentation des résistances des voies aériennes supérieures
SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SFORL : Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie de la Face et du Cou
SGA : Streptocoque béta-hémolytique du groupe A
SSPI : Salle de soins post interventionnelle
TCA : Temps de céphaline plus activateur
TDM : Tomodensitométrie (synonyme = scanner)
TQ : Temps de Quick
TS : Temps de saignement
UCANSS : Union des Caisses Nationales de Sécurité Sociale
VA : Voies aériennes supérieures

Introduction

Ces recommandations portant sur l'amygdalectomie de l'enfant ont été élaborées à l'initiative de la Société Française d'ORL (promoteur) et avec la Société Française d'Anesthésie-Réanimation et l'Association Française de Chirurgie Ambulatoire.

Environ 46 000 amygdalectomies associées ou non à une adénoïdectomie sont réalisées en France chez l'enfant (source PMSI, 2019 – codes actes *FAFA003, FAFA004, FAFA005, FAFA006, FAFA007, FAFA009, FAFA010, FAFA012, FAFA014, FAFA015*). Les progrès réalisés dans la prise en charge péri opératoire ont réduit grandement la morbi-mortalité, contribuant à l'essor de la prise en charge ambulatoire.

L'objectif des recommandations a été de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les indications de l'amygdalectomie, en particulier dans les troubles obstructifs du sommeil ?
- Quel bilan préopératoire faut-il réaliser ?
- Quels sont les principes techniques de l'amygdalectomie ?
- Quels sont les critères d'éligibilité pour une amygdalectomie ambulatoire ?
- Comment organiser le suivi postopératoire ?
- Comment prendre en charge les complications ?

Certains aspects reprennent les recommandations françaises concernant la prise en charge anesthésique et de l'antalgie et les spécificités de prise en charge du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS).

1 Quelles sont les indications de l'amygdalectomie ?

Les deux principales indications de l'amygdalectomie de l'enfant sont l'hypertrophie amygdalienne symptomatique et les infections amygdaliennes récidivantes.

Des indications plus rares s'ajoutent à ces principales indications de l'amygdalectomie recommandées en France depuis 1997 par l'ANDEM (Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale) puis mises en lignes sur le portail de la HAS [has-sante.fr : Rapport Amygdalectomie Amygdalotome].

1.1 Hypertrophie amygdalienne symptomatique

Brodsky et al. [1] proposèrent en 1989 une classification anatomique du volume amygdalien en 4 stades, le premier (stade 1) correspondant à moins de 20% d'obstruction de l'oropharynx, le stade 4 à plus de 80% ; les stades 2 et 3 ne sont pas définis avec précision dans la publication d'origine.

Le système proposé par Brodsky a été adapté en définissant les stades suivants :

- stade 1 : amygdales contenues entre les piliers
- stade 2 : amygdales franchissant à peine le plan des piliers
- stade 3 : amygdales franchissant nettement les piliers sans être jointives
- stade 4 : amygdales jointives

Une hypertrophie amygdalienne correspond aux stades 3 et 4 de Brodsky.

1.1.1 Hypertrophie amygdalienne responsable de troubles respiratoires du sommeil

Les troubles respiratoires du sommeil secondaires à l'obstruction des VAS représentent les deux tiers des indications d'amygdalectomie. Les enfants concernés ont le plus souvent moins de 5 ans.

Les troubles respiratoires du sommeil (ou *sleep-disordered breathing*) représentent un continuum allant du :

- ronflement simple (primary snoring) au
- syndrome des hautes résistances ou d'augmentation des résistances des voies aériennes supérieures (SHRVAS ou SARVAS) puis au
- syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS).

La présence de signes nocturnes et/ou diurnes évoquant un trouble respiratoire du sommeil (cités dans le tableau 1) doit être recherchée par l'interrogatoire des parents car ils peuvent être le témoin du trouble respiratoire [2].

Selon les récentes recommandations de la Société Française d'ORL sur la prise en charge du syndrome d'apnées-hypopnées obstructif du sommeil publiées en 2017 [3], l'interrogatoire doit s'attacher à rechercher :

- les antécédents médicaux et chirurgicaux
- les éléments associés à un risque plus élevé de SAHOS : prématurité, antécédents familiaux de SAHOS
- les comorbidités rendant la prise en charge plus complexe : malformations crâniofaciales ou des voies aériennes supérieures, maladies neuromusculaires, maladies métaboliques

- les comorbidités avec un risque chirurgical plus élevé : anomalies de la coagulation, cardiopathie, asthme instable, drépanocytose homozygote

Tableau 1 : Signes témoins de troubles respiratoires lors d'une hypertrophie amygdalienne (en gras : les signes les plus discriminants)[4]

Symptômes nocturnes	Symptômes à l'éveil
- ronflement fréquent (>3 nuits/semaine) - **pauses respiratoires**, apnées avec reprise inspiratoire bruyante - **sueurs** - énurésie - **sommeil agité** - position anormale pendant le sommeil (tête en hyperextension) - cyanose - réveils fréquents - parasomnie (somnambulisme, bruxisme, terreurs nocturnes, réveils agités, cauchemars)	- difficultés de réveil - **irritabilité au réveil**, - **asthénie au réveil**, somnolence diurne, siestes longues (après l'âge de 7 ans) - céphalées matinales, cernes, ou vomissement - anorexie au petit déjeuner - **respiration buccale** - hyperactivité, troubles de l'attention et de la mémoire, troubles neurocognitifs: déficit d'attention, des fonctions exécutives, troubles du langage - retentissement pondéral et sur la croissance (tardifs)

Le diagnostic du SAHOS

Le diagnostic de certitude du SAHOS de l'enfant associe des signes cliniques et polysomnographiques ; au moins un critère A et un ou 2 critères B [5].

A : ronflement /ou respiration laborieuse paradoxale, ou obstruée / ou somnolence, hyperactivité, problème de comportement ou d'apprentissage

B : PSG avec soit IAHO>1/h, soit hypoventilation obstructive (hypercapnie >50 mm Hg pendant plus de 25% du temps de sommeil)

L'examen de référence pour diagnostiquer le SAHOS et quantifier sa sévérité est la polysomnographie (PSG). Elle ne sera en aucun cas systématique (NP 1 mais consensus fort) [6]. Ses indications sont détaillées au chapitre 2.2.

Chez l'enfant sans comorbidité, le diagnostic du SAHOS est clinique et repose sur l'association :

- de signes évocateurs de troubles respiratoires (Tableau 1)
- d'une hypertrophie du tissu lymphoïde pharyngé avec hypertrophie des amygdales palatines, ou des amygdales légèrement hypertrophiées dans un pharynx étroit qui peuvent induire ou aggraver un syndrome obstructif.

Recommandation 1

Chez un enfant qui présente une hypertrophie amygdalienne responsable de troubles respiratoires obstructifs du sommeil, l'examen médical repose sur l'interrogatoire et sur l'examen physique (Accord professionnel).
En l'absence de comorbidité chez l'enfant, le diagnostic du SAHOS est clinique, sans recours à la PSG (Accord professionnel). Il repose sur l'association :

- de signes nocturnes ou diurnes évocateurs de troubles respiratoires ;
- d'une hypertrophie du tissu lymphoïde pharyngé avec hypertrophie des amygdales palatines de stade 3 ou 4 de Brodsky, ou des amygdales légèrement hypertrophiées dans un pharynx étroit qui peuvent induire ou aggraver un syndrome obstructif.

Chez un enfant qui présente plusieurs de ces signes, il est recommandé de rechercher d'autres facteurs d'obstruction des VAS et des critères de sévérité. L'examen clinique doit rechercher des signes associés tels qu'une rétrognatie, micrognatie, hypoplasie médiofaciale, une obstruction nasale, une macroglossie ou une obésité qui peuvent participer à majorer la symptomatologie obstructive [7].

Concernant les végétations adénoïdiennes, une gradation fibroscopique a été proposée par Cassano et al. en 2003 [5] (NP 3), qui reconnaît 4 grades. Dans cette étude, qui visait l'évaluation de l'obstruction nasale, seuls 4 patients (2 grades 3 et 2 grades 4) sur 98 étaient porteurs d'un SAHOS [8] (NP 3).

Recommandation 2

Il est recommandé d'apprécier par l'examen clinique l'implication de l'hypertrophie amygdalienne chez l'enfant dans la survenue des troubles respiratoires : volume amygdalien, morphologie crânio-faciale et des voies aériennes supérieures (Accord professionnel).

Recommandation 3

Chez un enfant qui présente une hypertrophie amygdalienne avec SAHOS ou SARVAS, il est recommandé :

- de rechercher d'autres facteurs d'obstruction des VAS et des critères de sévérité ;
- de pratiquer une nasofibroscopie pour évaluer l'obstruction nasale (Grade C).

L'amygdalectomie (le plus souvent couplée à une adénoïdectomie) est alors le traitement de référence de l'obstruction des VAS de l'enfant durant le sommeil [9-15] (NP 1).

Recommandation 4

L'amygdalectomie avec adénoïdectomie est le traitement de référence du SAHOS et SARVAS d'un enfant présentant une hypertrophie adénoïdo-amygdalienne (Grade A).

Il est rappelé qu'un ronflement simple, sans la présence des autres signes énumérés dans le tableau 1, n'est pas une indication d'amygdalectomie.

Recommandation 5

L'amygdalectomie n'est pas recommandée pour le traitement d'un ronflement simple (Accord professionnel).

Le recours à des questionnaires peut être intéressant : ils permettent de compléter l'interrogatoire et d'affiner le diagnostic [3].

Le Syndrome des Hautes Résistances des VAS (SHRVAS) ou syndrome d'augmentation des résistances des VAS (SARVAS)

Il existe un continuum obstructif entre le ronflement simple et le SAHOS dont le SARVAS serait la forme plus modérée [16].

L'élément caractéristique du SHRVAS est le RERA (Respiratory Effort-Related Arousal), défini par une augmentation progressive de la courbe d'effort respiratoire conduisant à un micro-éveil. La répétition de ces micro-éveils est responsable d'une fragmentation du sommeil, expliquant la somnolence [17].

La prévalence du SARVAS serait plus importante chez l'enfant que chez l'adulte [18] avec un impact sur la qualité de vie. Il n'y a actuellement pas de définition officielle.

Comme pour le SAHOS, le traitement de référence chez l'enfant est l'adénoïdo-amygdalectomie.

1.1.2 Hypertrophie amygdalienne symptomatique sans trouble respiratoire du sommeil

Lorsqu'il existe une hypertrophie amygdalienne bilatérale associée à des signes d'obstruction oropharyngée comme un retentissement sur la croissance staturo-pondérale, des troubles de la déglutition, des difficultés de phonation, des troubles du développement oro-facial, avec malocclusion dentaire et parfois squelettique, si ces symptômes ne relèvent que de l'hypertrophie amygdalienne, alors l'amygdalectomie est indiquée [19]. (NP 4)

L'hypertrophie amygdalienne voire adénoïdo-amygdalienne chronique isolée peut en effet entraîner :

- un retard de croissance staturo pondéral : l'encombrement pharyngé réalise un obstacle aux aliments solides avec parfois des enfants qui ont de grosses difficultés à manger des morceaux. Ce retard de croissance est cependant plus fréquent dans le cadre d'un SAHOS. Plusieurs hypothèses physiopathologiques sont avancées : la dysphagie liée à l'hypertrophie adénoïdo-amygdalienne, une élévation de la consommation en oxygène des muscles respiratoires liée à l'augmentation du travail ventilatoire au cours du sommeil [20], enfin des perturbations de la sécrétion de l'hormone de croissance liées à la désorganisation du sommeil [21] ;
- des troubles de la phonation de type voix oropharyngée ;
- des troubles du développement oro-facial avec malocclusion : quand l'obstruction précoce est rhinopharyngée, les modifications de croissance vont dans le sens d'une augmentation de la hauteur faciale avec absence de contact bilabial au repos. C'est le syndrome de face longue ou faciès adénoïdien souvent associé à une malocclusion de classe 2. La présence d'une hypertrophie chronique des amygdales palatines en position

rétrobasilinguale tend à entraîner un schéma fonctionnel de propulsion linguale et mandibulaire qui peut alors générer une bi protrusion dentaire parfois associée à une béance ou des diastèmes inférieurs pouvant être associés à une malocclusion de classe 3 [22].

1.2 Infections

1.2.1 Angine récidivante (recurrent tonsillitis)

L'amygdalectomie peut être proposée dans les infections suivantes :

- amygdalite aiguë récidivante définie par l'existence d'au moins 7 épisodes sur la dernière année, ou plus de 5 épisodes/ an sur les 2 dernières années, ou plus de 3 épisodes par an sur les 3 dernières années, avec documentation de chaque épisode avec au moins 1 des signes suivants : fièvre à plus de 38,3°C, l'existence d'adénopathies cervicales ou sous-mandibulaires, un exsudat amygdalien ou encore un Strepto-test positif. L'amygdalectomie permettrait d'obtenir dans ce contexte une diminution modeste de la fréquence et de la sévérité des angines pendant l'année qui suit la chirurgie et une réduction modeste des infections à Streptocoque du groupe A pendant l'année qui suit la chirurgie (NP 4) [23-25]
- amygdalite chronique : signes inflammatoires locaux (sensation de corps étranger avec dysphagie modérée, otalgie, fétidité de l'haleine, rougeur diffuse de tout l'oropharynx, amygdales suintantes en permanence) et régionaux (asthénie, fébricule, adénopathie cervicale) persistant 3 mois ou plus et ne répondant pas à un traitement médical bien conduit et bien suivi [26] (NP 4) ;
- abcès périamygdalien récidivant : Le caractère systématique de l'amygdalectomie ne saurait s'imposer au décours ou à distance de l'épisode aigu étant donné l'efficacité du drainage, de l'antibiothérapie initiale et le faible taux de récidives ultérieures (10 à 15 %) [26] (NP 4). Malgré l'absence de données, l'amygdalectomie est souhaitable en cas de récidive d'abcès péri-amygdalien [23, 26,27] (NP 4).
- patients aux antécédents de syndrome de Lemierre, infections sévères ayant entrainé des hospitalisations, infections récurrentes intrafamiliales (diffusion « ping-pong ») [23]

1.2.2 Pharyngite récidivante

La pharyngite est une inflammation du pharynx qui peut revêtir différents aspects cliniques mais dont le symptôme prédominant est la douleur du pharynx. Elle est le plus souvent accompagnée d'une fébricule et est associée à une atteinte inflammatoire du rhinopharynx. Elle évolue le plus souvent vers la guérison.

En dessous de 7 épisodes infectieux sur la dernière année, ou moins de 5 épisodes/ an sur les 2 dernières années, ou moins de 3 épisodes par an sur les 3 dernières années, il est recommandé, à l'analyse d'études randomisées contrôlées, de proposer un traitement symptomatique et le « watchful waiting » (NP 1) ; l'amygdalectomie n'a pas montré de supériorité sur la prise en charge symptomatique chez les enfants car l'évolution est le plus souvent spontanément favorable [23, 28, 29] (NP 1).

Recommandation 6

L'amygdalectomie n'est pas recommandée pour le traitement de l'angine ou de la pharyngite récidivante de l'enfant survenant à une fréquence de moins de 7 épisodes infectieux sur la dernière année, ou de moins de 5 épisodes/ an sur les 2 dernières années, ou de moins de 3 épisodes par an sur les 3 dernières années. Dans ces cas, il convient de proposer un traitement symptomatique et la surveillance (Grade A).

1.2.3 Autres indications infectieuses

1.2.3.1 PFAPA (fièvre périodique, stomatite aphteuse, pharyngite, adénite) ou Syndrome de Marshall

Le PFAPA ou syndrome de Marshall est une affection qui touche l'enfant et qui associe une fièvre périodique élevée à 40°C, une pharyngite, des adénopathies cervicales, des aphtes buccaux et parfois des douleurs articulaires ou abdominales. L'ensemble des signes dure environ 5 jours et revient avec régularité chez le même enfant de 4 à 9 semaines. Un test thérapeutique, non spécifique mais assez propre à ce syndrome peut apporter un argument important. La prednisone, à la dose unique de 2 mg/kg donnée au début de la poussée, exerce une action spectaculaire sur l'évolution : la fièvre disparaît en quelques heures ; la stomatite et la pharyngite régressent rapidement. L'évolution du syndrome de Marshall est bénigne, mais la répétition des poussées est une gêne pour la vie quotidienne. Les poussées évoluent sur plusieurs années.

L'amygdalectomie est diversement appréciée dans la littérature. Certaines observations rapportent le succès de ce traitement [30,31], mais avec un faible nombre de cas publiés (NP 4). Selon les dernières recommandations américaines, après études d'études randomisées contrôlées, les bénéfices d'une chirurgie semblent supérieurs aux risques (NP 1) [23]. Cependant, même si en 2019, la méta-analyse Cochrane reconnaît un effet significatif de la chirurgie sur la résolution complète des signes, les auteurs soulignent que les études randomisées ont de faibles effectifs [32].

1.2.3.2 Pathologie streptococcique

Les angines à streptocoques béta-hémolytiques du groupe A (SGA) évoluent le plus souvent favorablement même en l'absence de traitement. Néanmoins, elles peuvent donner lieu à des complications septiques locorégionales et à des syndromes post-streptococciques dont l'incidence, qui a beaucoup diminué, reste basse dans les pays industrialisés :

- rhumatisme articulaire aigu (RAA)
- glomérulonéphrite aiguë (GNA)
- maladie de Berger ou Néphropathie à IgA
- érythème noueux.

Le lien entre les angines à SGA et le RAA étant clairement établi, l'amygdalectomie est proposée lorsque les amygdales restent infectées ou lorsque les épisodes d'angines se répètent [23, 33] (NP4).

Dans la néphropathie à IgA, l'efficacité à long terme de l'amygdalectomie indique que ce traitement est utile pour induire une rémission clinique et freiner le développement d'une insuffisance rénale terminale : il doit être envisagé en plus traitement médical standard [34] (NP1).

En revanche, en ce qui concerne la pathologie rénale aiguë post streptococcique, l'amygdalectomie n'a pas prouvé son efficacité, le traitement de l'angine ne prévenant pas la survenue de la GNA.

1.2.3.3 Angine aiguë dyspnéisante

La forme dyspnéisante de l'angine est une situation tout à fait exceptionnelle très peu rapportée dans la littérature. Elle est rencontrée principalement au décours d'une angine mononucléosique floride. Les amygdales pseudo tumorales obstruent la filière de par leur taille volumineuse.

L'amygdalectomie peut s'imposer en urgence afin de lever l'obstruction [35, 36] (NP 4 ; accord professionnel fort).

1.2.3.4 Amygdalectomie à chaud associée au drainage par voie endo-buccale d'un abcès parapharyngé

L'amygdalectomie à chaud est proposée dans la littérature au décours de la prise en charge d'un abcès parapharyngé, lorsque le traitement médical ne suffit pas et qu'un drainage par voie endobuccale est nécessaire. Les publications sont peu nombreuses et portent sur un très faible nombre de patients [37, 38] (NP 4).

Recommandation 7

L'amygdalectomie peut être discutée chez l'enfant au cas par cas dans les situations suivantes (Accord professionnel) :

- troubles de la déglutition (dysphagie aux gros morceaux) ;
- trouble de la phonation (voix oropharyngée) ;
- Syndrome PFAPA (ou syndrome de Marshall) ;
- Glomérulonéphrite à IgA ;
- Angine aiguë dypnéïsante ;
- Troubles du développement orofacial associés à une hypertrophie amygdalienne majeure sur des amygdales en position basse rétro-basilinguale chez le jeune enfant de moins de six ans.

1.3 Autres Indications

Ces indications se rencontrent exceptionnellement.

1.3.1 Tuméfaction amygdalienne unilatérale

Lorsqu'il existe une tuméfaction amygdalienne unilatérale suspecte de malignité (rapidement évolutive, présence d'adénopathies cervicales, odynophagie) [39, 40] l'amygdalectomie s'impose sans délai pour réaliser les examens histologiques nécessaires [ANDEM 1997] (accord professionnel fort).

Lorsque l'asymétrie amygdalienne est isolée, non évolutive, sans signes cliniques évocateurs de malignité, l'amygdalectomie n'est pas recommandée [41] (NP 2).

De même, chez l'enfant, l'examen histologique systématique des amygdales n'est pas nécessaire sauf si, le contexte évoque une pathologie maligne [42-44] (NP 4).

Recommandation 8

L'amygdalectomie est recommandée lorsqu'il existe une tuméfaction amygdalienne unilatérale suspecte de malignité (rapidement évolutive, présence d'adénopathies cervicales, odynophagie). L'intervention est planifiée sans délai pour réaliser les examens histologiques nécessaires.
Lorsque l'asymétrie amygdalienne est isolée, non évolutive, sans signes cliniques de malignité, l'amygdalectomie n'est pas recommandée (Accord professionnel).

2 Quel bilan pré-opératoire ?

2.1 Évaluation du risque hémorragique

2.1.1 Quels éléments cliniques permettent d'évaluer le risque hémorragique ?

La littérature apporte des informations contrastées.

Une enquête prospective menée en 1996 sous l'égide de l'ADARPEF et regroupant 24 établissements avait inclus 1706 enfants amygdalectomisés [45]. Sur l'ensemble, 7 % avaient saigné anormalement en peropératoire et 3 % en postopératoire alors que les tests d'hémostase n'étaient anormaux que chez seulement 4 % d'entre eux et que des antécédents hémorragiques n'avaient été retrouvés que chez 0,7 % et n'avaient pas été prédictifs d'une anomalie biologique de l'hémostase. Les auteurs concluaient que l'interrogatoire et l'examen clinique étaient peu prédictifs du saignement post amygdalectomie [45] (NP 2). Une seconde étude prospective de 96 patients [46] (NP 2), ainsi que deux études rétrospectives regroupant respectivement 266 enfants [47] et 6 996 patients enfants et adultes [48] (NP 4), concluaient également que l'interrogatoire et l'examen clinique identifiaient mal les patients à risque hémorragique accru lors d'une amygdalectomie.

A contrario, d'autres travaux ont montré la fiabilité de certains signes cliniques. C'est ainsi qu'une étude, comparant les antécédents d'ecchymoses banales et d'épistaxis de deux groupes d'enfants (228 enfants en bonne santé avec bilan d'hémostase normal, 21 enfants présentant un trouble de l'hémostase), en retrouvait respectivement 24 et 39 % dans le premier groupe ; ce pourcentage augmentait significativement pour atteindre respectivement 67 et 69 % dans le second groupe avec bilan d'hémostase perturbé (allongement du temps de Quick et/ou du temps de céphaline plus kaolin, thrombopénie). De plus, la survenue fréquente d'ecchymoses étendues, ou d'hématomes était largement plus fréquente dans le second groupe (respectivement 29,6 et 21,7 % *versus* 3,5 et 2,7 % dans le premier groupe). Les auteurs concluaient que la découverte d'hématomes, d'ecchymoses (surtout lorsqu'elles étaient étendues) et d'antécédents d'épistaxis renforçait la probabilité de perturbations du bilan d'hémostase [49]. Il en va de même avec les épistaxis récurrentes : un tiers environ des enfants chez qui l'on en retrouve, présentent des anomalies de l'hémostase [50, 51].

Une étude rétrospective plus récente [52] incluant 770 patients, dont 611 (81,3%) de moins de 10 ans, a montré que chez les 10 patients (1.3%) ayant des antécédents hémorragiques, 9 avaient présenté des saignements post-chirurgicaux. Dans cette étude, la sensibilité de l'histoire clinique reste faible

(33.3%), mais la spécificité est bonne (99%), la valeur prédictive positive est de 42.8%, mais la valeur prédictive négative est de 99.1% (NP 4).

La majorité de ces études montre qu'il est essentiel de connaitre les antécédents hémorragiques personnels ou familiaux pour une bonne évaluation du risque hémorragique.

Dans cette évaluation du risque hémorragique basée sur l'interrogatoire, avoir un questionnaire standardisé apparait nécessaire. Ce point a bien été montré dans une étude prospective portant sur 143 patients, d'âge médian 5 ans [53]. Ce questionnaire portait sur l'histoire personnelle et/ou familiale de saignements, la notion de prise de médicaments pouvant interférer avec l'hémostase. Dans le groupe avec un questionnaire positif (20 patients, soit 14%), 6 d'entre eux avaient présenté des saignements postopératoires lors de la chirurgie. Chez les 123 enfants ayant un questionnaire négatif, seulement 12 d'entre eux avaient présenté de telles complications. Il existait une différence significative entre les 2 groupes (p=0.01) et un enfant ayant eu un questionnaire anormal avait plus de risque d'avoir un saignement postopératoire (RR=3.08) (NP 2).

Il existe différents questionnaires standardisés à la recherche de manifestations hémorragiques évaluant l'anamnèse personnelle et familiale et permettant d'établir un score hémorragique, tel le score ISTH-BAT [54], très complet, mais lourd à utiliser en pratique du fait du nombre élevé de questions. Dans une pratique au quotidien, s'intégrant au sein d'une consultation d'anesthésie, ce questionnaire doit être simple, les questions doivent avoir été parfaitement comprises et les réponses doivent être sans ambiguïté. Un questionnaire simplifié, tel celui de Watson-Williams [55] comportant au minimum les éléments figurant dans le Tableau 2, peut être proposé. Il doit permettre de suspecter, sinon d'identifier un patient à risque hémorragique accru.

Tableau 2. Éléments de l'interrogatoire pour dépister les patients à risque hémorragique accru

A-t-on déjà signalé une tendance anormale au saignement de l'enfant ?
Y a-t-il des gingivorragies au brossage ou à la perte des dents de lait ?
Une extraction dentaire a-t-elle été suivie d'un saignement prolongé ou d'une récidive hémorragique après 24 heures ?
L'enfant présente-t-il des épistaxis récurrentes ?
Une épistaxis a-t-elle nécessité un tamponnement pour assurer l'hémostase ?
Y a-t-il des ecchymoses multiples sans cause apparente ?
Après un choc, l'enfant présente-t-il des ecchymoses étendues ou des hématomes ?
Y a-t-il des antécédents d'hématurie inexpliquée ?
Si l'enfant a déjà subi des ponctions veineuses, les sites de ponction ont-ils saigné plus de 15 minutes après pansement ?
L'enfant a-t-il saigné plus de 24 heures ou a-t-il nécessité une transfusion sanguine à la suite d'un acte chirurgical ?
Y a-t-il eu dans les deux semaines précédentes consommation de médicaments contenant salicylés ou AINS ?
Les incidents précédents se sont-ils produits chez des membres de la famille ? Si oui : homme ou femme ? Degré de parenté ?

Cet interrogatoire n'est pas fiable chez l'enfant en deçà de l'âge de la marche. Au-delà, une réponse positive à l'une de ces questions devra faire considérer l'enfant comme étant à risque hémorragique accru, et faire pratiquer un bilan biologique d'hémostase.

L'interrogatoire sera complété par un examen clinique à la recherche d'ecchymoses anormales de par leur nombre, leur taille et leur localisation, d'hématomes, de pétéchies, de pâleur, de signes de malnutrition ou de malabsorption, de signes évoquant soit un processus tumoral (douleur, déformation osseuse…), soit une atteinte hépatique (ictère) ou hématologique (hépato-splénomégalie, adénopathie). La découverte de l'un de ces signes devra faire considérer l'enfant comme étant à risque hémorragique accru, et notamment faire pratiquer un bilan biologique d'hémostase.

En cas d'antécédents hémorragiques faisant suspecter un trouble de l'hémostase, un avis spécialisé pourra également être demandé, ce qui doit permettre de mieux orienter le bilan biologique [56].

Recommandation 9

Il est recommandé de réaliser l'évaluation préopératoire du risque hémorragique avant l'amygdalectomie de l'enfant, par un interrogatoire à la recherche d'antécédents personnels et/ou familiaux en faveur d'une anomalie de l'hémostase, et sur un examen clinique recherchant une symptomatologie hémorragique (Grade B).

Chez l'enfant ayant acquis la marche, lorsque l'évaluation clinique préopératoire ne dépiste pas de risque hémorragique anormal, l'étude systématique de l'hémostase ne s'impose pas (Grade B).

2.1.2 Bilan d'hémostase

Les recommandations de l'Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale (ANDEM) indiquent que ce bilan est indiqué lorsque l'examen clinique et l'interrogatoire évoquent un trouble de l'hémostase ou lorsque ces derniers sont impossibles (enfants avant la marche, sujets non interrogeables, circonstances thérapeutiques particulières).

En 2012, la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) a actualisé les recommandations concernant la prescription des examens complémentaires pré-interventionnels (recommandation formalisée d'experts) [56]. Pour rappel, il a été recommandé de ne pas prescrire de façon systématique un bilan d'hémostase chez les patients dont l'anamnèse et l'examen clinique ne font pas suspecter un trouble de l'hémostase, à l'exclusion des enfants qui n'ont pas acquis la marche, et ce quel que soit le type d'intervention.

Une évaluation du suivi de ces recommandations, sur les trois années qui ont suivi, a été réalisée, en particulier chez les enfants ayant eu une amygdalectomie et une adénoïdectomie [57]. Sur les 241 017 enfants ayant eu une amygdalectomie et les 133 790 ayant eu une adénoïdectomie, respectivement 49% et 39% ont eu un bilan d'hémostase (TP et TCA) dans les 30 jours précédant la chirurgie, A noter que le taux de saignements post-opératoires immédiats était très faible (0.12-0.31% après amygdalectomie et 0.01-0.02% après adénoïdectomie sur les 3 années). Le taux de réadmission dans les 7 jours était également très faible et indépendant de la réalisation ou non du bilan préopératoire. Une amélioration de l'adhésion à ces recommandations a été observée entre 2013 et 2015 : les taux de réalisation des bilans préopératoires ont connu une baisse de 1,8 à 4,5% selon le bilan demandé, toutes chirurgies confondues, entre 2013 et 2015.

La découverte d'anomalies de l'hémostase par un bilan systématique est rare (2,6 pour 1 000 sujets anesthésiés en France). De plus, ces anomalies ne coexistent pas toujours avec une coagulopathie [58]. En 1992, la prévalence des troubles de coagulation, où dominent les troubles acquis liés à des prises médicamenteuses (donc détectés par l'interrogatoire), était estimée en France à 2,6 pour 10 000 patients, tous âges confondus [59]. La prévalence des pathologies congénitales de l'hémostase (anomalies plaquettaires ou déficits en facteurs de la coagulation) était estimée à moins de 1/10 000 avec une prédominance de la maladie de Willebrand (facteur VWF) et de l'hémophilie A (facteur VIII). Les déficits majeurs à conséquence hémorragique grave ont une prévalence estimée à 0,2 pour 10 000 chez l'enfant, tandis que la prévalence de l'hémophilie, était chiffrée jusqu'à 1/10 000 pour l'hémophilie A et jusqu'à 1/30 000 pour l'hémophilie B chez les

sujets de sexe masculin sans histoire clinique positive. La prévalence des déficits en facteurs de coagulation autres que les facteurs VIII et IX était estimée à 1 pour 500 000 dans la population générale et à 1 pour 1 000 000, en ce qui concerne les formes homozygotes [60]. Ces faibles prévalences alliées au fait que, d'une part, le risque hémorragique est faible ou absent lors que le taux des facteurs est supérieur à 30 % pour un certain nombre de déficits en facteurs de la coagulation et celui des plaquettes supérieur à 50 G/L, que, d'autre part, le déficit en facteur XII, la présence d'anticoagulant circulant ne majorent pas le risque hémorragique [59], et enfin qu'une fraction significative des troubles de l'hémostase a déjà parlé cliniquement ou a déjà été diagnostiquée lors d'une précédente chirurgie, font que la marge de sécurité reste importante lorsque l'on ne prescrit un bilan de coagulation qu'en fonction de l'histoire clinique. Ce dernier point n'est vrai que chez l'enfant au-delà de la marche, avant, les circonstances au cours desquelles l'enfant aurait pu présenter des saignements sont peu nombreuses et donc l'interrogatoire est peu informatif.

Cette opinion est étayée par une revue systématique de la littérature, qui conclut à la faible utilité [61] des bilans de routine pour prédire un risque hémorragique et recommande d'orienter chaque bilan par un interrogatoire et un examen clinique [53, 61-64].

Un bilan d'hémostase systématique est-il utile pour évaluer le risque d'hémorragie après amygdalectomie ?

De nombreux travaux ont étudié la corrélation entre la fréquence des hémorragies post amygdalectomie et les résultats de bilans préopératoires systématiques. Les résultats sont contradictoires.

Les travaux les plus anciens avaient conclu à l'utilité du bilan systématique. En 1994, une étude prospective enrôlait 1061 enfants ayant systématiquement bénéficié de la réalisation d'un temps de saignement (TS), d'un temps de Quick, d'un temps de céphaline plus activateur (TCA) et d'une numération plaquettaire avant adénoïdectomie/amygdalectomie. Vingt-sept bilans étaient anormaux. Toutes les anomalies portaient sur le TS ou sur le TCA. Un bilan de contrôle redevenait normal dans 17 cas et restait anormal dans huit cas. Le taux d'hémorragies postopératoires était de 5,7 % chez les 1034 enfants au bilan initial normal, de 23,5 % chez les 17 enfants dont le bilan était redevenu normal après contrôle mais sans qu'aucune réintervention ne soit nécessaire, et de 12,5 % chez les huit enfants, dont le bilan était resté anormal sans autre précision. Ces différences significatives amenaient les auteurs à conclure qu'en dépit de la faible fréquence (0,57 %) du dépistage de troubles de la coagulation, la réalisation systématique d'un TS et d'un TCA avant amygdalectomie pouvait s'avérer utile [65]. Deux autres études rétrospectives concluaient que l'histoire clinique seule n'était pas suffisante pour évaluer correctement le risque hémorragique, et recommandaient la réalisation systématique d'un bilan de coagulation préopératoire [66, 67]. Une autre étude prospective portant sur 1 445 enfants amygdalectomisés concluait sans argumentation que le faible taux (2,62 %) d'hémorragies postopératoires observées était lié autant à la réalisation systématique d'un bilan de coagulation préopératoire qu'à l'attention des opérateurs et à la technique chirurgicale employée [68].

D'autres travaux, plus nombreux et enrôlant des cohortes souvent plus importantes, avaient une conclusion inverse. Une méta-analyse, portant sur 3 384 patients ayant systématiquement bénéficié d'un bilan de coagulation avant amygdalectomie, ne relevait aucune différence de saignement postopératoire entre ceux présentant un bilan normal et ceux présentant un bilan anormal [69].

L'enquête ADARPEF, déjà citée, concluait après analyses uni- et multivariées que les examens de laboratoire n'étaient pas prédictifs du saignement post amygdalectomie [45]. Ces résultats concordaient avec ceux de deux autres études, elles aussi prospectives et portant respectivement sur 1 603 et 1 616 enfants [70, 71]. Un travail prospectif regroupant 96 patients concluait que la réalisation systématique d'un TQ et d'un TCA chez des sujets asymptomatiques n'était pas prédictive du saignement post amygdalectomie [46]. Des études rétrospectives aboutissaient à des conclusions similaires : l'une portait sur 266 enfants et affirmait que la réalisation systématique d'un bilan de coagulation avant amygdalectomie n'apportait aucun bénéfice au patient, aucune information nouvelle au chirurgien et retardait l'intervention [47] ; l'autre concernait 6 996 patients enfants et adultes, et montrait qu'un bilan normal ne préjugeait pas de l'absence de troubles de coagulation, même en l'absence de signes cliniques d'appel [48]. Des séries respectivement de 4 373 [72], 382 [73], 416 [74] et 994 [75] enfants concluaient toutes à la faible prédictibilité des bilans (en particulier du TQ et du TCA) réalisés avant amygdalectomie en l'absence d'histoire clinique significative. Plusieurs études rétrospectives et prospectives publiées plus récemment ont montré la faible sensibilité du bilan préopératoire systématique pour détecter un saignement postopératoire [52, 53, 62, 64, 76]. Le travail prospectif de Eisert et al [62] a porté sur deux groupes de patients devant avoir une amygdalectomie ou adénoïdectomie : le groupe 1 comprenait 148 enfants ayant un bilan préopératoire systématique, le groupe 2 concernait 124 enfants présentant un TCA allongé. Des saignements sévères sont survenus chez 1 patient du groupe 1 (bilan préopératoire normal) et 4 patients du groupe 2 (anomalies mineures du bilan de coagulation préopératoire). Les auteurs concluaient qu'un bilan préopératoire ne permettait pas d'identifier les patients à risque de saignements postopératoires : la sensibilité et la spécificité du bilan préopératoire pour prédire un saignement majeur étaient respectivement de 11% et 83%.

Plus récemment, l'étude rétrospective de Bitar et al [64] a porté sur 1 269 patients ayant eu un bilan préopératoire systématique (hémogramme/TP/TCA) avant amygdalectomie seule (8,5%), adénoïdo-amygdalectomie (47,2%) ou adénoïdectomie seule (44,3%). Une différence significative était notée entre le groupe ayant des résultats anormaux (2,8%) et le groupe avec bilan préopératoire normal (97,2%) au regard des antécédents hémorragiques personnels ou familiaux. Le bilan préopératoire était corrélé à l'histoire clinique avec une spécificité de 98,2%, mais une sensibilité de 28,6%. Dans cette série, on peut néanmoins noter que le pourcentage de saignements postopératoires était faible (0,3%).

La majorité des travaux montre donc 2 points importants : un bilan de coagulation réalisé avant amygdalectomie chez l'enfant, sans être orienté par l'histoire clinique est peu ou pas prédictif de l'accroissement du risque hémorragique, il manque de sensibilité pour prédire un saignement postopératoire.

Concluant dans ce sens, l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes) insiste sur l'importance de l'examen clinique ORL, anesthésique et général préopératoire par rapport aux considérations paracliniques ou biologiques [77]. Les recommandations pour la pratique clinique de cette même ANAES précisent que, sous réserve que l'interrogatoire et l'examen clinique aient permis de s'assurer de l'absence d'anomalie, il n'apparaît pas utile de prévoir des examens d'hémostase, sauf condition chirurgicale à risque hémorragique particulier. Elles excluent les enfants de moins de trois ans « car leur anesthésie est spécifique, non pratiquée par tous les centres ; cette limite arbitraire permet d'inclure les enfants en âge de marcher et ceux qui subissent fréquemment des interventions

ORL ». Se fondant sur une étude comparative non contrôlée qui ne relevait aucune différence significative d'hémorragie péri opératoire entre un groupe d'enfants qui avaient systématiquement eu des examens d'hémostase et un autre groupe d'enfants qui n'avaient d'examens qu'en fonction de l'histoire clinique, elles ne considèrent pas l'enfant comme une population à risque particulier [78].

En 2012, la SFAR a actualisé les recommandations sur la prescription des examens complémentaires pré-interventionnels [56]. En dehors des enfants avant l'âge de la marche, un bilan d'hémostase systématique n'est pas recommandé. Il doit être guidé par l'interrogatoire et l'existence d'une pathologie pouvant entrainer des troubles de l'hémostase.

La réalisation d'un bilan d'hémostase non orienté par une histoire clinique fiable a une valeur prédictive du risque hémorragique faible et ne peut donc pas être recommandée en systématique avant une amygdalectomie chez les enfants ayant acquis la marche.

2.1.2.1 En cas de nécessité, quel bilan faut-il demander ?

Un rappel sur les spécificités des tests d'hémostase faisant partie d'un bilan préopératoire permet de mieux comprendre l'indication de chaque test. Les deux tests-clés de l'exploration de la coagulation sont le temps de Quick (TP) et le temps de céphaline avec activateur (TCA).

Le TP explore les facteurs de la voie exogène de la coagulation (facteurs VII, X, V, II et fibrinogène). Ce test permet le diagnostic de déficits isolés congénitaux, qualitatifs ou quantitatifs, en fibrinogène, facteurs VII, X, V et II, et encore plus rarement de déficits combinés en facteurs VII et X ou en facteurs V et VIII. Ces déficits sont rares et transmis le plus souvent selon le mode autosomique récessif. Les manifestations hémorragiques apparaissent principalement chez les patients homozygotes. C'est le seul test à dépister le déficit en facteur VII, dont la prévalence est estimée à 1/300 000), déficit le plus fréquent des déficits en facteurs de la coagulation. Ce déficit est à connaitre, même en l'absence de corrélation étroite entre le taux du facteur VII et la symptomatologie hémorragique. Un taux de facteur VII supérieur à 10-20% est à faible risque hémorragique, alors qu'en dessous de 10%, la symptomatologie est très variable [79].

Le TCA explore l'ensemble de la cascade de la coagulation, à l'exception du facteur VII et du facteur XIII, en particulier les facteurs de la voie endogène (facteurs VIII, IX, XI, XII), les facteurs X, V, II et le fibrinogène. Il permet ainsi de dépister les déficits en facteurs VIII et IX, responsables de l'hémophilie A et B. En cas de maladie de Willebrand, le TCA peut se révéler normal, car c'est la diminution du facteur VIII, inconstante au cours de cette pathologie qui est à l'origine de cet allongement. En cas de suspicion forte de maladie de Willebrand, il convient de demander de première intention les dosages du facteur Willebrand (activité cofacteur de la ristocétine, facteur Willebrand antigène et facteur VIII). Il est cependant trop sensible à certaines anomalies de la coagulation ne prédisposant pas à un risque hémorragique. C'est le cas du déficit en facteur XII, présent chez environ 2% de la population et qui n'entraîne pas de risque hémorragique, même lorsqu'il est sévère, et des anticoagulants circulants fréquents chez les enfants faisant des infections à répétition, ORL en particulier. Il est également peu spécifique, tout particulièrement chez l'enfant chez lequel des problèmes pré-analytiques liés aux difficultés de prélèvement peuvent être à l'origine d'allongement inexpliqué. Dans un travail rétrospectif analysant 265 patients, en majorité adultes, qui présentaient un allongement isolé du TCA, seuls 20 d'entre

eux avaient une réelle coagulopathie. Chez 110 autres, l'anomalie responsable n'impliquait aucune tendance aux saignements anormaux. De plus, l'allongement isolé du TCA est rare, et le même travail ne l'a retrouvé que 134 fois chez 10 229 patients en majorité adultes étudiés de façon prospective. Cette faible rentabilité du TCA incitait les auteurs à recommander de déterminer pour chaque patient la nécessité et l'étendue du bilan de coagulation en fonction du type de chirurgie envisagée, du statut physique du patient et d'éventuels signes cliniques d'appel, plutôt que de recourir à des mesures systématiques [80]. Un allongement isolé du TCA n'a pas de valeur prédictive du risque hémorragique, il permet uniquement de dépister un éventuel déficit en un facteur de la coagulation, sauf des facteurs VII et XIII [81].

L'évaluation de l'hémostase primaire passe au minimum par la numération plaquettaire. Le temps de saignement n'est plus réalisé. Le temps d'occlusion plaquettaire, réalisé sur le Platelet Function Analyzer, est un test évaluant l'activité des plaquettes et du facteur Willebrand. Il n'est pas réalisé par la majorité des Laboratoire de Biologie Médicale. Il ne doit pas être demandé de première intention. En cas de forte suspicion de maladie de Willebrand (antécédents familiaux, saignements muqueux, ecchymoses inhabituelles de pat leur nombre, leur taille et leur localisation), une demande spécifique de facteur Willebrand est recommandé. L'interprétation des taux doit se faire avec le groupe sanguin (les sujets de groupe O ayant un taux de facteur Willebrand plus bas que les sujets non O) et de l'âge de l'enfant, des taux plus bas étant souvent observés chez les très jeunes enfants [82]. A noter qu'une étude prospective, réalisée chez 1 399 enfants, d'âge médian 5 ans, n'a pas montré de corrélation entre un taux diminué de facteur Willebrand (inférieur à 50%) et la survenue de saignements postopératoires [83].

En cas d'antécédents hémorragiques post-opératoires sévères, si les examens de première intention sont normaux, il conviendra de rechercher des déficits en facteurs de la coagulation plus rares, pouvant ne pas être dépistés sur les tests de coagulation standard, en particulier un déficit en facteur XIII, qui a été décrit pour être à l'origine de complications hémorragiques sévères après amygdalectomie [84].

Devant une histoire clinique positive, le bilan initial doit comporter un hémogramme avec numération plaquettaire, un TP, un TCA. Les résultats de ces examens doivent être disponibles quelques jours avant l'intervention de façon à permettre des explorations complémentaires, et éventuellement une demande d'avis spécialisé [53].

Recommandation 10

Il est recommandé de réaliser une étude de l'hémostase en cas d'antécédents personnels ou familiaux d'hémorragie connus ou suspectés, ou lorsque l'évaluation préopératoire ne peut être considérée comme fiable, notamment chez l'enfant n'ayant pas acquis la marche (Accord professionnel).

Dans ces cas, le bilan initial doit comporter un hémogramme avec numération plaquettaire, un TP, un TCA. Les résultats de ces examens doivent être disponibles quelques jours avant l'intervention de façon à permettre des explorations complémentaires, et éventuellement une demande d'avis spécialisé.

Les résultats de cette étude initiale, s'ils restent anormaux après contrôle, doivent être discutés avec un spécialiste de l'hémostase afin de déterminer l'opportunité d'une étude plus approfondie (Accord professionnel).

2.2 Évaluation du risque respiratoire

2.2.1 Risque respiratoire péri opératoire

D'une façon générale, le risque respiratoire peropératoire dans le cadre de l'amygdalectomie résulte soit d'une vulnérabilité particulière de l'enfant face aux complications respiratoires péri-anesthésiques, vulnérabilité liée par exemple au jeune âge ou à un terrain d'hyperréactivité des VAS (infections ou asthme) ; soit de circonstances qui majorent la composante obstructive (obésité, maladies métaboliques, malformations cranio faciales, maladie neuromusculaires…). Dans tous les cas la présence d'un SAHOS sévère préopératoire est un facteur de risque démontré, ce d'autant qu'il s'associe à un retentissement cardiaque.

Dans le cadre de l'amygdalectomie, en particulier pour hypertrophie amygdalienne obstructive, il est recommandé de rechercher des signes de gravité de l'obstruction.

Une amygdalectomie à risque respiratoire ou potentiellement à risque respiratoire est définie par la présence chez l'enfant d'au moins un des critères suivants :

- SAHOS [85] (NP 2)
- âge inférieur à 3 ans [85-89] (NP 2)
- malformation crânio-faciale ou des voies aériennes supérieures
- maladie neuromusculaire avec hypotonie pharyngée [90] (NP 4)
- signes d'insuffisance cardiaque droite et d'hypertension artérielle pulmonaire [91] (NP 3)
- obésité morbide [92-94] (NP 3)
- maladie métabolique avec infiltration du tissu conjonctif sous muqueux des VAS [95] (NP 2)
- maladie respiratoire à type d'infection récente des VAS ou inférieures avec hyperréactivité bronchique

Chez l'enfant programmé pour amygdalectomie, l'utilisation préopératoire d'un questionnaire simple, de type STBUR, pourrait permettre d'identifier les patients à risque accru de complications respiratoires per- et post-opératoires, et pourrait être encouragée. [96, 97] (NP 2).

Composants du questionnaire STBUR (STBUR : Snoring, Trouble Breathing, Un-Refreshed) :

1. Lorsqu'il dort, votre enfant ronfle-il plus de la moitié du temps ?
2. Lorsqu'il dort, votre enfant ronfle-t-il bruyamment ?
3. Lorsqu'il dort, votre enfant, a-t-il des difficultés respiratoires ou doit-il lutter pour respirer ?
4. Avez-vous déjà vu votre enfant cesser de respirer pendant la nuit ?
5. Au réveil le matin, votre enfant vous semble-t-il toujours fatigué ?

Un score STBUR≥3 est associé à un taux de complications x 2-3.

Une exploration cardiopulmonaire (échographie cardiaque, radiographie pulmonaire) doit être réalisée lorsqu'il y a une suspicion d'hypertension artérielle pulmonaire.

Une prémédication par salbutamol inhalé, administré 20 min avant amygdalectomie peut réduire significativement les complications respiratoires peropératoires d'un facteur 2.4 (NTT 4.8 ; IC 95% 8.6-3.5) [98](NP 1).

Recommandation 11

Une prémédication par salbutamol inhalé, administré 20 minutes avant l'amygdalectomie, est recommandée afin de réduire les complications respiratoires peropératoires (Grade A).

2.2.2 Évaluation du sommeil

2.2.2.1 Évaluation clinique et questionnaires

D'après la recommandation de la SFORL : « Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant » (2017). [3]

Comme décrits au chapitre 1.1, l'interrogatoire et l'examen clinique sont indispensables. Ils sont insuffisants pour poser avec certitude le diagnostic d'un SAHOS [2] mais ils peuvent aider à évaluer sa sévérité.

L'examen des données issues de l'étude clinique randomisée sur l'adénoïdo-amygdalectomie de l'enfant (ETUDE CHAT) confirme la sensibilité des questionnaires cliniques quant à la gravité potentielle du SAHOS [99] (NP 1), [100](NP 2).

La taille des amygdales n'est pas des éléments corrélés aux résultats de la polysomnographie [99] (NP 2), [100] (NP 3)

Le score d'Epworth (ESS) à 8 items modifié pour l'enfant n'est pas corrélé aux résultats de la polysomnographie [101](NP 2), [102,103] (NP 3)

Le score OSA-18 donne des résultats contradictoires suivants les études [101-103] (NP 3).

3 Le Score Spruyt Gozal (Annexe

e 1) est un score de sévérité (Severity Hierarchy Score ou SHS) de 6 questions [104] (NP 2) qui a été validé en français [105] (NP 2).

Le score cumulé global de ce questionnaire est calculé selon la formule suivante, dans laquelle Q1 correspond à la valeur de la réponse à la question 1, Q2 la réponse à la question 2 etc… A=Q1+Q2/2 ; B= (A+Q3)/2 ; C= (B+Q4)/2 ; D= (C+Q5) et Le score cumulé global final = (D+Q6)/2.

Une étude française chez 96 enfants sans comorbidité a montré qu'un score supérieur à 2,75 sur la version française du Severity Hierachy Score (SHS) (6 questions) avait une sensibilité de 82%, une spécificité de 81% et une une valeur prédictive négative de 92% pour détecter un SAHOS modéré avec un index d'apnées hypopnées supérieur ou égal à 5/heures. Il ne permet pas de prévoir l'efficacité de l'adénoïdo-amygdalectomie.[105]

Parmi les éléments cliniques, la connaissance du poids, de l'indice de masse corporelle et de l'ethnie (africain-américain) augmentent la sensibilité des questionnaires cliniques [100,106](NP 2), [101](NP 3).

La publication de Burghard [107], qui ne tient pas compte du questionnaire élaboré par Spruyt et Gozal, a comparé les différents questionnaires disponibles en évaluant la simplicité et la durée de remplissage, la nécessité d'un médecin ou d'un personnel formé, l'association à un examen clinique, ainsi que la sensibilité, la spécificité des tests et leur éventuelle recommandation par les sociétés savantes :

- Le Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ) est simple, complété en 15 minutes et ne nécessite ni personnel formé ni examen clinique. Il est composé de 22 questions auxquelles on peut répondre par « oui », « non » ou « ne sais pas ». Un score≥0,33 permet d'identifier des enfants présentant une symptomatologie obstructive nocturne. Sa sensibilité est évaluée à 78% et sa spécificité à 72%. Il correspond au test de référence. Ce questionnaire a été validé en français [108, 109]
- Le Sleep Clinical Record (SCR), n'est pas simple et requiert 30-60 min. Il nécessite une personne formée et un examen clinique. Il est toutefois plus sensible (96%) avec une spécificité équivalente (67%). De ce fait, il est recommandé par les sociétés américaines.
- Les autres questionnaires (OSA-18 score, Brouillette Score, I'm sleepy questionnaire, Sleeping Sleepless Sleepy Disturbed Rest), le plus souvent plus simples et plus rapides ne nécessitent le plus souvent pas d'examen clinique mais ne sont pas reconnus pour l'évaluation des symptomatologies obstructives nocturnes.

Recommandation 12

Pour évaluer la sévérité du SAHOS liée à l'hypertrophie amygdalienne, il est recommandé d'utiliser un score clinique reposant sur l'interrogatoire des parents et/ou de l'enfant (Accord Professionnel).
Le questionnaire de Spruyt-Gozal validé en langue française établit un score corrélé à l'index d'apnées-hypopnées (Accord Professionnel)

3.1.1.1 Évaluation paraclinique

D'après la recommandation de la SFORL : « Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant » (2017). [3]

La PSG est l'exploration paraclinique de référence en permettant de poser le diagnostic de SAHOS avec certitude et de quantifier sa sévérité. Elle consiste en l'enregistrement simultané des paramètres respiratoires (flux nasal et/ou buccal, mouvements thoraciques et abdominaux, position corporelle, actigraphie et ronflement), gazométriques (SaO_2 ± pression partielle en CO_2) et EEG pendant le sommeil. L'enregistrement doit être réalisé pendant le sommeil de nuit puisque les différentes phases de sommeil y sont mieux représentées.

La PSG est classiquement réalisée en milieu hospitalier avec une surveillance nocturne. Elle est également faisable sans surveillance et à domicile [110-117].

La polygraphie respiratoire (PG), sans les capteurs EEG, est une alternative à la PSG mais il faut savoir qu'elle sous-estime l'index d'hypopnées en raison de l'absence de détection des micro-éveils [110, 116,117]. La polysomnographie doit être privilégiée lorsque les apnées sont potentiellement centrales ou mixtes.

L'oxymétrie nocturne (avec l'analyse des clusters de désaturation et le delta 12 index) a été utilisé comme technique de dépistage du SAHOS dans des cas particuliers (trisomie 21) et ne peut être recommandée comme alternative à la PSG/PG [118].

La lecture de la PSG/PG doit être manuelle et réalisée par un médecin ayant une expertise dans le sommeil de l'enfant [119].

Chez l'enfant sans comorbidité associée, l'évaluation paraclinique ventilatoire n'est en aucun cas systématique. De ce fait, le dépistage des troubles obstructifs du sommeil de l'hypertrophie amygdalienne doit être clinique [6].

L'évaluation paraclinique ventilatoire est recommandée dans les circonstances suivantes [120] (NP1) :

- Il existe un doute sur l'efficacité de l'amygdalectomie : enfant ayant une comorbidité associée comme une obésité morbide, une malformation crânio-faciale ou des VAS, une maladie neuromusculaire ;
- L'examen de l'enfant n'explique pas les troubles respiratoires : absence d'obstacle amygdalien ou adénoïdien patent ;
- Le risque opératoire est élevé : troubles de l'hémostase, anomalie cardiaque.

Classiquement, le SAHOS est classé comme :

- Léger si l'IAH est compris entre 1 et 5 évènements/heure
- Modéré si l'IAH est compris entre 5 et 10 évènements/heure et
- Sévère si l'IAH est > 10 évènements/heure.

Cependant, cette classification ne repose pas sur des arguments scientifiques solides, et ne tient pas compte de l'âge de l'enfant. L'amélioration spontanée du SAHOS est très peu probable en cas d'IAH > 5 évènements/heure.

Les résultats de la PSG, s'ils sont anormaux, doivent être discutés avec un spécialiste de la PSG pédiatrique afin de déterminer l'opportunité d'une amygdalectomie, et l'intérêt d'une exploration posto

pératoire.

Recommandation 13

Il n'est pas recommandé de réaliser de polysomnographie ou son alternative, la polygraphie ventilatoire, avant une amygdalectomie-adénoïdectomie pour SAHOS de l'enfant, sauf dans les circonstances suivantes (Grade A) :

- Doute sur l'efficacité de l'adénoïdo-amygdalectomie du fait d'une pathologie sous-jacente et/ou associée (obésité morbide, malformation crânio-faciale, maladie neuro-musculaire), pouvant être responsable ou aggraver un SAHOS ;
- Examen clinique discordant (absence d'obstacle à l'examen pharyngé) ;
- Risque opératoire élevé (trouble d'hémostase, cardiopathie).

3.2 Évaluation morphologique

D'après la recommandation de la SFORL : « Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant » (2017). [3]

L'évaluation morphologique qui repose sur l'examen clinique ORL et cervico-facial est habituellement suffisante.

La nasofibroscopie doit être réalisée pour l'évaluation des situations suivantes [4] (accord professionnel) :

- discordance entre la symptomatologie obstructive et l'examen clinique standard : c'est l'exemple de l'enfant qui a des signes nocturnes et/ou diurnes d'obstruction mais sans hypertrophie amygdalienne significative ;
- syndrome polymalformatif ;
- doute sur plusieurs obstacles anatomiques : c'est l'exemple de l'enfant qui a une obstruction nasale associée. L'hypertrophie des végétations adénoïdes avec obstruction choanale sera diagnostiquée par cet examen complémentaire. On rappelle que la radiographie du cavum n'est pas recommandée dans cette indication [121].

Les indications de tomodensitométrie (TDM) ou d'imagerie par résonance magnétique (IRM) des voies aériennes supérieures sont exceptionnelles : absence d'obstacle évident, fibroscopie vigile et évaluation morphologique sous sommeil induit (EMSSI, cf. infra) non réalisables (accord professionnel). Ces imageries n'ont pas besoin d'être injectées. L'IRM doit être privilégiée, car non irradiante [4].

Une évaluation morphologique sous sommeil induit (EMSSI) des VAS peut être proposée dans le bilan préopératoire d'une amygdalectomie [4]. Le principe est de réaliser un bilan anatomique des VAS après induction pharmacologique d'un sommeil artificiel tendant à être le plus proche possible du sommeil physiologique. Plusieurs protocoles anesthésiques sont possibles, avec un intérêt particulier de l'association Dexmedetomidine/Kétamine [122,123] chez l'enfant.

L'EMSSI peut être réalisée soit par endoscopie sous sommeil induit (ESSI) au bloc opératoire, soit par ciné IRM, avec des observations comparables entre les 2 techniques [124]. La ciné IRM est toutefois peu pratiquée en France, notamment en raison de sa moindre accessibilité, et de son incompatibilité avec un geste chirurgical de désobstruction durant la même anesthésie [125].

L'EMSSI n'est en aucun cas systématique. Lorsqu'elle est réalisée, elle doit systématiquement être précédée d'un enregistrement du sommeil objectivant un SAHOS [126].

Dans une revue de la littérature récente [127] les principales indications de l'EMSSI sont :

- un SAHOS résiduel après amygdalectomie/adénoïdectomie. On rappelle que la réalisation d'une amygdalectomie sur des amygdales de petite taille est un facteur d'échec en termes de résolution du SAHOS [128] (NP 1).
- absence d'obstacle évident à l'examen vigile. Face à une hypertrophie amygdalienne modérée (Grade 1 et 2 de Brodsky), l'ESSI peut aider à confirmer ou infirmer la participation amygdalienne à l'obstruction [129,130] (NP 4). En effet, si certains auteurs corrèlent un faible volume amygdalien à l'examen physique

vigile à une absence d'obstruction amygdalienne en ESSI [131, 132], d'autres retrouvent une participation à l'obstruction dans 18,6% des amygdales de grade 1 et 78,6% des amygdales de grade 2 [130].

- SAHOS de type II (enfant en surpoids) et III (enfants ayant des pathologies neurologiques, malformatives ou génétiques avec malformations crânio-faciales et atteinte neuromusculaire ou squelettique), qui semblent être plus souvent associés à une obstruction multisite [133] (NP 4).

L'EMSSI conduit à une modification de la stratégie thérapeutique dans 35% des cas dans une population pédiatrique de SAHOS de type 1 [134], et jusqu'à 45,2% des cas si l'on inclut les patients porteurs d'un syndrome malformatif cranio facial ou maladie neuromusculaire (SAHOS type III) [129].

Recommandation 14

Il n'est pas recommandé de réaliser systématiquement une évaluation morphologique sous sommeil induit (EMSSI) avant amygdalectomie d'un enfant présentant un SAHOS.
Elle peut être discutée :

- en cas de discordance entre un SAHOS confirmé et l'absence d'hypertrophie adénoïdo-amygdalienne obstructive à l'examen clinique (Grade C) ;
- en cas d'échec thérapeutique après adénoïdo-amygdalectomie (Grade C) ;
- chez les patients syndromiques si une prise en charge chirurgicale est envisagée (Grade C).

En otologie, le dépistage préopératoire d'une instabilité atloïdo-axoïdienne et des précautions lors de l'installation de l'enfant au cours de l'anesthésie générale sont recommandés lors des manœuvres de rotation de la tête. Ces précautions concernent les enfants ayant une hyperlaxité ligamentaire congénitale (exemple du syndrome de Down ou trisomie 21).

Alors que des cas de torticolis (syndrome de Grisel) peuvent compliquer l'amygdalectomie de l'enfant [135], la littérature ne permet pas de recommander de telles précautions lors de l'amygdalectomie.

4 Quels sont les principes techniques ?

4.1 Chirurgie

L'amygdalectomie est une intervention réputée douloureuse et non dénuée de risques, surtout hémorragiques. Parmi les techniques développées par l'ORL, toutes ont pour objectifs de faciliter le geste et de réduire les complications. Trouver la meilleure technique est primordial, tant pour le chirurgien que pour l'anesthésiste. Le confort de l'enfant, la rapidité du geste, les complications ou la récidive des symptômes justifiant l'indication sont autant de critères à considérer mais diversement appréciés dans la littérature.

Le choix technique de l'ORL reste finalement sa propre décision, basée sur sa formation ainsi que son expérience personnelle et partagée avec l'anesthésiste [136-138]. Cette expérience reste fondamentale quand on sait que la revue systématique d'études cliniques même sérieuses peut se heurter à des difficultés qui tendent à mal estimer les complications : inclusion des seuls patients réhospitalisés, durées de suivi inadéquates ou conflits d'intérêts [138-141].

4.1.1 Amygdalectomie extracapsulaire

L'amygdalectomie extracapsulaire, dite « totale », consiste à retirer l'intégralité du tissu amygdalien en disséquant la capsule amygdalienne des muscles pharyngés.

L'apport de l'électrochirurgie a modifié les habitudes de l'ORL depuis des décennies en accélérant le geste chirurgical et en réduisant le saignement peropératoire [142,143]. Le courant électrique, émis par un générateur, traverse le tissu entre deux électrodes et génère de la chaleur (400 à 600°C). La dissection et l'hémostase sont effectuées grâce à cette énergie délivrée à l'extrémité d'une pointe (diathermie monopolaire), d'une pince ou de ciseaux (diathermie bipolaire) [144]. La prise en compte du risque hémorragique postopératoire est avant tout préventive. La technique chirurgicale utilisée importe peu, à condition qu'une bonne visualisation soit assurée pendant tout le geste d'amygdalectomie.

Si elle est utilisée, la coagulation appuyée doit être ponctuelle et se limiter à la prise du plan musculaire pharyngé [145]. La suture basse des piliers sur du Surgicel® n'est pas un geste recommandé.

Les techniques habituellement décrites pour l'amygdalectomie extracapsulaire sont :

- La dissection aux instruments froids ou au doigt : Cette technique d'amygdalectomie extracapsulaire est devenue la technique standard. L'amygdale est disséquée de sa loge pour réaliser une amygdalectomie totale et l'hémostase est effectuée immédiatement. La dissection peut être menée à l'aide d'instruments froids (bistouri, peigne, ciseaux et serre-nœud) ou au doigt. L'hémostase est faite par tamponnement des loges, si nécessaire complétée par une hémostase à la diathermie bipolaire. [145]
- La dissection à la pince bipolaire : la pince bipolaire peut être utilisée pour réaliser l'hémostase ; elle permet également de disséquer la capsule amygdalienne.
- La coblation : elle est une alternative à l'électrochirurgie bipolaire. À l'extrémité de la pièce à main, une série d'électrodes sont irriguées par une solution saline conductrice. L'énergie de radiofréquence bipolaire ionise cette solution. La couche plasmatique d'ions sodium générée produit de la chaleur (40 à 70°C) qui permet la dissection et l'hémostase [146-151].
- L'ultracision : elle utilise un bistouri ultrasonique qui vibre à une fréquence de 55,5 kHz selon une amplitude de 80 µm. La chaleur générée (50 à 100°C) permet la dissection et l'hémostase[152].
- Les lasers —dioxyde de carbone (CO_2), phosphate de potassium et titanyle (KTP) et diode : ils produisent de l'énergie qui permet d'utiliser le faisceau comme scalpel pour disséquer et coaguler [153-156].

Un geste d'arrachage d'un pôle inférieur d'amygdale (à la pince de Taptas par exemple) est potentiellement dangereux.

Les incidents rencontrés pendant le geste d'amygdalectomie (hémostase laborieuse, franchissement du plan musculaire…) sont signifiants pour l'interprétation des suites opératoires. Les loges amygdaliennes doivent pouvoir être surveillées dans leur globalité et au minimum sur l'ensemble de leur périphérie. Ainsi un caillot comblant la loge doit être retiré.

4.1.2 Amygdalectomie intracapsulaire

La terminologie de l'amygdalectomie intracapsulaire retrouvée dans la littérature est riche. On la retrouve sous les termes d'amygdalectomie «partielle», «subtotale», d' «amygdalotomie» ou de «tonsillotomie».

Ces méthodes moins invasives ont pour but de limiter les complications postopératoires en évitant l'exposition ou une dissection des muscles pharyngés. Elles permettent de rester à distance de la capsule amygdalienne, des fibres et de l'innervation musculaire pharyngée.

Il existe différents concepts pour réduire le volume amygdalien [157]. Le premier consiste à réduire le volume amygdalien à un stade 1 de Brodsky, afin que seule la partie proéminente, responsable de l'obstruction pharyngée, soit amputée et que l'amygdale ne dépasse pas les piliers de la loge amygdalienne. Le second correspond à un évidement intracapsulaire, qui consiste à retirer 90% du volume amygdalien, en conservant une fine couche de tissu amygdalien à la face interne de la capsule.

Les techniques intracapsulaires semblent réduire les douleurs postopératoires, et favoriser la reprise d'une alimentation correcte et le retour à la vie normale plus précoces [146,158-160] (NP 1). Elles permettent probablement une diminution du risque de saignement postopératoire, qui est liée à de la réduction du calibre des vaisseaux amygdaliens lors de leur passage en intracapsulaire [158, 160,161] (NP 1).

L'efficacité des techniques intracapsulaires semble comparable à celle des techniques extracapsulaires lorsqu'elle est pratiquée pour trouble obstructif de la ventilation durant le sommeil (NP 1) et semble efficace sur la survenue d'angines à répétition (NP 4) [146, 158-160,162].

Une méta analyse de 2020 de la Cochrane Library [136] met en évidence que pour les enfants opérés pour troubles respiratoires obstructifs du sommeil, les techniques intracapsulaires entraînent probablement un retour à une activité normale plus précoce et une légère réduction des complications postopératoires nécessitant une intervention médicale avec ou sans ré hospitalisation. Toutefois, les résultats étaient très incertains sur la qualité de vie, le risque d'hémorragie péri opératoire, la douleur postopératoire et l'usage d'analgésiques, les mesures des événements respiratoires, le comportement, la récidive des troubles obstructifs en raison de la repousse des amygdales, les taux de ré opération et l'incidence des angines, ce qui empêche de tirer des conclusions fermes quant à leur avantage par rapport aux techniques extracapsulaires (NP 1).

En ce qui concerne l'immunité postopératoire, les modifications induites par l'amygdalectomie ne permettent pas de recommander les techniques intracapsulaires par rapport aux techniques extracapsulaires [163].

Les instruments utilisés pour la réduction volumique sont de manière non exhaustive la radiofréquence, le laser, la pince bipolaire, la coblation et les instruments froids. Les évidements intracapsulaires sont le plus souvent réalisés à la coblation ou au microdébrideur. Parmi l'ensemble des études publiées, aucune donnée ne permet de choisir entre les différentes techniques et les différents instruments [136, 148, 154, 155, 164, 165].

L'amygdalotomie à l'amygdalotome de Sluder (pince en forme de guillotine), sans protection des voies aériennes de l'enfant, n'est plus enseignée et n'est pas à considérer comme technique d'amygdalectomie intracapsulaire.

Recommandation 15

Chez l'enfant, plusieurs techniques chirurgicales sont possibles pour réaliser l'amygdalectomie : amygdalectomies extracapsulaires ou amygdalectomies intracapsulaires.
Ces deux techniques ont la même efficacité pour le traitement du SAHOS (Grade A).
L'amygdalectomie intracapsulaire réduit la morbidité postopératoire précoce et le délai de retour à une activité normale (Grade A).

4.1.3 La reprise chirurgicale pour hémostase

Les saignements post-amygdalectomie peuvent provenir des artères nourricières du tissu amygdalien qui traversent le plan musculaire pharyngé et qui ont été sectionnées ou arrachées lors de l'amygdalectomie. [161] Leur hémostase s'est faite par vasoconstriction et hémostase spontanée ou par un geste chirurgical adapté.

Le saignement peut également provenir d'un tronc artériel péripharyngé, les artères linguales, faciales, palatines ascendantes, palatines descendantes, pharyngiennes ascendantes, voire du tronc de la carotide externe ou de la carotide interne dans une situation ectopique non prévisible. Le traumatisme de ces troncs artériels peut provenir du franchissement instrumental de la paroi pharyngée, d'une ligature appuyée trop profonde ou d'une nécrose de coagulation à proximité. La lésion artérielle peut être tangentielle ou plus rarement de plein calibre.

Le saignement peut être immédiat ou bien secondaire après une phase initiale de vasoconstriction et d'hémostase spontanée, ou lors de la chute d'une escarre, ou bien avec la rupture d'un pseudo-anévrysme traumatique.

Le saignement peut être cataclysmique ou beaucoup plus trompeur s'il débute à bas bruit pouvant simuler le saignement d'une simple artère nourricière. Environ 1 000 fois plus rares que les saignements provenant des artères nourricières qui sont de contrôle chirurgical au niveau des loges amygdaliennes, ces saignements d'origine tronculaire artérielle péri pharyngé sont à contrôler par cervicotomie pour réaliser une ligature artérielle.

Si un crachat de salive sanglante est à interpréter en fonction du contexte, un saignement secondaire conduit en règle à une surveillance en hospitalisation, généralement de 24 heures en l'absence de saignement actif et de déglobulisation.

La reprise chirurgicale locale de réalisation technique non évidente sur un foyer opératoire récent doit éviter la carbonisation. Ces reprises sont difficiles, car portent sur des tissus friables et sphacélés. En cas d'échec avec la pince bipolaire, la suture basse des piliers sur une compresse hémostatique résorbable (type Surgicel®) n'est pas un geste recommandé. La littérature semble décrire le risque d'inhalation de la compresse hémostatique et de majoration des douleurs [166-168].

L'utilisation d'une matrice hémostatique avec ou sans thrombine (type Floseal® ou Surgiflo®) peut être utilisée, notamment lorsque le saignement est en nappe, sans source veineuse ou artérielle clairement identifiée [169]

La ligature appuyée doit se limiter à la prise du plan musculaire pharyngé. Dans certains cas, une embolisation par angiographie peut être nécessaire.

La constatation d'un saignement plurifocal doit conduire à une vérification des tests de coagulation. Dans un contexte de saignement, quelques signes peuvent orienter vers la responsabilité d'un tronc artériel péripharyngé, responsabilité certes exceptionnelle mais qui peut mettre en jeu le pronostic vital. Ces signes sont les suivants : effraction de la paroi pharyngée en peropératoire, survenue d'un saignement pharyngé de débit important, présence d'un hématome de la base de langue, du plancher, du voile ou de la paroi latéropharyngée, échec d'une ou deux reprises chirurgicales, saignement tardif au-delà du 12-15ème jour alors que les loges sont presque cicatrisées.

L'hémostase d'un tronc artériel péripharyngé s'effectue par cervicotomie ipsilatérale avec ligature de l'artère carotide externe. Elle est effectuée classiquement en aval de l'artère thyroïdienne supérieure. Le saignement pharyngé doit alors s'arrêter. S'il persiste, il faut explorer le bulbe carotidien et la carotide interne à la recherche d'une anomalie anatomique [170]. Enfin la littérature rapporte quelques cas isolés de saignement foudroyant, sans facteur de risque décelable ni signe avant-coureur, qui font que ce risque ne peut être réduit à zéro.

Si le plateau technique le permet, l'embolisation radiologique est une alternative à cette ligature.

4.2 Prise en charge anesthésique

4.2.1 Protocole anesthésique

D'après le texte de Claude Ecoffey (Anesthésie pour amygdalectomie) publié dans les Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 27 (2008) e11-e13, dans le cadre de la Conférence d'Experts organisée par la SFAR : Anesthésie pour amygdalectomie chez l'enfant.

4.2.1.1 Jeûne

Actuellement, les règles de jeûne préopératoire avant une induction anesthésique sont bien définies chez l'enfant. L'importance et la durée du jeûne préopératoire sont expliquées aux parents en consultation d'anesthésie, ce d'autant que l'enfant est hospitalisé le matin de l'intervention. La vacuité gastrique préanesthésique constitue un facteur important dans la prévention des complications d'inhalation bronchopulmonaire. Le volume gastrique résiduel de l'enfant est proportionnellement supérieur à celui de l'adulte avec un pH inférieur [171]. Cependant, l'enfant tolère moins bien un jeûne prolongé, source d'agitation, voire d'anxiété. Au cours de ces dernières années, plusieurs travaux ont mis en évidence que la prise de liquides clairs jusqu'à une heure avant l'intervention ne modifiait pas le volume et le pH gastrique [172-175]. C'est pourquoi le jeûne solide six heures avant l'induction anesthésique et l'apport de liquides clairs (eau, jus de fruit sans pulpe...) une heure avant l'anesthésie est recommandé [176]. Le lait reste considéré comme un solide car il est particulaire [177].

4.2.1.2 Prémédication

Une prémédication anxiolytique est souvent prescrite dans la tranche d'âge de l'amygdalectomie, même si cette pratique tend à diminuer au profit de méthodes non pharmacologiques basées sur la préparation ludique à l'intervention et à l'induction anesthésique. Le midazolam par voie orale (qui existe désormais sous la forme de suspension buvable), sublinguale ou intra rectale reste l'agent le plus utilisé chez le jeune enfant [178, 179]; la dose est de 0,3 à 0,4 mg/kg au moins

30 minutes avant l'induction anesthésique. L'hydroxyzine est également utilisée chez l'enfant à la dose de 1 mg/kg par voie orale.

L'utilisation de clonidine orale 4 mg/kg administrée au moins 60 minutes avant l'induction peut être proposée pour réduire l'agitation de l'induction et du réveil [180-182]. Dans le même sens la mélatonine et la dexmedetomidine peuvent être utilisées dans les pays où ces molécules sont commercialisées. Chez les enfants avec un syndrome obstructif sévère, une prémédication sédative doit être évitée afin de ne pas majorer les difficultés respiratoires potentiellement responsables d'hypoventilation et donc d'hypoxémie et d'hypercapnie [183, 184].

Enfin, si une induction intraveineuse est prévue, il est également utile de poser un patch de crème Emla.

4.2.1.3 Anesthésie

Il y a plusieurs possibilités pour anesthésier un enfant pour amygdalectomie. L'induction par inhalation de sévoflurane est la modalité la plus fréquente [185].

Habituellement, l'induction se fait à 6 % avec un mélange O_2/ N_2O ou air O2. Après la perte du réflexe ciliaire, on observe une agitation transitoire associée à une obstruction des voies aériennes supérieures, qui justifie la mise en place d'une canule oropharyngée. Après la mise en place d'un abord veineux, l'intubation se fera dès la visualisation des pupilles centrées [186, 187]; comme chez l'adulte l'administration d'un morphinique avant l'intubation permet de réduire la réponse cardiovasculaire. La réalisation d'une co-induction, c'est-à-dire l'injection d'un bolus de propofol (1 à 2 mg/kg) lors de l'induction au sévoflurane, 1 à 2 minute avant l'intubation trachéale est une technique de plus utilisée en France et aux Etats-Unis notamment. En présence d'un syndrome obstructif sévère, l'induction intraveineuse au propofol reste la technique de choix. Il en est de même chez les enfants présentant une infection des voies aériennes, ce d'autant que l'expérience du médecin anesthésiste dans ce type de gestion, est limitée. Dans ce cadre, l'injection de propofol est précédée par une période de pré oxygénation qui doit être respectée. Les conditions d'intubation sont améliorées par l'administration d'un myorelaxant, l'association d'un morphinique tel que l'alfentanil [188, 189], le sufentanil ou le rémifentanil [190, 191] qui permet de diminuer la réponse hémodynamique à l'intubation. Dans le contexte de l'obstruction sévère, on peut souligner l'intérêt de la luxation du maxillaire inférieur associée à l'application d'une pression positive précoce [192, 193]. La reprise chirurgicale en cas de saignements non contrôlés requiert la réalisation d'une induction en séquence rapide. L'amygdalectomie est une intervention qui nécessite une anesthésie balancée suffisamment profonde pour éviter la réponse cardiovasculaire et la réactivité des voies aériennes supérieures lors de la stimulation douloureuse. L'analgésie peropératoire doit être assurée par un morphinique administrée par voie intraveineuse. L'entretien de la composante hypnotique de l'anesthésie est le plus souvent assuré par un halogéné tel que le sévoflurane. Chez l'enfant présentant une hyperréactivité bronchique, que celle-ci soit due à une maladie asthmatique ou à une infection récente des VAS, le desflurane est déconseillé compte tenu de son effet bronchoconstricteur démontré dans ces contextes [194].

La surveillance peropératoire repose sur un monitorage standard ; l'utilisation systématique du monitorage de la profondeur d'anesthésie par le BIS peut raccourcir le délai de réveil [195]. La ventilation assistée peropératoire reste la technique de choix pour cette chirurgie [196]. La surveillance de l'ETCO2 et des paramètres ventilatoires est particulièrement importante dans ce contexte chirurgical où les manipulations de l'ouvre-bouche pour optimiser l'exposition

pharyngée exposent à l'extubation accidentelle. Pour l'enfant, ayant eu récemment une infection des voies aériennes supérieures, l'utilisation d'atropine de manière systématique peut permettre de réduire les sécrétions et de diminuer l'hyperréactivité bronchique cholinergique [197].

En ce qui concerne l'anesthésie en urgence devant une obstruction aiguë par des amygdales inflammatoires, l'induction sera intraveineuse avec l'utilisation fréquente d'un curare [198].

4.2.1.4 Divers

Les apports hydroélectrolytiques peropératoires reposent sur l'utilisation d'un soluté isotonique en sel faiblement glucosé : le mélange Ringer Lactate associé à du glucose 1 % est le plus utilisé [199]. Le volume perfusé tient compte de la compensation de la période de jeune selon les règles de Holliday et Segar. La perfusion d'un volume de l'ordre de 30 ml/kg sur une à deux heures semble être associé à une diminution de l'incidence des vomissements post amygdalectomie [200]. Si l'indication est une reprise hémorragique, une expansion volémique préalable de 20 mL/kg peut être requise, voire une transfusion si nécessaire. L'administration d'une antibiothérapie prophylactique peropératoire n'est pas recommandée ; néanmoins l'administration postopératoire d'une antibiothérapie pendant cinq jours semble associer à une meilleure réhabilitation [201].

4.2.2 Protection des voies aériennes

D'après le texte d'Isabelle Constant (Contrôle des voies aériennes lors de l'amygdalectomie) publié dans les Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 27 (2008) e14-e16, dans le cadre de la Conférence d'Experts organisée par la SFAR : Anesthésie pour amygdalectomie chez l'enfant.

Depuis la conférence d'experts organisée par la SFAR et publiée en 2008, les recommandations concernant le contrôle peropératoire des voies aériennes lors de l'amygdalectomie sont très claires.

De façon synthétique, l'amygdalectomie est une intervention douloureuse qui justifie une anesthésie générale profonde associant un hypnotique et un morphinique à doses efficaces. Le geste chirurgical sur les amygdales entraine un risque de saignement pharyngé et implique donc une protection efficace des voies aériennes afin d'éviter l'inhalation de sang et/ou de salive ainsi que la survenue d'un laryngospasme.

Dans le contexte de l'amygdalectomie, les sondes à ballonnet permettent de réduire les risques d'inhalation et leur utilisation est largement préconisée.

Les sondes préformées orales de type RAE présentent une configuration adaptée à l'utilisation de l'ouvre-bouche de Boyle-Davis, évitant ainsi l'élévation des résistances aux flux gazeux liée à la compression de la sonde d'intubation [202]. L'intubation nasale n'est pas justifiée dans le contexte de l'amygdalectomie, car elle expose aux risques de saignement, ce d'autant que l'enfant présente une hypertrophie adénoïdienne, ainsi qu'aux risques de contamination infectieuse trachéobronchique par la flore nasopharyngée. L'utilisation de sonde armée est possible, mais implique une diminution du diamètre interne de la sonde utilisée et conduit à un surcoût financier difficilement justifiable dans ce contexte.

Chez l'enfant, comme chez l'adulte, le masque laryngé est une alternative à l'intubation trachéale. Par rapport à la sonde d'intubation, la mise en place de ce

dispositif non invasif requiert une profondeur d'anesthésie moindre et induit une réponse au stress moins importante [203].

Néanmoins, l'incidence des complications lors de son utilisation chez l'enfant augmente dans le contexte de la chirurgie ORL et lorsque l'anesthésiste n'a pas l'expérience de cette technique de contrôle des VAS [204]. Son utilisation lors de l'amygdalectomie, bien que possible, expose aux risques d'obstruction des voies aériennes avec nécessité de recourir à l'intubation trachéale dans environ un cas sur 10 [205, 206] ou au risque de dégonflage accidentel [207, 208]. Comparé à la sonde d'intubation trachéale, l'utilisation d'un masque laryngé réduit l'abord chirurgical, et est associé à une diminution du poids des amygdales réséquées, qui peut traduire une exérèse de moins bonne qualité liée à la difficulté d'exposition du champ opératoire [209]. Par ailleurs, la conférence de consensus sur le contrôle des voies aériennes chez l'adulte juge que la protection des voies aériennes par le masque laryngé dans les situations à risque d'inhalation est moins efficace que celle procurée par la sonde d'intubation trachéale à ballonnet [SFAR 2002]. Enfin, le risque de compression lors de la mise en place de l'ouvre-bouche impose l'utilisation de masque laryngé renforcé à usage unique (onéreux et disponible à partir de la taille 2,5 soit 20 kg de poids)[205]. Compte tenu de ces réserves, l'utilisation de ce dispositif ne peut être recommandée dans le contexte de l'amygdalectomie chez l'enfant [210].

Au total, la protection optimale des voies aériennes lors de l'amygdalectomie est obtenue grâce à la mise en place d'une sonde d'intubation trachéale à ballonnet.

4.2.2.1 Extubation trachéale

Réalisée après aspiration minutieuse de la cavité pharyngée, et vérification de l'absence de saignement actif, l'extubation est une période relativement délicate, et l'étude de la littérature montre un taux de complications respiratoires particulièrement important (de l'ordre de 25 %) dans ce contexte [190, 211, 212]. En effet, l'extubation correspond à la levée de la protection des voies aériennes dans des circonstances où persiste une source de saignement potentielle au niveau pharyngé. Ce saignement potentiel expose, d'une part au risque d'inhalation de sang, majoré par la non récupération des réflexes de protection des VAS, et d'autre part au risque de laryngospasme, majoré par la récupération incomplète de ces mêmes réflexes. Dans le contexte de l'amygdalectomie, l'extubation dite endormie n'est pas recommandable compte tenu des risques de saignement particulièrement délétère dans ces conditions d'inhibition totale ou partielle des réflexes de protection des VAS. Par ailleurs, l'analyse de la littérature démontre que l'extubation réalisée en conditions intermédiaires, c'est-à-dire déterminée par des signes trop précoces de réveil tels que la réapparition du réflexe de déglutition ou la reprise de la ventilation spontanée est associée à un taux de laryngospasmes anormalement élevé de l'ordre de 20 à 25 %[190, 211, 213]. A contrario, l'extubation réalisée sur un critère de réveil plus tardif, tel que l'ouverture spontanée des yeux est clairement mieux tolérée [214].

Au total, l'extubation trachéale après amygdalectomie est au mieux réalisée lors de la réapparition de signes de réveil avérés, tels que l'ouverture des yeux, spontanée ou à la demande.

4.2.3 Prise en charge de la douleur postopératoire

D'après les recommandations de pratique clinique de la SFORL (2014) : "Prise en charge de la douleur dans le cadre de l'amygdalectomie chez l'enfant et chez l'adulte" [215, 216].

4.2.3.1 Introduction

Malgré une abondante littérature sur le sujet, la prise en charge de la douleur après amygdalectomie chez l'enfant demeure souvent insuffisante, notamment après retour à domicile [217-220].

D'origine traumatique et inflammatoire, la douleur de l'amygdalectomie est classée parmi les douleurs postopératoires fortes et durant plus de 48 heures.

Dans la plupart des études, cette douleur est évaluée par une échelle visuelle analogique (EVA) comme étant supérieure à 65 mm les premières 24 heures et d'environ 50 mm jusqu'au quatrième jour [218-222]. Ensuite, la douleur a tendance à diminuer, mais l'EVA reste tout de même supérieure ou égale à 30 mm jusqu'au septième jour chez l'enfant, et au-delà chez l'adulte (dix jours en moyenne). Une otalgie est présente dans les deux tiers des cas. La douleur après amygdalectomie est responsable d'une dysphagie qui peut être à l'origine de ré-hospitalisation pour déshydratation chez le jeune enfant [222]. De plus, du fait de son intensité et de sa durée, cette douleur est source de troubles du comportement à type de terreurs nocturnes, de cauchemars et de troubles du sommeil que l'on peut observer pendant plusieurs semaines suivant l'intervention [218-220].

De nombreuses enquêtes concluent à l'insuffisance des instructions données aux parents à l'hôpital pour le traitement de la douleur à domicile. Par manque d'informations précises sur la douleur et son traitement, les parents ont tendance à sous évaluer et à sous doser les antalgiques par peur de toxicité ou d'accoutumance. Cela est encore plus vrai pour l'enfant de moins de cinq ans chez qui l'expression et donc l'évaluation de la douleur sont plus difficiles [223]. Pour pallier ces insuffisances, certaines mesures sont nécessaires, comme la mise en place de protocoles écrits d'analgésie à domicile, expliqués et remis aux parents dès la consultation anesthésique. La prescription d'association d'antalgiques (analgésie multimodale) administrés de façon systématique et non à la demande, doit être mentionnée de façon claire et sans ambiguïté [224]

4.2.3.2 Médicaments

Paracétamol

Le paracétamol (antalgique de palier I) est l'agent analgésique le plus utilisé en France, du fait de la quasi absence de contre-indications et d'effets indésirables aux doses préconisées. Utilisé en association avec d'autres antalgiques systémiques, il a fait la preuve de son efficacité, permettant une épargne morphinique d'environ 30 % dans la majorité des études, réduisant d'autant les effets indésirables de ces derniers [225-227]. En monothérapie, le paracétamol ne suffit pas pour soulager la douleur après amygdalectomie [228].

L'administration de paracétamol en prémédication ou à l'induction avant incision n'a pas montré sa supériorité [227]. La voie intraveineuse à la dose de 15 mg/kg préopératoire est la plus pratique. Le délai entre le pic plasmatique et l'effet analgésique (en raison d'un passage hématoencéphalique lent) implique une administration intraveineuse anticipée d'au moins 30 minutes. En pratique, en cas d'injection intraveineuse, celle-ci doit être faite dès l'induction. La biodisponibilité de la voie orale est comparable à la voie intraveineuse aux mêmes posologies (60 mg/kg par jour), le pic plasmatique étant atteint en une heure environ [227, 228]. La voie rectale nécessite une dose de charge d'au moins le double (30 à 45 mg/kg) pour obtenir un pic plasmatique comparable [227-232]. Celui-ci ne survient que deux à trois heures après administration [17]. La dose

habituellement préconisée par voie rectale (15 à 20 mg/kg) est insuffisante pour une analgésie efficace [223]. De ce fait, la voie rectale n'est pas indiquée pour le soulagement rapide de la douleur postopératoire.

Anti-inflammatoires non stéroïdiens

Dans le contexte post-amygdalectomie, l'utilisation de l'association paracétamol-AINS est plus efficace que l'utilisation isolée d'un des deux produits. Comparés au paracétamol ou à un placebo, les AINS procurent une antalgie supérieure avec une diminution des nausées et vomissements postopératoires. Comparés à l'association codéine-paracétamol, les AINS (ibuprofène) présentent des effets antalgiques similaires avec une incidence des vomissements moindre.

Le principal inconvénient est leur interaction avec les processus de la coagulation (altération de l'hémostase primaire par inhibition du thromboxane A2) conduisant à une majoration, au moins théorique, du risque de complications hémorragiques post-amygdalectomie. Il existe une littérature très abondante autour de la possible majoration de ce risque hémorragique par l'utilisation d'AINS, mais la synthèse reste à l'heure actuelle peu évidente [233-239].

De plus, dans le contexte de l'amygdalectomie, il n'y a pas dans la littérature d'argument concernant l'éventuelle majoration d'un risque infectieux lié à la prise d'AINS (ibuprofène).

Au total, le ratio bénéfice/risque des AINS et plus particulièrement de l'ibuprofène semble plutôt en faveur de leur utilisation, bien qu'on ne puisse pas exclure un risque de majoration des saignements post-amygdalectomie.

Codéine

C'est un analgésique morphinique intermédiaire (palier II), dont l'action antalgique résulte de sa transformation en morphine, par le foie sous l'action du cytochrome P450. Dans une étude, ce métabolisme était absent ou considéré insuffisant chez près de 50 % d'enfants étudiés. Chez ces enfants, la consommation d'autres analgésiques était plus importante, bien que les scores de douleur n'aient pas présenté de différence significative et aient été sans corrélation avec le profil génétique des enfants [240]. Selon une autre étude, 7 à 10 % de la population générale seraient génétiquement déficitaires [241].

La FDA a contre-indiqué en février 2013 l'emploi de la codéine en postopératoire de l'amygdalectomie, et a recommandé de n'utiliser la codéine chez l'enfant algique que si le bénéfice semble supérieur au risque.

En Europe, l'Agence européenne du médicament (EMA) a présenté la même démarche, en avril 2013, notifiant une restriction de l'AMM de la codéine : il est donc recommandé de ne plus utiliser la codéine chez l'enfant opéré d'amygdalectomie ou d'adénoïdectomie. Hors amygdalectomie ou adénoïdectomie, la codéine ne peut être utilisée que chez l'enfant de plus de 12 ans, en cas d'échec d'un traitement par paracétamol ou anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).

La posologie de la codéine est de 1 mg/kg, 4 à 6 fois par jour.

Tramadol

Le tramadol est un antalgique de palier 2, qui possède un mécanisme d'action double. D'une part, il s'agit d'un agoniste des récepteurs opioïdes μ, avec une affinité relativement faible (1 000 à 2 000 fois moins forte que celle de la morphine). D'autre part, le tramadol possède des propriétés inhibitrices de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline. La biodisponibilité par voie orale du tramadol est bonne. Après une dose de 1,5 mg/kg sous forme de gouttes, le

pic de concentration est observé après 30 minutes, et la durée de l'effet analgésique est d'environ 6 heures.

Les effets secondaires sont ceux des substances opioïdes ; parmi ceux-ci, les nausées et vomissements d'une part [242-245] et la dépression respiratoire d'autre part sont les deux effets les plus marquants dans le contexte de l'amygdalectomie.

Chez l'adulte non douloureux, l'administration orale de 100 mg de tramadol diminue le seuil respiratoire de CO2 de 30 %, sans modifier l'état d'éveil. La dépression respiratoire induite par le tramadol est antagonisée par la naloxone.

Comme pour la codéine, le polymorphisme génétique CYP2D6 expose à des productions variables de ce métabolite actif induisant théoriquement, comme pour la codéine, des variations de l'efficacité antalgique (diminuée en cas de métaboliseurs faibles) et des variations de l'incidence des effets secondaires telle la dépression respiratoire (augmentée chez les ultra métaboliseurs).

Même si cette complication est rare [244, 246], des cas de dépression respiratoire grave après prescription de tramadol ont été rapportés.[247] L'utilisation du tramadol est à éviter chez l'enfant porteur de SAHOS [248], notamment dans le cadre d'une prise en charge ambulatoire.

L'association tramadol–morphine est synergique, entraînant une épargne morphinique de 30% sans majoration des effets indésirables. Le paracétamol potentialise l'effet anti-nociceptif du tramadol.

Nalbuphine

La nalbuphine (palier II) est un agoniste–antagoniste de la morphine. Les effets dépresseurs respiratoires et sédatifs sont également équivalents à ceux de la morphine avec cependant un « effet plafond » analgésique et respiratoire en ce qui concerne la nalbuphine [246, 249, 250]. Chez 90 enfants de deux à 12 ans, souffrant de SAHOS et opérés d'amygdalectomie, Habre et McLeod [250] ne retrouvent pas plus d'épisodes de désaturation ou d'hypercapnie dans le groupe traité par nalbuphine que dans celui ayant reçu un autre morphinique (péthidine) ; mais la nalbuphine était utilisée à la dose de 0,1 mg/kg. Krishnan et al. [251] retrouvent la même équivalence de résultats entre la nalbuphine (0,3 mg/kg) et la morphine (0,2 mg/kg). Tous les auteurs s'accordent sur le fait que la nalbuphine possède une action au moins aussi sédative que la morphine. De ce fait, son utilisation en cas de syndrome obstructif doit rester prudente et obéir aux mêmes règles de sécurité que pour la morphine. Enfin, son utilisation reste exclusivement hospitalière puisqu'il n'existe pas de forme compatible avec une prescription à domicile.

Morphine

La morphine reste l'antalgique de référence face à des douleurs d'intensité sévère. Chez l'enfant, la morphine administrée par voie parentérale diminue la douleur postopératoire. La morphine orale présente des propriétés antalgiques comparables. Dans le contexte de la prise en charge à domicile de la douleur post-amygdalectomie, et compte tenu de la disparition du recours à la codéine, l'utilisation de la morphine orale peut être envisagée. Dans cette hypothèse, les parents doivent recevoir une formation particulière relative à la surveillance des effets secondaires de la morphine et à leur prise en charge initiale. Dans tous les cas, la dose administrée sera adaptée au poids de l'enfant et la plus faible dose efficace devra être recherchée. Les effets secondaires les plus fréquemment rapportés sont les nausées et vomissements [233, 244, 252-254], la sédation, le

prurit et la rétention urinaire. Parmi ces effets secondaires, la dépression respiratoire reste le plus grave, notamment chez le jeune enfant elle survient pour des concentrations sanguines supérieures à 20 µg/mL. Chez les enfants présentant un SAHOS grave (SpO2<85% dans la nuit préopératoire), il existe une sensibilité augmentée face aux effets dépresseurs respiratoires de la morphine, ce d'autant que le nadir de SpO2 est bas (nuit préopératoire) et que l'enfant est jeune. Cette sensibilité augmentée conduit dans ce contexte à une diminution des doses de morphine préconisées, de l'ordre de 50% [255]. Il n'existe pas à l'heure actuelle dans la littérature d'étude évaluant la faisabilité et l'innocuité de l'administration à domicile de morphine orale dans le contexte post-amygdalectomie.

Dans tous les cas, la sensibilité particulière aux morphiniques des enfants présentant un syndrome d'apnées obstructives du sommeil doit conduire à la plus grande prudence, ce d'autant que l'enfant est jeune ou présente une comorbidité.

Enfin, la gestion à domicile par les parents de l'administration de morphine expose à un risque d'erreur non négligeable, ce d'autant que la galénique est actuellement peu adaptée en France.

D'une façon générale, en termes de galénique, on peut considérer que l'administration d'une posologie en gouttes de morphiniques ou dérivés expose à un risque d'erreur de dose.

Au total, le ratio bénéfice/risque de la morphine orale, compte tenu d'une part de la sensibilité particulière des jeunes enfants présentant un SAHOS préopératoire et d'autre part des conditions de dispensation actuelles, ne semble pas favorable dans le contexte post-amygdalectomie.

Corticoïdes

Les corticoïdes ont été utilisés dans plusieurs études avec succès pour diminuer la douleur et les NVPO après amygdalectomie. Ils agissent en limitant la réaction inflammatoire et l'œdème local, favorisant une reprise alimentaire précoce [256-259].

Du fait de son faible coût et d'une demi-vie assez longue (36 à 72 heures) permettant une injection unique, la dexaméthasone est le corticoïde le plus souvent utilisé dans cette indication. Deux études randomisées en double insu ont conclu à l'efficacité sur la douleur et les vomissements d'une dose unique peropératoire de dexaméthasone (0,5 et 1 mg/kg, maximales 8 à 10 mg), permettant une reprise précoce de l'alimentation orale [258-261]. Deux méta-analyses retrouvent cet effet bénéfique sur la morbidité postopératoire concernant les NVPO et la reprise orale mais ne retiennent pas l'effet analgésique par insuffisance de données [262, 263]. Les doses de dexaméthasone utilisées dans toutes ces études varient de 0,15 mg/kg à 1mg/kg avec des doses totales maximales allant de 8 à 25 mg.

L'injection peropératoire de dexaméthasone (0,15 mg/kg) est actuellement recommandée lors de l'amygdalectomie, en France et dans de nombreux pays anglo-saxons. Néanmoins, il existe des doutes quant à son interaction avec l'hémostase dans le contexte post-amygdalectomie.

L'interaction AINS et dexaméthasone reste non étudiée en termes de majoration du risque hémorragique. Néanmoins on peut légitimement s'interroger sur l'opportunité de cette association, compte tenu des résultats précités concernant d'une part les AINS et d'autre part la dexaméthasone.

L'administration postopératoire de corticoïdes par voie orale (de trois à sept jours) est parfois envisagée compte tenu des effets anti-inflammatoires et antiémétisants de ces molécules. Peu d'études évaluent cette attitude.

Au total, le ratio bénéfice/risque des corticoïdes per os n'est pas évalué actuellement. En théorie, l'utilisation postopératoire des corticoïdes oraux pourrait être intéressante compte tenu d'une part de leur effet anti-inflammatoire salutaire sur le plan de la douleur et d'autre part de l'absence de risque de dépression respiratoire. Néanmoins, cette stratégie doit être évaluée de façon prospective, notamment en termes d'efficacité antalgique et de risque de saignements secondaires et d'infection.

Anesthésie locale

L'infiltration peropératoire des loges amygdaliennes avec un anesthésique local (AL) procure une analgésie postopératoire de courte durée qui peut être intéressante en période de réveil [264-267]. L'infiltration peropératoire d'une solution d'AL adrénaliné permet de réduire le saignement peropératoire et facilite la dissection [264]. Cependant, l'effet antalgique des AL n'est observé que durant une courte période après le réveil, quel que soit le moment de l'infiltration par rapport à la chirurgie [265].

De plus, c'est une technique qui expose à des complications dont certaines peuvent être graves. Ainsi on retrouve dans la littérature des cas de paralysie des cordes vocales par infiltration accidentelle du nerf récurrent, des troubles de la déglutition (nerf grand hypoglosse) après infiltration des loges amygdaliennes chez l'enfant [268, 269]. Des accidents plus graves d'injection intravasculaire avec ischémie du tronc cérébral et coma, ou d'abcès cervical profond sont également rapportés [270]. L'infiltration locale n'est donc pas une technique recommandée chez l'enfant devant subir une amygdalectomie.

4.2.3.3 Stratégie

En conclusion, on peut proposer une actualisation des schémas thérapeutiques de prise en charge de l'analgésie post-amygdalectomie, selon le type et le niveau de risque choisi par le prescripteur (tableau ci-dessous).

	Option AINS	Option Tramadol	Option corticoïdes	Option AINS modifiée
A l'hôpital	Dexaméthasone per op	Dexaméthasone per op	Dexaméthasone per op	
	Morphine SSPI	Morphine SSPI	Morphine SSPI	Morphine SSPI
	Paracétamol IV ou per os	Paracétamol IV ou per os	Paracétamol IV ou per os	Paracétamol IV ou per os
	Ibuprofène en hospitalisation	Tramadol en hospitalisation (non ambulatoire)		Ibuprofène en hospitalisation
A la maison	Paracétamol per os	Paracétamol per os	Paracétamol per os	Paracétamol per os
	Ibuprofène	Tramadol	Prednisolone	Ibuprofène

Le traitement oral est à débuter en hospitalisation avant la sortie.

Dans tous les cas la prise en charge antalgique postopératoire débute dès la période peropératoire (voir même préopératoire avec la prémédication) par l'administration d'un morphinique et de dexaméthasone, éventuellement associé

au paracétamol en anticipation. En salle de surveillance post interventionnelle (SSPI), la titration morphinique est réalisée et le paracétamol poursuivi. Le traitement oral (ibuprofène) est à débuter en hospitalisation avant la sortie.

4.2.3.4 Protocole à domicile, information

Dans tous les cas, le paracétamol est administré de façon systématique, à horaires programmés.

Option AINS : la prise en charge antalgique repose sur l'administration d'ibuprofène selon un schéma programmé (systématique). Dans cette option on ne peut exclure formellement une majoration du risque hémorragique et la surveillance sera donc adaptée ainsi que l'éducation des parents. En cas d'insuffisance de l'analgésie, on peut proposer, après consultation médicale, l'administration de tramadol.

Option AINS modifiée : cette option est identique à la précédente exception faite de l'absence d'injection peropératoire de dexaméthasone. Elle est proposée compte tenu de la possible majoration du risque hémorragique lié à l'utilisation à la fois de la dexaméthasone peropératoire et d'AINS en postopératoire. Pour prévenir les nausées et vomissements postopératoires, l'utilisation des sétrons peut se substituer à la dexaméthasone.

Option tramadol : la prise en charge antalgique repose sur l'administration de tramadol, selon un schéma programmé (systématique). Dans cette option, la survenue de signes de surdosage de type morphinique est possible (vomissements, sédation et surtout dépression respiratoire) ; la surveillance sera donc adaptée ainsi que l'éducation des parents. Un traitement par tramadol est déconseillé dans le cadre d'une amygdalectomie avec SAHOS ou SARVAS préopératoire ; l'initiation du traitement sera idéalement réalisée en hospitalisation conventionnelle. En cas d'insuffisance de l'analgésie, on peut proposer, après consultation médicale, l'administration d'ibuprofène.

Option corticoïdes : la prise en charge antalgique repose sur l'administration d'un corticoïde par voie orale (par exemple la prednisolone), selon un schéma programmé (non conditionnel). Cette option qui n'est pas validée dans la littérature, requiert une évaluation prospective au moins observationnelle, en termes d'efficacité (antalgie) et de risque notamment hémorragique. La surveillance à domicile sera donc adaptée ainsi que l'éducation des parents. En cas d'insuffisance de l'analgésie, on peut proposer, après consultation médicale, l'administration de tramadol.

Avant de quitter l'hôpital, les parents doivent être instruits sur la douleur de l'amygdalectomie et les moyens de l'évaluer et de l'atténuer. Certaines mesures pratiques, telles que la nature des aliments qui doivent être froids, lisses et non épicés et des boissons froides et non acides, permettent d'éviter les stimulations douloureuses inutiles. Il faut insister sur la nécessité de prise systématique aux heures prescrites des antalgiques.

En cas de vomissements prolongés, la ré-hospitalisation peut s'avérer nécessaire pour réhydratation.

Recommandation 16

L'antalgie postopératoire recommandée après amygdalectomie est la suivante (accord professionnel) :

- une administration de paracétamol de façon systématique, à horaires programmés ;
- en cas de risque respiratoire accru, l'option AINS sera privilégiée compte tenu de l'absence de risque de dépression respiratoire ;
- en cas de risque hémorragique accru, l'option tramadol sera privilégiée compte tenu de l'absence de majoration du risque hémorragique et initiée en hospitalisation conventionnelle en l'absence de SAHOS ou de SARVAS préopératoire ;
- les deux autres options thérapeutiques (AINS modifiée et corticoïdes) peuvent être utilisées mais n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques.

En cas d'effet antalgique insuffisant, malgré le schéma prescrit, une nouvelle évaluation médicale est recommandée.

4.2.4 Prise en charge postopératoire

D'après les textes d'Olivier Paut (Soins postopératoires après amygdalectomie chez l'enfant) et de Gilles Orliaguet (Complications après amygdalectomie) publiés dans les Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 27 (2008) e17-e20 et e21-e29, dans le cadre de la Conférence d'Experts organisée par la SFAR : Anesthésie pour amygdalectomie chez l'enfant.

4.2.4.1 Surveillance postopératoire

Après amygdalectomie, la surveillance de l'enfant s'effectue en salle de surveillance post interventionnelle (SSPI) dans la plupart des cas, et parfois dans une unité de surveillance continue. La SSPI est un lieu de passage obligatoire après amygdalectomie, avant le retour en unité d'hospitalisation, comme pour toute anesthésie [Décret n894-1050 du 5 Décembre 1994]. La surveillance en SSPI permet de vérifier l'efficacité ventilatoire (fréquence respiratoire, dyspnée, SpO2), la stabilité hémodynamique (fréquence cardiaque, pression artérielle), la normalité de la conscience (éveil, orientation, mouvements adaptés), l'absence de saignement pharyngé. L'évaluation et le traitement de la douleur, ainsi que le dépistage et le traitement des nausées et vomissements sont également initiés en SSPI. Il n'existe pas actuellement de durée minimale de séjour en SSPI ni de critère de sortie établi, qui restent à l'appréciation de l'anesthésiste. L'absence de saignement au niveau des loges amygdaliennes doit être contrôlée, à titre systématique.

Si la chirurgie améliore la symptomatologie respiratoire dans la période postopératoire immédiate, la normalisation des fonctions respiratoires et cardiaque est un processus beaucoup plus lent. Certains enfants qui présentent des facteurs de risque (pathologie associée, SAHOS sévère, jeune âge) ou des complications, doivent bénéficier d'une surveillance dans une unité de surveillance continue (salle de réveil, réanimation pédiatrique), dont la durée est difficile à anticiper.

Perfusion postopératoire

La perfusion postopératoire n'est pas une prescription anodine et expose à diverses complications au premier rang desquelles se trouve l'hyponatrémie (Na <

136 mmol/L) [271]. Ce trouble ionique peut aboutir à un décès ou à des séquelles neurologiques graves.

L'hyponatrémie iatrogène est fréquente, méconnue, et dangereuse [Lane et al. 1999], elle est favorisée par une augmentation de la sécrétion de l'hormone antidiurétique qu'elle soit appropriée ou non. L'administration postopératoire d'un soluté hypotonique en sel doit être évitée car elle majore les risques d'hyponatrémie. Plusieurs cas d'hyponatrémies sévères (dont plusieurs décès) ont été décrits dans les suites d'amygdalectomie– adénoïdectomie [272-274].

En pratique

Si les règles de jeûne ont été respectées et que les apports hydro électrolytiques peropératoires ont été suffisants, et en l'absence de complications du type intolérance aux boissons, la perfusion postopératoire systématique n'est pas indispensable. De nombreux centres préconisent une perfusion limitée à quelques heures, jusqu'à la tolérance des boissons par l'enfant. En revanche, il est recommandé de conserver l'abord veineux pendant la période de surveillance postopératoire. En cas d'intolérance liquidienne manifeste et prolongée, une perfusion postopératoire est nécessaire. Elle doit se faire selon les règles de bonne pratique clinique en termes de débit (règle des 4-2-1, éventuellement minorée de 10 à 30%) et de soluté (soluté faiblement glucosé, et proche de l'iso tonicité en sel).

4.2.4.2 Prise en charge des nausées et vomissements postopératoires

Les nausées et vomissements postopératoires sont des complications fréquentes après amygdalectomie chez l'enfant. Leur incidence est variable et l'on observe des NVPO chez environ 50 % (40–70 %) des patients.

Il a longtemps été préconisé d'éviter l'usage systématique d'un antiémétique à titre préventif au cours d'une amygdalectomie. Cependant, l'ANAES recommandait déjà en 1997 l'utilisation d'un sétron pour les enfants de moins de 40 kg. Par ailleurs, si l'on considère la morbidité propre aux NVPO et la possibilité d'une prophylaxie efficace, il semble raisonnable de proposer des mesures préventives, au minimum chez les enfants à haut risque et en fonction du nombre de facteurs de risque présents. En l'absence de tout facteur de risque, aucun traitement ne serait proposé, puis selon la classe de risque, on utiliserait une monothérapie, une bithérapie, voire une approche multimodale. Dans tous les cas, il ne semble pas utile d'administrer plus qu'une dose unique. En cas d'utilisation des sétrons, la dose minimale efficace sera administrée (ondansétron, Zophren : 0,1 à 0,15 mg/kg ou tropisétron, Navoban : 0,1 à 0,2 mg/kg), de même pour la dexaméthasone (0,15 mg/kg par voie intraveineuse).

Dans tous les cas, un protocole de prise en charge des NPVO doit exister et être immédiatement applicable en SSPI, en particulier en cas de survenue de NVPO suite à un échec ou une absence de prophylaxie antiémétique. Le traitement des NVPO avérées repose sur les mêmes molécules que la prévention.

4.2.4.3 Reprise de l'alimentation

L'alimentation peut être perturbée dans les suites d'amygdalectomie pour de multiples raisons. Initialement, l'alimentation est gênée par la douleur, les nausées et vomissements. Au cours de la première semaine, voire des dix premiers jours, l'alimentation est gênée par la douleur, qui est exacerbée par la déglutition et certains aliments acides (citron, vinaigre), secs ou potentiellement

vulnérants, ou encore épicés (frites). Chez le très jeune enfant, la déshydratation est une complication possible de l'amygdalectomie. Au vu de la littérature, il est donc impossible de dégager un consensus quant au bénéfice d'un régime alimentaire dans les suites d'amygdalectomie. Une bonne couverture analgésique et la prescription de corticoïde en peropératoire pour diminuer l'incidence des nausées et vomissements sont des éléments importants pour améliorer la prise alimentaire et diminuer l'incidence de la déshydratation. Quand un régime alimentaire est prescrit, il encourage la prise de liquides froids, d'aliments mixés, les sucreries et décourage les aliments acides et secs, le lait [275]. Dans de nombreux centres, les enfants sont autorisés à boire des liquides frais une heure après l'intervention, alors qu'une alimentation pâteuse ou liquide est autorisée le soir de l'intervention.

Recommandation 17

L'alimentation peut être perturbée dans les suites de l'amygdalectomie, à cause de la douleur, des nausées et vomissements.
Il est recommandé de prévenir la survenue des douleurs et des NVPO en péri opératoire et en postopératoire avec un relais d'antalgie postopératoire afin de favoriser la reprise alimentaire et de prévenir la déshydratation (Accord professionnel).

5 Quels sont les critères d'éligibilité pour une intervention en ambulatoire ?

Les critères relatifs à l'organisation de la chirurgie ambulatoire et à l'éligibilité des enfants avant la chirurgie ambulatoire ont déjà fait l'objet de recommandations (se reporter aux recommandations de la chirurgie ambulatoire de l'enfant de moins de 18 ans : www.adarpef.org). Celles-ci sont présentées et adaptées à l'acte d'amygdalectomie en raison de la prévisibilité des suites opératoires.

L'éligibilité à l'ambulatoire repose sur l'analyse du rapport bénéfice / risque pour le patient et la prévisibilité de sa prise en charge (durée de l'acte, handicap induit, complications éventuelles, organisation de la continuité des soins) dans le cadre d'une réflexion basée sur le triptyque patient acte structure.

L'acte d'amygdalectomie peut être éligible à la chirurgie ambulatoire si trois conditions sont réunies :

- absence d'arguments cliniques permettant d'augurer un risque de complications postopératoires dans les 24 heures,
- possibilité et acceptation par la famille d'assurer un suivi satisfaisant de l'enfant au domicile,
- et capacité de la structure hospitalière à organiser dans des conditions satisfaisantes l'acte d'amygdalectomie en ambulatoire (ce qui inclue la capacité de recevoir le patient en hospitalisation si nécessaire, et le respect des règles en vigueur pour les actes effectués en ambulatoire).

La prise en charge, en unité ambulatoire ou d'hospitalisation, doit être organisée au plus tard lors de la consultation préanesthésique.

5.1 Critères médicaux

Age : les différentes études mettent en évidence un risque accru de complications respiratoires postopératoires précoces chez le très jeune enfant.

Avant l'âge de 3 ans, il semble exister une augmentation du risque respiratoire précoce [86]. Une prise en charge ambulatoire chez des enfants de moins de 3 ans sera discutée au cas par cas [85, 87-89].

L'amygdalectomie doit être organisée en hospitalisation s'il existe :

- une hypertrophie amygdalienne obstructive avec signes d'insuffisance cardiaque droite, altération de l'état général, anorexie, retard staturopondéral, maladie respiratoire ou neurologique entraînant une insuffisance respiratoire potentielle ;
- une comorbidité cardiorespiratoire majorant le risque respiratoire per et postopératoire : asthme mal équilibré [276], insuffisance respiratoire chronique obstructive ou restrictive ;
- une obésité surtout si elle est morbide : BMI z score > 1,65 [92-94]. Le BMI z score est accessible en ligne (bcm.edu/bodycomplab/Applications/bmirefcalc.htm) ;
- des troubles obstructifs à risque respiratoire postopératoire élevé. Le risque postopératoire est corrélé à l'interrogatoire préopératoire, aux difficultés à l'induction anesthésique et aux difficultés lors du réveil en SSPI (70% des complications respiratoires majeures surviennent dans la première heure ; les complications mineures surviennent avant la sixième heure). L'observation de tels évènements doit faire transformer une éventuelle chirurgie ambulatoire en chirurgie en hospitalisation conventionnelle ; [85-89]
- Des anomalies de l'hémostase ;
- Classe ASA supérieure à II ;
- Des anomalies ou traitements neurologiques entraînant une hypotonie responsable d'hypoventilation [90] ;
- Des anomalies malformatives ou tumorales cervico-faciales responsables d'obstruction des voies respiratoires symptomatiques.

5.2 Critères sociaux

Dans le cadre d'une prise en charge en ambulatoire, il est recommandé de s'assurer que la famille aura accepté cette modalité et qu'elle aura bien compris :

- la surveillance au domicile ;
- respect des prescriptions postopératoires ;
- la conduite à tenir en cas de complications postopératoires (respiratoire ou hémorragique).

Pour une amygdalectomie ambulatoire, il est recommandé de s'assurer que les parents :

- sont accompagnés d'un traducteur lors de la consultation préopératoire, s'ils ne sont pas francophones. Si la compréhension du message est douteuse, l'hospitalisation est recommandée.
- disposent du téléphone pour pouvoir joindre le centre « 15 » à tout moment et peuvent être contactés dans des conditions permettant une compréhension réciproque des informations.
- comprennent et acceptent le mode de prise en charge ambulatoire. En cas de refus catégorique ou d'inquiétude excessive des parents, l'hospitalisation est recommandée.

Le consentement de l'enfant doit être recherché par les moyens adaptés à son niveau de compréhension (explications, dessins etc.). Si l'enfant est grand, il est recommandé de s'assurer de sa parfaite compréhension et acceptation des modalités de prise en charge.

Si la sortie de l'unité d'ambulatoire doit se faire en voiture particulière, la présence nécessaire d'un accompagnant en plus du conducteur doit être précisé aux parents.

5.3 Critères liés aux structures (organisation)

L'organisation des établissements réalisant l'amygdalectomie de l'enfant en ambulatoire relève des recommandations relatives à l'organisation de la chirurgie ambulatoire des enfants [277] (se référer aux recommandations en ligne : www.e-adarpef.fr).

Les acteurs de la structure doivent définir entre eux si :

- l'amygdalectomie ambulatoire est adaptée à leur expertise ;
- l'organisation mise en place est conforme aux exigences relatives à la chirurgie ambulatoire des enfants.

Il est rappelé qu'il n'existe pas à ce jour de liste réglementaire d'actes à réaliser en ambulatoire.

De même, il n'existe pas de distance ou de durée d'éloignement recommandée : ces paramètres doivent être déterminés au sein de chaque structure en fonction des paramètres organisationnels existants. Se référer aux Recommandations Formalisées d'Experts de la SFAR (octobre 2009 www.sfar.org/t/spip.php?article461).

Concernant l'organisation de l'unité d'ambulatoire, les modalités suivantes sont recommandées :

- Il est nécessaire d'établir un consensus entre le chirurgien, l'anesthésiste et les parents sur les suites de l'amygdalectomie : temps de surveillance postopératoire, complications et effets secondaires, reprise de la voie orale, douleurs accessibles à un traitement à domicile ;
- L'amygdalectomie doit être réalisée préférentiellement le matin, dans les délais compatibles avec les exigences de la surveillance postopératoire et de la sécurité de la reprise chirurgicale éventuelle ;
- La gestion anesthésique doit privilégier la prévention des NVPO et l'anticipation peropératoire de l'analgésie postopératoire ;
- Le relais antalgique oral doit être débuté avant la sortie du patient ;
- A la sortie, un document avec les critères de surveillance et les modalités de reprise de l'alimentation, les coordonnées de la personne à contacter 24h/24h en cas de difficultés, l'ordonnance d'antalgiques et le compte rendu opératoire doit être remis aux parents ;
- Les parents (ou accompagnants et/ou personnes de confiance) doivent pouvoir rejoindre à tout moment un centre chirurgical susceptible de prendre l'enfant en charge, même s'il ne s'agit pas du centre ayant réalisé l'intervention.

Il est souhaitable que les acteurs de la structure organisent un suivi téléphonique des premières 24 heures au cours de la journée du lendemain.

Recommandation 18

L'amygdalectomie de l'enfant peut être organisée en ambulatoire si les conditions suivantes sont réunies (Accord professionnel) :

- il n'existe pas de contre-indication d'ordre médical ;
- les critères sociaux sont réunis ;
- une organisation structurelle a été définie pour permettre une prise en charge ambulatoire en toute sécurité.

6 Comment organiser le suivi postoperatoire ?

La décision du type de prise en charge sera collégiale (chirurgiens et anesthésistes) et protocolée. Il peut s'agir d'un protocole de service.

Le choix entre une hospitalisation conventionnelle et la chirurgie ambulatoire doit être décidé au plus tard lors de la consultation préanesthésique.

Un patient dont la prise en charge est prévue en chirurgie ambulatoire peut nécessiter une hospitalisation conventionnelle, mais l'inverse ne doit pas se produire pour des raisons d'organisation, d'information préalable et d'obtention du consentement éclairé.

6.1 Ambulatoire :

6.1.1 Suivi précoce

La première nuit post chirurgie, le risque d'obstruction est rapporté chez l'enfant (n=10) [278].

Les complications post-amygdalectomie précoces sont plus fréquentes chez les enfants ayant un(e) :

- SAHOS (NP 2) [85]
- Faible poids (NP 2) [85]
- Jeune âge (NP 2) [85], enfant < 3 ans (NP 2) [88]
- Obésité (NP 3) [94]
- Pathologie neurologique (NP 3) [90]
- Désaturation < 70 % en préopératoire (NP 3) [279]
- Amygdalectomie réalisée en urgence (NP 3) [198].

Ces complications postopératoires précoces sont également plus fréquentes chez l'adulte ayant un SAHOS (NP 3) [280].

La ré hospitalisation pour hémorragie post-amygdalectomie a une incidence estimée à 0,5 % (5/1000 amygdalectomies) (NP 4) [281] avec un pic entre 5-9 ans et 40-44 ans. Elle est plus fréquente chez l'adulte opéré pour raison infectieuse (NP 4) [280].

L'identification préopératoire des enfants à risque de saignement est essentielle. L'interrogatoire des parents est très utile pour ce dépistage.

6.1.2 Type et rythme de la surveillance

L'hémorragie est une complication postopératoire fréquente. Dans 80 % des cas elle se produit avant la 6ème heure. Étant données les variations de définition, les incidences décrites sont variables. La prise en charge ambulatoire ne semble pas augmenter la survenue de saignement postopératoire [282, 283].

La fréquence des nausées et vomissements postopératoires est évaluée entre 40 et 70 %. Elle représente une des principales sources d'inconfort, d'hospitalisation imprévue ou de ré-hospitalisation (NP 2) [284]. La prescription de dexaméthasone a significativement réduit l'incidence des NVPO (NP 1) [285, 286]. Leur traitement doit reposer sur l'application d'un protocole clair devant inclure des sétrons et existant en SSPI et dans le service de chirurgie (NP 1) [287]

L'existence de facteurs de risque de complication respiratoire contre-indique la prise en charge en unité de chirurgie ambulatoire. Des critères de prise en charge en unité de soins continus doivent être identifiés avant l'intervention de ces patients [288].

L'asthme ou l'existence d'une pneumopathie infectieuse sont des facteurs de comorbidité qui ont aussi été identifiés [255].

Ces accidents respiratoires surviennent parfois au-delà de la 6ème heure postopératoire et indique une surveillance oxymétrique chez des patients sélectionnés.

Pour ces raisons, la surveillance initiale doit comprendre la surveillance du risque hémorragique, de la douleur et de la survenue de nausée vomissements postopératoires ainsi qu'une oxymétrie de pouls.

6.1.3 Perfusion

La perfusion de soluté n'est pas une prescription anodine en pédiatrie. De nombreux cas d'hyponatrémie liée à la prescription de soluté hypotonique ont été décrits, certains avec des issues catastrophiques. À l'origine de décès, l'encéphalopathie par hyponatrémie profonde liée à la perfusion de soluté hypotonique est rapportée (NP 4) [272]. Même si ces accidents sont moins fréquents en milieu pédiatrique spécialisé (niveau de preuve faible) [289], rappelons que la chirurgie de l'amygdale est réalisée dans divers établissements de soins.

Une étude [290] montre que le maintien d'une perfusion allonge la durée d'hospitalisation (NP 4). Cette observation est controversée car d'autres études n'ont pas retrouvé de différence, que les enfants soient perfusés ou non (NP 4) [291].

Le maintien d'une perfusion n'est pas indispensable. Néanmoins, la conservation d'un abord veineux par cathéter veineux périphérique avec un obturateur est préférable jusqu'à la sixième heure postopératoire.

En cas de nausées vomissements postopératoires, une perfusion restera nécessaire.

Les solutés salés isotoniques faiblement glucosés seront préférés, en cas de nécessité de perfusion.

6.1.4 Reprise de l'alimentation

La reprise alimentaire de liquide clair non particulaire peut se faire deux heures après la fin de la chirurgie.

Une alimentation solide peut être reprise dans les 12 premières heures [275,292] Une meilleure réhabilitation post-opératoire (12 premières heures) a été observée dans les groupes sans restriction alimentaire [275].

L'argumentaire consistant à mettre en avant le risque de reprise chirurgicale afin de repousser une reprise de l'alimentation orale n'est pas valide.

6.1.5 Analgésie

Se référer aussi au chapitre 3.2.3, ainsi qu'aux recommandations SFORL « Prise en charge de la douleur dans le cadre de l'amygdalectomie chez l'enfant et chez l'adulte »

La surveillance et l'évaluation de la douleur sont des données compliquées et aléatoires, d'autant plus lorsque le niveau d'instruction des patients et accompagnants est variable [218]. Ainsi, dans l'intérêt du patient, l'analgésie doit être systématique (à horaire fixe) les premiers jours [217]. Le relais par voie orale doit être débuté avant la sortie du patient.

6.1.6 Information

Une information orale a posteriori doit être effectuée par le chirurgien et l'anesthésiste avant la sortie de l'enfant.

Un document écrit doit être remis indiquant notamment la démarche à suivre en cas de problème, ainsi que les coordonnées des personnes à contacter en cas d'urgence.

6.1.7 Examen de sortie

L'accord de sortie est collégial (chirurgien et anesthésiste). Il est validé en signant la sortie.

L'analgésie doit être efficace (EVA < 4), il ne doit pas y avoir de nausée, ni vomissement postopératoire (NVPO).

L'absence de saignement au niveau des loges amygdaliennes doit être confirmée par le chirurgien.

Avant la sortie de l'enfant, une information orale doit être donnée par le chirurgien et l'anesthésiste. Les parents doivent êtres instruits sur la douleur de l'amygdalectomie et les moyens de l'évaluer et de l'atténuer.

Certaines mesures pratiques, telles que la nature des aliments qui doivent être froids, lisses et non épicés et des boissons froides et non acides, permettent d'éviter les stimulations douloureuses inutiles. Il faut insister sur la nécessité de prise systématique aux heures prescrites des antalgiques pendant au moins plusieurs jours.

Cette information doit être accompagnée d'un document écrit qui comprend :

- une ordonnance des traitements antalgiques (de préférence donnée à la consultation d'anesthésie) et autres instaurés à la sortie ;
- un document détaillant les consignes à respecter lors du retour à domicile (ou équivalent) et notamment les critères de surveillance et les modalités de reprise de l'alimentation ;
- un récapitulatif des rendez-vous de contrôle à honorer auprès du chirurgien et du médecin traitant ;
- un compte rendu d'hospitalisation ou un compte rendu opératoire et anesthésique.

La sortie est signée par le chirurgien et/ou l'anesthésiste (score de sortie Chung) si tous les critères suivants sont réunis :

- les loges amygdaliennes sont exsangues à l'examen pharyngé
- la douleur est contrôlée
- il n'existe pas de NVPO
- la température est inférieure à 38°C
- les parents (ou accompagnants et/ou personnes de confiance) ont bien compris l'information concernant la surveillance de leur enfant à domicile.

L'appel du lendemain permet de répondre à des interrogations et de s'assurer de l'observance des traitements.

Recommandation 19

Après l'amygdalectomie, la surveillance postopératoire a pour objectifs (accord professionnel) :
- de vérifier l'absence de saignement pharyngé ;
- d'évaluer et de traiter la douleur postopératoire ;
- de prévenir et de traiter la survenue des NVPO ;
- de s'assurer d'une reprise alimentaire.

6.1.8 Ambulatoire : après la sortie

À domicile, l'enfant doit toujours être sous la surveillance d'un adulte responsable. La surveillance concerne le risque hémorragique et la douleur (expliquée avant la sortie). La prescription de paracétamol doit être systématique, associée à un antalgique de pallier II.

Les antalgiques doivent être donnés systématiquement à l'enfant les 3 premiers jours même en l'absence de douleur (Cf. chapitre 4.2.3).

L'apparition d'une hémorragie justifie l'appel du centre « 15 », qui pourra organiser le déplacement sans délai vers une structure d'hospitalisation adaptée.

L'information doit être disponible pour toute prise en charge en ambulatoire sur un support écrit, mais il faut aussi noter l'importance de l'information orale a posteriori.

6.2 Hospitalisation conventionnelle : les premières 48 h

Les enfants hospitalisés de manière conventionnelle sont ceux qui ne répondent pas aux critères médicaux, sociaux ou d'organisation que requiert une amygdalectomie ambulatoire.

6.2.1 Type et rythme de la surveillance

La surveillance initiale doit comprendre la surveillance du risque hémorragique, de la douleur, la survenue de nausées vomissements postopératoires et une surveillance respiratoire par oxymétrie de pouls.

Dans la littérature, l'importance d'une surveillance accrue des patients à risque respiratoire est décrite.

Chez les enfants à haut risque respiratoire postopératoire et/ou présentant une comorbidité associée, la possibilité d'accès à une unité de soins intensifs est requise (NP 4) [89, 93, 183, 293-296].

Publication	Critères prédictifs d'hospitalisation en unité de surveillance continue
Helfaer 1996 [183]	Age < 2 ans SAHOS sévère Pathologie associée (Trisomie 21 Anomalie crâniofaciale Maladie neuromusculaire Ancien prématuré) Complication per- et ou postopératoires Intubation difficile Hypoxie Hémorragie
Walker 2004 [193]	SAHOS sévère (RDI > 40) RDI > 20 et SpO2 < 70% Age < 3 ans Poids < 3ème percentile Pathologies associées avec obstruction (mucopolysaccharidose, syndrome de Pierre Robin, achondroplasie, pathologie neuromusculaire, apnées centrales) Risque hémorragique significatif Cardiopathie congénitale complexe cyanogène
Sanders 2006 [85]	SAHOS sévère Jeune âge Petit poids de naissance
Allen 2020 [295]	Jeune âge Comorbidités gastro-intestinales Dépendance à un équipement Infections virales
Vandjelovic 2020 [294]	C-pap au domicile Maladie neuromusculaire Nadir O2 <80% sur PSG pré opératoire

6.2.2 Reprise de l'alimentation

La reprise de l'alimentation répond aux mêmes critères que dans le cadre organisationnel de la chirurgie ambulatoire.

L'analgésie sera adaptée à la douleur du patient et à la possibilité de recevoir les antalgiques per os. Les mêmes conditions que la chirurgie ambulatoire seront requises pour la sortie de l'enfant.

6.2.3 Information et examen de sortie

L'information de l'enfant et de la famille ainsi que l'examen de sortie seront réalisés selon les mêmes impératifs qu'en chirurgie ambulatoire.

5.2.4 Hospitalisation conventionnelle : après 48 h

La nécessité d'une hospitalisation au-delà de la 24ème heure est rare.

Sa survenue indique qu'une condition exceptionnelle est ajoutée à la prise en charge de l'amygdalectomie.

La surveillance, l'analgésie et la reprise alimentaire seront adaptées à cette condition exceptionnelle.

6.3 Le suivi à moyen terme

D'après la recommandation de la SFORL : « Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant » (2017). [3]

6.3.1 Efficacité de l'amygdalectomie

Les symptômes de SAHOS disparaissent après la chirurgie dans la très grande majorité des cas. L'efficacité de l'amygdalectomie associée ou non à l'adénoïdectomie dans le SAHOS de l'enfant se situe entre 70 et 80 % (NP 1) [88, 93, 279, 297-300], avec un bénéfice persistant au moins jusqu'à 3 à 12 mois (NP 4) [301].

Dans une étude parue en 2016, un SAHOS résiduel (défini par un IAH>2) était retrouvé dans 38% des cas 4 mois après AA [302] (NP 4). Dans une autre étude définissant le SAHOS résiduel comme un IAH>1, la rémission complète n'était obtenue que dans 27 % des cas 40 à 720 jours après AA [303] (NP 4). La normalisation complète de l'architecture du sommeil ne surviendrait que dans 25% des cas [304] (NP 3). S'ajoute à cette efficacité partielle le risque de repousse adénoïdienne évalué de 7.3% [305] (NP 4) à 19.1% [306] (NP 2), et de repousse amygdalienne en cas de technique intracapsulaire. Cette dernière varie de 2% [148] (NP 1) à 4% [307] (NP 2), en fonction des techniques utilisées. Le taux de réintervention après amygdalectomie intra capsulaire pour SAHOS est de 1.6% [308] (NP 4). Ces données démontrent la nécessité d'un suivi clinique et paraclinique prolongé après AA.

Les principaux facteurs de risque de SAHOS résiduel après traitement chirurgical sont :

- L'obésité (SAHOS de type II), [309, 310] (NP 1), [93, 311] (NP 2), [302] (NP 4) ;
- Un âge> 7 ans lors de la chirurgie [312] (NP 1), [302] (NP 4) ;
- L'existence d'un asthme associé [312] (NP 1), [302] (NP 4) ;
- L'existence de malformations crâniofaciales, développementales et neurologiques associées (SAHOS type III) [312] (NP 1), [302] (NP 4) ;
- Un IAH obstructives (IAHO) pré-chirurgical élevé [312] (NP 1), [300, 311] (NP 2). Dans l'étude Childhood Adenotonsillectomy Trial (CHAT) portant sur 464 enfants âgés de 5 à 9 ans [310] (NP 1), la résolution du SAHOS après AA était plus fréquente chez les enfants ayant un IAHO <2 (86 %) que chez ceux ayant un IAHO > 2 (65 %).

6.3.2 Surveillance clinique

La RPC sur le SAHOS de l'enfant (SFORL - 2017) [3], préconise une première évaluation clinique de l'amélioration des signes directs et indirects du SAHOS, dès la première consultation postopératoire.

Le suivi à moyen terme (entre 2 et 6 mois postopératoire) est clinique, comprenant un interrogatoire à la recherche d'un SAHOS résiduel et/ou d'épisodes infectieux persistants, éventuellement couplé à l'utilisation de questionnaires, et un examen endobuccal à la recherche d'une repousse amygdalienne (Accord professionnel). En cas de suspicion de SAHOS résiduel, une nasofibroscopie devra être systématiquement réalisée à la recherche d'une repousse adénoïdienne (Accord professionnel).

6.3.3 Surveillance paraclinique

Après amygdalectomie, la réalisation d'un enregistrement du sommeil après la chirurgie ne doit pas être systématique [313] (NP 1).

Le délai de réalisation d'une PSG post-opératoire est en général de 3 à 6 mois [310, 314]. Quel que soit le traitement chirurgical entrepris, les résultats d'un enregistrement du sommeil ne sont pas fiables dans les 6 premières semaines suivant l'AA [315] (accord professionnel), en raison des phénomènes de cicatrisation et d'adaptation progressive de la mécanique ventilatoire aux nouvelles résistances des VAS [316] (accord professionnel).

Un délai minimal de 6 semaines est conseillé [315].

Les indications sont rappelées dans les recommandations de l'American Academy of Sleep Medecine (AASM) en 2011 [120] (NP 1), dans le rapport de la HAS en 2012 [313] (NP 1), et dans le rapport de la SFORL de 2017 sur le SAHOS de l'enfant [3]:

- enfant avec facteur de risque identifié de SAHOS résiduel (essentiellement SAHOS type II et type III)
- enfant sans comorbidité ayant un SAHOS sévère (IAH > 10/h) sur une PSG/PG préopératoire
- enfant sans comorbidité chez lequel les symptômes persistent lors de la consultation post opératoire à moyen terme [311] (NP 2)

Lorsqu'une PSG de contrôle est réalisée, elle montre une amélioration de l'architecture et de la qualité du sommeil, ainsi qu'une amélioration significative des index d'évènements respiratoires et de la SpO2 moyenne et minimale [10, 13].

On note aussi une amélioration significative de la qualité du sommeil et de la qualité de vie, évaluée par différents questionnaires [11-15].

L'amélioration des symptômes, de la PSG et de la qualité du sommeil et qualité de vie sont moins importantes chez l'enfant en surpoids ou obèse et en cas d'IAH préopératoire élevé.

Il est à noter que l'adénoïdo-amygdalectomie peut s'accompagner d'une prise de poids post-opératoire chez l'enfant obèse qu'il importe d'anticiper et prendre en charge.

Recommandation 20

Il est recommandé de réaliser une réévaluation clinique des signes obstructifs lors du sommeil dès la première consultation postopératoire après l'amygdalectomie traitant un SAHOS de l'enfant (Grade C).

6.4 Le suivi à long terme

Un suivi à long terme (après 6 mois) est nécessaire pour tous les enfants ayant une comorbidité. Ce suivi est avant tout clinique.

Des études réalisées jusqu'à 5 ans après l'adénoïdo-amygdalectomie ont montré une amélioration persistante de l'architecture et de la qualité du sommeil, ainsi qu'une amélioration significative des index d'évènements respiratoires et de la SpO2 moyenne et minimale [10, 12] (NP 1).

On note aussi la persistance d'une amélioration significative de la qualité du sommeil et de la qualité de vie, évaluée par différents questionnaires [12].

Chez l'enfant ayant un SAHOS avec déficit de l'attention-hyperactivité, on note une amélioration persistante de ce trouble (évalué par questionnaire) [14].

Une nouvelle PSG/PG est indiquée en cas de résurgence des symptômes de SAHOS et/ou en cas de réapparition d'un obstacle sur les voies aériennes à l'examen clinique.

Recommandation 21

Il est recommandé d'instaurer un suivi clinique à moyen et long terme après amygdalectomie-adénoïdectomie, compte tenu du risque de SAHOS résiduel et de récidive de SAHOS liée à une repousse adénoïdienne ou amygdalienne (Grade A).
Lors de cette évaluation, une nasofibroscopie est recommandée en cas de suspicion de SAHOS résiduel (Accord Professionnel).

7 Comment prendre en charge les complications ?

7.1 Les complications chirurgicales à court terme

Les complications les plus communes de l'amygdalectomie, quelle que soit la technique utilisée, sont respiratoires, hémorragiques et liées à la douleur.

Les complications sévères sont rares [317]. En 2008, citées par Manach Y. et coll, les archives du Sou Médical-MASCF précisaient que sur 10 ans (environ 75 000 amygdalectomies réalisées en France par an à cette époque), 14 décès (5 par hémorragie chez l'enfant et 2 chez l'adulte) étaient survenus. La mortalité par saignement serait donc d'environ 1 cas pour 50 000 interventions.

Quelques cas d'hémostase salvatrice par ligature de la carotide externe sont également rapportés. La nécessité de ce contrôle chirurgical par voie de cervicotomie est évaluée à 0,2 à 1 pour 1 000 amygdalectomies [318]. Le traumatisme vasculaire opératoire peut aussi s'exprimer par un infarctus cérébral [318].

L'étude de Mistry et al [319] estime les taux de complications de l'amygdalectomie : otalgies 69 %, pneumonie 1,5 %, nausées et vomissements 20 %, douleur à la déglutition 9,4 %, angine infectieuse 4,5 et 8,9 %, ré-opération 0,5 %, transfusion 1/400 et 1/2 500, hémorragie mortelle 1/35 000 à 1/50 000. Ces complications surviennent immédiatement (période péri opératoire) ou bien secondairement (postopératoire). Des séquelles tardives peuvent aussi être décrites.

7.1.1 Immédiates

- Hémorragie : quel que soit son moment de survenue, l'hémorragie est la complication la plus fréquente et la plus redoutable. Son évaluation reste difficile chez l'enfant et justifie une attention permanente et prolongée. Immédiate, il s'agit de la complication postopératoire la plus fréquente. Le saignement provient le plus souvent des pédicules vasculaires de l'amygdale, et se révèle par une hémorragie en jet. Elle peut également être en nappe persistante provenant des tranches muqueuses de section muqueuse. Dans les deux cas, elle impose une reprise chirurgicale pour hémostase.

- Traumatisme dentaire ou luxation des dents résultant de l'intubation ou de la mise en place de l'ouvre-bouche.
- Brûlures superficielles, de la langue ou d'une commissure labiale résultant d'une erreur d'utilisation de la diathermie.
- Effraction des espaces parapharyngés : cas d'amygdalectomie difficile (exemple du phlegmon) avec un risque hémorragique augmenté.
- L'amygdalectomie et l'adénoïdectomie sont à l'origine de bactériémie (dans 21 à 60 % des cas). Il s'agit d'Haemophilus majoritairement isolé. La révision de la conférence de consensus de mars 1992 a recommandé une antibioprophylaxie des endocardites infectieuses chez les patient à risque (haut et modéré) de toute cardiopathie [320].
- Plaies vélaires ou vélo-pharyngées sous la forme d'amputation de la luette, de déchirure ou perforation du pilier antérieur sont rapportées avec la technique d'énucléation mais sans être spécifiques de cette technique. Elles peuvent être responsables d'hémorragies et de cicatrices vicieuses.

7.1.2 Secondaires

- Hémorragies :
  En postopératoire immédiat, les loges amygdaliennes doivent pouvoir être surveillées dans leur globalité et au minimum sur l'ensemble de leur périphérie. Ainsi un caillot comblant la loge doit être retiré. Des saignements faits d'une hémostase incomplète imposent une reprise chirurgicale rapide. Ces saignements précoces des 24 premières heures surviennent dans environ 2 % des cas (0,4-6,7 %) mais ne nécessitent une reprise chirurgicale que dans 0,5% des amygdalectomies (0,1 à 0,7 %) [HAS 2006]. Dans l'optique d'une intervention réalisée en chirurgie ambulatoire, il est important de noter que 80 % de ces saignements précoces surviennent dans les six premières heures [321, 322]. Ce délai correspond au délai de surveillance recommandé par la Société Française d'Anesthésie Réanimation. Aussi, la surveillance systématique post-opératoire la nuit suivant l'intervention ne se justifie pas sur le seul argument du risque hémorragique. En effet, d'après la méta-analyse de Bennet [282], sur les 1.4% de taux d'hémorragies primaires, seulement 0,1% survient après la 8e heure (95% CI=0.08-0.16%). Il faudrait alors garder 833 patients pour identifier un cas d'hémorragie primaire au-delà de la 8è heure.
  À distance, entre le 5ème et 15ème jour, les saignements sont dus à la chute d'escarre, et justifient la consultation à la recherche d'un caillot. Si ce dernier est volumineux, obstruant le pharynx, une reprise chirurgicale immédiate est nécessaire. Ces reprises sont difficiles, car portent sur des tissus friables et sphacélés.

- Œdème de luette : il s'agit d'une complication mineure qui peut survenir après toutes les techniques d'amygdalectomies favorisant l'échauffement des tissus. Cet œdème, parfois douloureux, se résorbe spontanément.
- Complications infectieuses : Les bronchopneumopathies et abcès du poumon étaient le fait d'inhalation de sang en absence de protection des voies aériennes.
- Subluxation C1-C2 (ou syndrome de Grisel) [135, 323, 324] .
- L'emphysème sous-cutané cervical traduit une plaie muqueuse pharyngée aggravée par l'existence de vomissements post- opératoires importants,

d'une toux, de manœuvres de Valsalva ou de laryngospasme au réveil nécessitant une ventilation au masque avec des pressions élevées [325, 326]

7.2 Facteurs influençant les complications

Les troubles de coagulation doivent être anticipés. Les saignements secondaires sont interprétés comme survenant lors de la chute d'une escarre ou bien favorisés par une infection des loges d'amygdalectomie.

L'âge supérieur à 15 ans est généralement reconnu comme pouvant augmenter le risque hémorragique mais il est rarement rapporté comme un risque significatif [318, 327].

L'amygdalectomie à chaud pour un abcès péri-amygdalien, en dehors de toute prise d'acide acétyl salicylique, n'est pas considérée comme un facteur de risque de saignement [328, 329]. Par contre l'amygdalectomie à chaud pour restaurer une ventilation normale au cours d'une mononucléose infectieuse est un facteur de risque avec une incidence estimée à 20 % [330].

Un audit effectué en Europe auprès des ORL d'Angleterre et d'Irlande du Nord, a colligé prospectivement les complications postopératoires de 33.921 amygdalectomies sur 14 mois [331]. Les opérés avaient moins de 15 ans dans 72% des cas. Sans tenir compte de l'âge, le taux global d'hémorragie primaire et secondaire était respectivement de 0,6% et 3%.

Selon la technique d'hémostase, les extrêmes pour les saignements primaires ont varié de 0,4% (hémostase bipolaire) à 1,1% (hémostase monopolaire) et pour les saignements secondaires de 1% (tamponnement après technique froide) à 5,5% (hémostase monopolaire). Le taux d'incidence du saignement rapporté par les ORL a augmenté avec l'âge : 1,9% avant entre 0-4 ans, 3% de 5-15 ans et 4,9% chez l'adulte. Le retour au bloc opératoire a été requis respectivement dans 0,8%, 0,8% et 1,2% des cas. Dans cette grande série, aucun décès n'a été observé.

L'incidence du saignement a aussi varié selon l'indication : 5,4% pour l'abcès péri-amygdalien, 3,7% pour l'amygdalite et 1,4% pour l'hypertrophie amygdalienne obstructive. L'audit Australien [332] validant ces données est rapporté dans la RPC Australienne [RACP 2008].

La technique chirurgicale semble être un facteur influençant le risque de saignement postopératoire. De nombreuses études mettent en évidence un risque de saignement plus élevé pour les amygdalectomies extracapsulaires par rapport aux amygdalectomies intracapsulaires [147, 149, 158, 160, 333].

Toutefois, une méta-analyse récente par Blackshaw et al. s'intéressant spécifiquement aux amygdalectomies pour troubles obstructifs du sommeil ne retrouve pas de différence entre les techniques intra- et extracapsulaires [136]

La comparaison entre la dissection amygdalienne avec et sans diathermie pour une revue Cochrane [334], a retenu deux études chez l'enfant [335, 336] sur 22 essais contrôlés randomisés identifiés. Ces 2 essais démontrent la réduction du saignement peropératoire avec la diathermie et aucune différence sur le taux saignement secondaire. D'après ces essais, le taux est calculé à 5,5% [335] et 6% [336] lorsque tous les évènements hémorragiques secondaires sont recensés.

La comparaison entre coblation et le standard avec diathermie ou harmonic scalpel pour une revue Cochrane [24] a retenu 9 études sur 24 essais contrôlés randomisés identifiés. Cinq des études retenues incluaient des enfants et conclut à

l'absence de preuve en faveur d'une technique par rapport à l'autre. Les études plus récentes [165, 337, 338] ne permettent pas non plus de dégager la supériorité d'un instrument sur les autres.

Finalement, le risque individuel de saignement et de douleur ajoute un biais incontournable qui limite toute tentative de comparaison de différentes techniques [339]. La technique la mieux maîtrisée par le chirurgien et l'anesthésiste est celle qui doit être favorisée, dès lors qu'elle offre une sécurité éprouvée.

7.3 Les complications chirurgicales à long terme

- Modification de la voix, insuffisance vélaire fonctionnelle transitoire ou définitive.
- Dysgueusie, hypogueusie, « phantogueusies » séquellaire d'une lésion des fibres du nerf glosso-pharyngien passant à proximité du pôle inférieur de l'amygdale et potentiellement atteintes notamment lors de l'hémostase. La récupération de ces symptômes est souvent lente et incomplète [340].
- Les rares cas de sténoses vélo-pharyngées rapportées semblent au contraire favorisés par un sacrifice muqueux excessif notamment des piliers postérieurs amygdaliens associés à une cicatrisation muqueuse rétractile et circulaire [43]. Amygdalectomie incomplète, source d'hémorragie immédiate ou d'angines récidivantes et de repousse amygdalienne peuvent survenir après amygdalectomie subtotale.

8 Conclusion - Perspectives

Ces recommandations pour la pratique clinique sur l'amygdalectomie de l'enfant en France, élaborées selon les bases méthodologiques de la SFORL, représentent un potentiel d'amélioration des pratiques professionnelles et organisationnelles orientées sur la sécurité de l'enfant.

Elles visent à assurer à tous les enfants bénéficiaires de l'amygdalectomie des conditions optimales de prise en charge.

Des questions ne sont pas résolues car la littérature n'établit pas de consensus sur chacune des interrogations formulées. C'est le cas notamment du bénéfice des différentes techniques d'amygdalectomie intracapsulaire alternatives à l'amygdalectomie extracapsulaire. C'est également le cas des limites d'âge et de poids pour autoriser une prise en charge ambulatoire.

Les études cliniques à venir doivent contribuer à l'évaluation des différentes innovations chirurgicales, moins invasives pour un acte réalisé de plus en plus souvent en ambulatoire. Menées sur une cohorte représentative de la population pédiatrique qui bénéficie en routine de cette intervention, ces techniques pourraient contribuer à améliorer encore le confort postopératoire et la sécurité de l'acte chez l'enfant.

La mise en place de programmes hospitaliers de recherche clinique et de PRME visant à valider les techniques innovantes et les critères d'âge à l'éligibilité à une prise en charge ambulatoire sont autant de perspectives de recherche chez l'enfant.

9 Grille d'analyse de la littérature

Références	Design d'étude (prospective, rétrospective, méta-analyse, cohorte, ….)	Nombre de patients inclus	Paramètres analysés (examens, traitements,…)	Principaux résultats	Niveau de preuve	Commentaires
Spruyt et Gozal Screening of pediatric Sleep-Disordered Breathing (Chest 2012) [104]	Prospective Randomisée	1133 enfants de 5 à 9 ans dont 52% sont ronfleurs	-score au Questionnaire de Spruyt Gozal (6 questions) polysomnographie	Un sore > 2,72 est fortement prédictif de risque de SAOS avec IAH>5/h	Niveau 2	sensibilité de 82 % spécificité de 81 % VPN=92 %
Chervin Pediatric sleep questionnaire : prediction of sleep apnea and outcomes (arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2007)[108]	Rétrospective Cohorte	105 enfants de 5 à 12 ans	- questionnaire de 22 items rempli par les parents des enfants devant subir une adéno amygdalectomie - PSG avant intervention et un après	Un score pré opératoire élevé au questionnaire prédit un risque x2 de SAOS résiduel	Niveau 2	
M'Saad et al Syndrome des hautes résistances : quelles approches cliniques et quelles procédures diagnostiques (revue des maladies respiratoires, 2015) [16]	Meta analyse avec revue de la littérature					

Bhasin N, Parker RI. Diagnostic Outcome of Preoperative Coagulation Testing in Children. Pediatr Hematol Oncol 2014, 31: 458-466. [76]	Etude rétrospective sur dossier. Objectif : 1) cataloguer les causes de TP et/ou TCA anormal chez des enfants programmés pour amygdalectomie et/ou VG ; 2) déterminer si un bilan de coagulation préopératoire de routine est efficace pour identifier les enfants ayant une anomalie de la coagulation cliniquement significative due à un TP et/ou TCA allongé.	854 patients consécutifs adressés en hématologie/oncologie (1992-2009) pour TP et/ou TCA allongé avant amygdalectomie et/ou VG programmées. 62 dossiers exclus pour données manquantes : 792/854 dossiers analysés.	Recueil des données clinico-biologiques, ATCD de saignement personnel ou familial, bilan de coagulation, consultation au laboratoire. Contrôle de tout de TP/TCA anormal. Si TP contrôlé anormal: étude de mixing TP, recherche d'anticorps lupique, dosage de l'activité FVII, bilan hépatique. Si TCA contrôlé allongé: étude de mixing TCA, recherche d'anticorps lupique, étude von Willebrand (dosage F.VIII, activité et antigène vW, analyse des multimères vW et groupe ABO). Autres tests de coagulation si besoin.	399/792 patients (50.3%) sans anomalie sur les explorations complémentaires = 256/399 (64.2%; 32.3% de l'ensemble de la cohorte) avec TP et/ou TCA contrôlé normal. 143/399 (35.8%) = aucune autre anomalie identifiée malgré TP et/ou TCA contrôlé allongé. 393 avaient des anomalies confirmées dont 32 significatives (32/792 = 4% et 32/393 =8.1%)= maladie vWillebrand légère à modérée (n=21), FVII bas (n=5), hémophilie A (n=3), hémophilie B (n=1), dysfibrinogénémie (n=1) et maladie hépatique (n = 1). 17/32 patients avaient un ATCD de saignement (53.1%). Autres: anticoagulant lupique (n=98, 24.6%) ou présumé lupique (n=166, 41.6%). ATCD de saignement documenté chez 268 patients (33.8%), dont 107 (39.9%) avec anomalie identifiée sur les tests complémentaires.	Faible	4% de la population totale présente un risque théorique d'hémorragie per ou postop. Cependant, ce risque n'est pas confirmé car les données concernant l'existence d'un saignement périopératoire anormal ne sont pas disponibles. L'âge des patients n'est pas non connu. L'importance de l'allongement de TP et/ou TCA est non corrélée avec un saignement clinique. Les tests de coagulation préop. systématiques identifient un petit nombre d'enfants à risque de saignement. Les ATCD positifs de saignement identifient seulement 60% des enfants ayant des anomalies de la coagulation cliniquement significative.

Gill JC, Conley SF, Johnson VP et al. Low VWF levels in children and lack of association with bleeding in children undergoing tonsillectomy. Blood Adv 2020; 4:100-105. [83]	Evaluation prospective de la corrélation entre saignement et facteur von Willebrand factor (vWF) chez des enfants opérés d'amygdalectomie	1399 Enfants (0-18 ans, médiane 5 ans, IQR 4-7) sans ATCD personnel/familial de saignement.	Lors de la chirurgie, dosage du vWF antigénique (vWF:Ag) et de l'activité vWF (vWF:GPIbM). Score de saignement calculé suivant l'International Society of Hematology bleeding assessment tool (BAT: normal ≤2). Saignement chirurgicale et postop. déterminé par questionnaires renseignés par chirurgien et patient/famille.	vWF:Ag médian 85 (IQR 67-109) IU/dL et vWF:GPIbM médian 100 (77-131) U/dL. ISTH BAT préop. médian pour la population totale 0 (0-0). Score de saignement postop. médian 0 (0-0). ISTH BAT normal chez 17% de ceux qui saignent vs 83% (P<0.005). Pas de différence de vWF entre patients avec ou sans saignement postop. (vWF:Ag médian 85 (37-190) vs 85 (9-322)(P=0.89) IU/dL et vWF:GPIbM médian 98 (36-290) vs 100 (10-411) U/dL (P=0.5). Chez les 2-6 ans, 5% avaient vWF:Ag <50, correspondant au critère de VWF bas, mais seuls 1.8% avaient un BAT anormal à l'entrée dans l'étude et seuls 2.5% ont saigné après chirurgie. Seul 1 sujet avec vWF bas avait 1 BAT postop. >2.	Modéré	Chez des enfants opérés d'amygdalectomie, un niveau bas de vWF ne prédit pas un saignement chirurgical en l'absence d'ATCD majeur de saignement. Les enfants ont des niveaux de VWF plus bas que les adultes mais qui ne sont pas associés à un saignement clinique.
Beloeil H, Ruchard D, Drewniak N, Molliex S. Overuse of preoperative laboratory coagulation testing and ABO blood typing: a French national study. Br J Anaesth 2017, 119: 1186-93. [57]	La SFAR, en association avec l'assurance maladie, a conduit une enquête pour évaluer l'adhésion aux recos sur les bilans préop., en utilisant la base de données française à la sortie de l'hôpital et le système de l'assurance maladie.	241017 enfants opérés d'amygdalectomie et 133790 opérés de VG.	Analyse des tests de coagulation et groupe sanguin fait dans les 30 j avant amygdalectomie et/ou VG chez des enfants (2-18 ans) aptes à la marche, programmés. Critères de jugement : ré-opération pour saignement à J1 postop. et réadmission à l'hôpital dans les 7 jours.	De 2013 à 2015, un bilan de coagulation a été réalisé chez 49% des enfants opérés d'amygdalectomie et 39% des opérés de VG. Une situation similaire était observée pour le groupe sanguin. Taux de réopération pour saignement à J0 postop très bas (0.12-0.31% pour amygdalectomie et 0.01-0.02% pour VG). Taux de réadmission dans les 7 jours plus élevé après amygdalectomie (1.72-2.07%) vs VG (0.16-0.27%), mais indépendant de la réalisation d'un bilan préop.	Modéré	Les tests de coagulation standards et le groupe ABO sont toujours prescrits en routine avant chirurgie et anesthésie malgré les recos. Pendant la période d'étude, aucun patient n'a reçu de vasopressine ou d'analogue de la vasopressine, ou de facteurs de coagulation ou n'a présenté un diagnostic principal ou associé d'anomalie de l'hémostase du jour de l'opération et pendant l'année qui a suivi. A noter, de 2013 à 2015, la réalisation des bilans préopératoires a diminué de 1.8% à 4.2% selon la chirurgie.

Eisert S, Hovermann M, Bier H, Göbel U. Preoperative Screening for Coagulation Disorders in Children Undergoing Adenoidectomy (AT) and Tonsillectomy (TE): Does it Prevent Bleeding Complications? Klin Pädiatr 2006; 218: 334-339 [62]	Evaluation prospective de l'efficacité d'un bilan de coagulation préopératoire pour prévenir les complications hémorragiques après amygdalectomie/VG.	Groupe 1: 148 enfants adressés pour bilan préop. Groupe 2: 124 enfants évalués pour TCA allongé sur un bilan préop. Age 1-8 ans (médiane 3 ans) dans le G1 et 1-14 ans (médiane 4.9 ans) dans G2. Pour tous: examen clinique, ATCD hémorragique personnel ou familial, NFS, TCA, TP, temps de thrombine, fibrinogène. Autres tests selon les cas.	Analyse de : 1) fréquence, management et pronostic périop. d'anomalies de l'hémostase détectées par tests de coagulation préopératoires. 2) Sensibilité et VPP des tests de coagulation pour prédire un saignement postopératoire.	16 patients du G1 avec ATCD positif: 13 bilans normaux, 2 vWD possible, 1 déficit en FVII (<70%). 6 patients du G2 avec ATCD positif: 1 bilan normal, 1 vWD type 1 possible, 1 réduction modérée 40%<FXI<67%, 2 réductions FXII <52%, 1 réduction modérée FXI et XII. 27 patients du G1 avec bilan préop. anormal: 6 contrôlés normal, 3 TCA allongés inexpliqués, 3 AC lupiques, 8 FXII<52%, 4 réduction modérée FXI >40%, 1 FX <70%, 5 possible vWD, 5 réduction modérée 50%<FIX<70%, 1 hypofibrinogénèmie (<150 mg/dl). Sur les 124 patients du G2: 36 contrôlés normaux, 12 TCA allongés inexpliqués, 17 AC lupiques, 15 possible vWD, 16 réductions modérée 50%<FIX<70%, 34 réductions modérées FXI >40%, 37 FXII<52%. Au total dans G2, une anomalie de la coagulation a été détectée chez 12.1%. Sensibilité des ATCD hémorragiques pour détecter un trouble de la coagulation relevant = 7%. Sensibilité et spécificité d'un ATCD de saignement pour prédire un saignement majeur: 33% et 89%, respectivement. Sensibilité et spécificité du bilan d'hémostase pour prédire un saignement majeur 11% et 83%, respectivement.	Modérée	Anomalie de la coagulation retrouvée chez 7/148 patients du G1 (6 vWD de diffèrent types et 1 déficit léger en FVII). La chirurgie a été annulée pour 1 patient avec possible VWD type 1. 1 cas possible de vWD type 1 a reçu desmopressine prophylactique et n'a pas saigné après AA/VG. Les 4 patients avec possible vWD ont été opérés sans traitement hémostatique ni complication. 1 saignement mineur spontanément résolutif chez 1 patient avec déficit léger en FVII. Sensibilités des ATCD et du bilan préop. systématique est faible pour détecter un saignement significatif, par contre leur spécificités est meilleures (>80%).

Bitar M, Dunya G, Khalifee E, Muwakkit S, Barazi R Risk of post-operative hemorrhage after adenoidectomy and tonsillectomy :value of the properative determination of partial thromboplastin time and prothrombin time Int J Pediatr Otorhinilaryngol 2019, 176:62-64 [64]	Etude rétrospective sur dossier Objectifs : 1) Sensibilité et spécificité des ATCD personnels et familiaux pour diagnostiquer une pathologie de l'hémostase ; 2) Déterminer si TP/TCA permettent de dépister une pathologie de l'hémostase en préopératoire	1269 patients ayant eu une adénoïdectomie (44,3%) ou une amygdalectomie (8,5%) ou les deux (47,2%) entre 2003 et 2013 et ayant eu un bilan préopératoire systématique (hémogramme, TP (INR), TCA).	Recueil des données biologiques : TCA (path > 40s), INR (path > 1,3), et des données cliniques (ATCD personnels et familiaux d'hémorragies, ATCD chirurgicaux, prise médicamenteuse). Si bilan biologique anormal : VWF, FVII, FVIII, FIX réalisés.	Groupe pathologique (INR ou TCA anormaux) : 2,8% (35 patients) Groupe normal : 97,2% Différence significative (analyse multivariée, p<0,5) entre les 2 groupes au regard des ATCD hémorragiques (familiaux, personnels, tendance ecchymotique ou autre) Bilan préopératoire corrélé à l'histoire clinique : **spécificité de 98,2%, mais sensibilité de 28,6%.** Patients avec bilan anormal :13/35 :VWD, 3/35 : ACC, 5/35 : déficits en FVII, VIII, IX, donc chez 18/35 patients, une pathologie de l'hémostase a été découverte. 7/35 : contrôle normal. Dans cette série, le % d'hémorragies post-opératoires est faible (0,3%) : les auteurs mettent en avant l'utilisation systématique d'etamsylate (Dycinone) en préopératoire immédiat pour expliquer cette faible fréquence.	Faible	Etude confirmant la bonne spécificité quand un bilan préopératoire perturbé est corrélé à l'histoire clinique, mais la faible sensibilité. Histoire clinique seule peut dans un faible pourcentage de cas sous-estimée la présence d'une éventuelle pathologie de l'hémostase.

Masalha M, DeRowe A, Mazzawi S, Chen T, Ghanayim R, Landsberg R, Koren A. BMC Res Notes. 2020, 13 :175 [53]	Etude prospective Objectifs : 1) Evaluer la nécessité du bilan préopératoire avant amygdalectomie et/ou adénoïdectomie 2) Valeur d'un questionnaire standardisé utilisé seul ou associé en systématique à un bilan préopératoire	143 patients : 81 garçons (56,6%) 62 filles (43,4%) Age médian : 5 ans (1-18 ans) Durée d'étude : 2013-2017 Suivi des patients sur 2 semaines Même technique chirurgicale utilisée	Recueil des données clinico-biologiques **Bilan préopératoire systématique** : TP, TCA, plaquettes. TCA anormal si >37sec TP (INR) anormal si >1,2 Plaquettes anormal si < 150 G/l Un bilan de coagulation anormal conduit à une consultation spécialisée en hématologie. **Questionnaire préopératoire standardisé** : histoire personnelle de saignements, histoire familiale de saignements, prise médicamenteuse. Une réponse positive au questionnaire est considérée comme anormale. **Suivi des patients :** tout saignement post-opératoire (nasal ou buccal) même mineur est notifié	**Saignements post-opératoires** : 18/143 (12,6%), chiffre plus élevé que dans la littérature, car tout saignement a été noté. Trois d'entre eux (2,1%) ont nécessité une reprise au bloc. Dix d'entre eux n'ont pas nécessité d'être revus en consultation. Moment de survenue des saignements : 4,9 ± 5,9 jours. **Bilans de coagulation :** 11/143 (81%) : normal 26/143 (19%) : anormal Parmi les 18 patients ayant saigné : 13 avaient un bilan normal, 5 un bilan anormal (4 TCA allongé, 1 TP diminué) : pas de différence significative (p=0,34) Pas d'informations supplémentaires sur la nature de la pathologie de l'hémostase. **Questionnaires :** 20/143 (14%) : anormal 6/20 (30%) : saignements 123/143 : normal 12/123 : saignements *Différence significative entre les 2 groupes (p=0,11) : plus de saignements en cas de questionnaire anormal.* Le risque qu'un enfant ayant un questionnaire anormal saigne est 3 fois plus grand que celui qui a un questionnaire normal (RR=3,08) **Chez les 3 patients étant repassés au bloc**: 2 avaient un bilan préopératoire normal, 1 avait un questionnaire positif et un bilan préopératoire anormal.	Faible	Importance du questionnaire qui doit être standardisé Un bilan préopératoire systématique n'a pas d'intérêt : en accord avec la majorité des publications antérieures. Un bilan préopératoire se justifie en cas de situations cliniques complexes (obésité, malformations, …) En cas de questionnaire positif et de bilan préopératoire perturbé, une consultation spécialisée en hématologie se justifie.

Zaher G, AL-NouryK. The value of routine preoperative testing in the prediction of operative hemorrhage in adenotonsillectomy. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2014,66(Suppl 1):S30-S36 [52]	Etude rétrospective Objectifs : 1) Histoire Clinique : déterminer la valeur prédictive positive et négative d'un saignement per et/ou post-opératoire 2) Bilan préopératoire : déterminer la valeur prédictive positive et négative d'un saignement per et/ou post-opératoire	770 patients Age : 611 (81,3%) : < 10 ans 170 : entre 10 et 18 ans Sexe : Ratio H/F à 1/1,3 Chirurgies : 62.1% A+V, 12.9% V, 25.1% A	**Histoire clinique :** ATCD personnels et familiaux hémorragiques, médicaments **Biologie :** hémogramme avec numération plaquettaire chez 94% patients, TP et TCA chez 98 patients (12.7%)	**Résultats évaluation préopératoire** : 10 patients (1.3%) avaient une histoire antérieure de saignements dont 9 en postopératoire Thrombopénie modérée : 3 TCA allongé, non confirmé : 3 patients (3,1%) TP diminué : 0 patient **Hémorragies post-opératoires** : 9 patients (1.2%), dont une hémorragie peropératoire 1 des 3 patients ayant eu un TCA allongé a une hémorragie postopératoire Exploration complémentaire chez les 9 patients ayant saigné : 3 patients avec pathologies de l'hémostase (1 Glanzmann, 2 maladies de Willebrand), 1 perdu de vue, 5 patients sans pathologies de l'hémostase identifiées, **Statistiques :** Histoire clinique : sensibilité : 33.3%, spécificité : 99%, VPP : 42.8%, VPN : 99.1% Biologie : sensibilité : 16.6%, spécificité : 97.8%, VPP : 50%, VPN : 93.6%	Faible	Etude montrant qu'à la fois l'histoire clinique et le bilan préopératoire ont une bonne spécificité, mais une valeur prédictive positive faible due à une faible sensibilité et à la faible fréquence des complications hémorragiques. Ces résultats vont dans le sens de la majorité des publications : limites du bilan préopératoire de base systématique, ++ histoire clinique avec questionnaire standardisé, biologie à réserver aux patients ayant une histoire clinique positive ou un examen clinique anormal.
Vandjelovic, Int J Ped Otorhinolaryngol, 2020 [294]	Rétrospective	94 enfants admis en USIP après adeno-amygdalectomie	Analyse des facteurs de risque d'**admission en USI**	Majorité a ≥1 co-morbidité (> obésité). 27% ont nécessité un geste TT : PPC le plus souvent Les enfants NM et ceux déjà sous PPC ont eu plus souvent besoin de PPC. Facteurs prédictifs d'admission en USI : **PPC** au domicile et **SpO2 < 80%** sur PSG pre-op		

von Ungern-Sternberg BS, Sommerfield D, MD; Slevin L et al. Effect of Albuterol Premedication vs Placebo on the Occurrence of Respiratory Adverse Events in Children Undergoing Tonsillectomies: The REACT Randomized Clinical Trial. JAMA Pediatr 2019; 173:527-533. [98]	Etude randomisée, en triple-aveugle, contrôlée vs placebo. Hypothèse: la prémédication par sulfate d'albuterol (sulfate de salbutamol) réduit les événements indésirables respiratoires péri-opératoires (EIRP) comparé au placebo.	484 enfants (âge médian [range] 5.6 [1.6-8.9] ans; 58.9% garçons), programmés pour amygdalectomie, entre 15/07/2014 et 18/05/2017. Randomisation : ventoline (100 µg x2) ou placebo, 20 min avant chirurgie.	Critères de jugement principal: incidence d'EIRP (toux >10 s, stridor, obstruction airway, SpO2 <95%, bronchospasme, laryngospasme) dans les 2 groupes jusqu'à la sortie de SSPI. Analyse en intention de traiter.	Données disponibles pour l'analyse chez 479 enfants. Incidence d'EIRP= 67/241 enfants ventoline (27.8%) et 114/238 placebo (47.9%) (OR 2.4; IC 95% 1.6-3.5; p<0.001). Après ajustement pour âge, dispositif de contrôle des VAS et sévérité d'un SAOS, la probabilité d'EIRP restait plus élevée dans le groupe placebo vs ventoline (OR 2.8 [IC 95% 1.9-4.2]; p<0.001). Significativement plus de laryngospasme (11.8% vs 5.0%; P=0.009), toux (33.2% vs 11.2%; p<0.001), et désaturation (22.7% vs 14.9%; p=0.03) avec placebo vs ventoline.	Elevé	Une prémédication par ventoline avant amygdalectomie chez des jeunes enfants réduit le taux de façon cliniquement significative le taux de complications respiratoires périopératoires comparativement au placebo, avec un NTT = 4.8 (IC 95%, 8.6-3.5). En raison d'une marge thérapeutique large aux doses utilisées, la prémédication par ventoline devrait être proposée chez l'enfant opéré d'amygdalectomie. La sévérité du SAOS et l'intubation trachéale sont associées à une augmentation du taux d'EIRP.
Tait AR, Voepel-Lewis T, Christensen R, O'Brien LM. The STBUR questionnaire for predicting perioperative respiratory adverse events in children at risk for sleep-disordered breathing. Pediatric Anesthesia 2013, 23: 510–516. [97]	Etude prospective observationnelle. Objectif : identifier les enfants atteints de troubles respiratoires du sommeil (TRS) et à risque d'EI respiratoire périopératoire (EIR)	337 parents d'enfants (ASA 1-2, 2-14 ans) de chirurgie programmée. Questionnaire Sleep-Related Breathing Disorder (SRBD, sous-échelle du PSQ). 302 dossiers analysés	Recueil incidence et sévérité des EIR, type et durée d'anesthésie et de chirurgie, comorbidités, PSG. Critère de jugement principal : ≥ 1 EIR périopératoire	Identification de 5 items du SRBD très fortement prédictifs d'EIR = incorporés dans le STBUR. Probabilité d'EIR x 3 (LR+ 3.06, IC 95% 1.64–5.96) en présence de 3 items STBUR et par 10 si 5 items (LR+ = 9.74, IC 95% 1.35–201.8). En comparaison, probabilité d'EIR si TRS confirmé par PSG est LR+ 2.63 (IC 95% 1.17–6.23).	Modéré	Le questionnaire STBUR semble un outil simple et utile pour identifier les patients à risque d'EIR. Des études sont nécessaire pour valider le STBUR. STBUR : Lorsqu'il dort, votre enfant 1. … ronfle-il plus de la moitié du temps? 2. … ronfle-t-il bruyamment ? 3. … a-t-il des difficultés respiratoires ou doit-il lutter pour respirer ? 4. avez-vous déjà vu votre enfant cesser de respirer pendant la nuit ? 5. Au réveil le matin, votre enfant vous semble-t-il toujours fatigué? (STBUR: Snoring, Trouble Breathing, Un-Refreshed).

Galvez JA, Yaport M, Maeder-Chieffo S, Simpao AF, et al. STBUR: Sleep trouble breathing and unrefreshed questionnaire: Evaluation of screening tool for postanesthesia care and disposition. Pediatric Anesthesia 2019, 29: 821-828. [96]	Etude rétrospective. Objectif : vérifier si patients STBUR+ (seuil bas ou élevé) sont à risque de complications modifiant la prise en charge en SSPI.	6025 patients <18 ans, de chirurgie programmée ont complété le STBUR en préopératoire. 38% des enfants âgés de 1-5 ans, 24% de 6 à 11 ans et 25% de 12 à 18 ans.	Analyse des données selon réponses+ aux 5 critères STBUR: faible niveau (1 à 4) et élevé (score = 0 ou 5). Critère de jugement principal basé sur besoin de : a) O2 dans les 24h après SSPI, b) séjour en SSPI >2h, c) activation anesthésie en urgence en SSPI, d) admission non prévue en ambulatoire	1522 patients avec seuil bas et 270 avec seuil élevé. Association statistique pour 3 critères sur la base d'un seuil bas: apport d'O2 (VPN 0.97, IC 95% 0.97-98), durée de séjour en SSPI (VPN 0.99, IC 95% 0.99-0.99) et escalade thérapeutique (VPN 0.98, IC 95% 0.97-0.98). VPP statistiquement significatives pour tous les critères sauf activation équipe d'anesthésie en urgence en SSPI.	Modéré	Le STBUR identifie les patients à risque accru de séjour prolongé en SSPI, besoin en O2 et escalade thérapeutique. Les VPN et spécificités élevées le rendent utile comme outil de dépistage pour identifier les patients à risque de séjour prolongé en SSPI. Design rétrospectif mais collectif important.
Nguyên XL, Lévy P, Beydon N, Gozal D, Fleury B. Performance characteristics of the French version of the severity hierarchy score for paediatric sleep apnoea screening in clinical settings. *Sleep Med*. 2017;30:24-28. [105]	Prospective	96 enfants sans comorbidité 3-13 ans: questionnaire et PSG	**Version française du Severity Hierachy Score (SHS) in pediatric OSA :** 6 questions Validation du questionnaire Spruyt-Gozal en français	Un score > 2.75 a une sens de 82%, une spec de 81%, et une VPN de 92% pour prédire un IAH ≥ 5/h sur la PSG		
Burghard M, Brożek-Mądry E, Krzeski A. Sleep disordered breathing in children - Diagnostic questionnaires, comparative analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;120:108-111 [107]	Analyse comparative de **7 questionnaires**	Non applicable	Simplicité, durée de réalisation, personnel nécessaire, examen Clinique, sens., spec., recommandé par les guidelines	**cf tableau en annexe** 4/7 peuvent être utiles Tous ont une faible spécificité		

Jordan L, Beydon N, Razanamihaja N, Garrec P, Carra MC, Fournier BP, Vi-Fane B, Kerner S, Felizardo R, Boy-Lefèvre ML, De La Dure-Molla M. Translation and cross-cultural validation of the French version of the Sleep-Related Breathing Disorder scale of the Pediatric Sleep Questionnaire. Sleep Med. 2019 Jun;58:123-129. [109]	cohorte	201 enfants (2-17 ans)	Questionnaire PSQ en français	Cohérence : 0711 pour ronflement, 0,0559 pour fatigabilité, 0,682 pour troubles du comportement, 0,776 pour questionnaire en entier		Validation du questionnaire français
Spruyt K, Gozal D. Screening of pediatric sleep-disordered breathing: a proposed unbiased discriminative set of questions using clinical severity scales. *Chest*. 2012;142(6):1508-1515. [104]	prospective	Polysomnographie systématique chez 1133 enfants de 5-9 ans	Signes cliniques : besoin de secouer enfant quand il dort, apnées, blockpnées, difficultés respiratoires au sommeil, ronflement sonore, ronflement systématique au sommeil	Equation complexe A= (Q1 + Q2)/2; B=(A+Q3)/2; C=(B + Q4)/2; D=(C+Q5)/2; Score = (D +Q6)/2 Quoté de 0 à 4 Quand >2,75 : enfant à risque d'IAH élevé Sensibilité : 59.03%; spécificité : 82.85%; valeur prédictive positive : 35.4; valeur prédictive négative : 92.7		
Hamada, Tokai J Exp Clin Med, 2012 [112]	Prospective, 1 centre au Japon	48 enfants SAOS type I, 2-11 ans	**PG à domicile** avant et après AT	Pas de détails sur la qualité technique, les échecs Efficacité de l'AT avec une guérison du SAOS chez 76% des enfants Aucun symptôme de SAOS à 6 mois chez les 48 enfants		**PG faisable à domicile** et utile pour contrôler le SAOS
Brockmann, Int J Ped Otorhino, 2013 [111]	Prospective, 1 centre au Chili	101 enfants SAOS type I 0-15 ans	75 **PSG à domicile** et 26 à l'hôpital	93% des PSG étaient de bonne qualité		**Pas de différences entre qualité des PSG faites à l'hôpital et au domicile**
Marcus, J Clin Sleep Med, 2014 [115]	Prospective, Canada et Australie	201 anciens premas, 5-12 ans	Faisabilité **PSG à domicile**: qualité technique, durée et qualité du Sommeil, satisfaction des parents	Qualité satisfaisante dans 91%, 98% si répétée, signaux sans artéfacts pendant ≥75% du temps chez > 92% des enfants (sauf débit nasal), bonne durée et qualité de sommeil, parents très satisfaits		**PSG faisable à domicile avec bonne qualité dans 91-98% des cas**

Tan, Sleep, 2014 [117]	Rétrospective	100 enfants 2-16 ans sans comorbidité	Comparaisons IAH sur PSG à l'hôpital vs le même examen lu en PG (sans EEG)	**Sous-estimation de l'IAH sur la PG vs PSG** Effet sur la prise en charge chez 28% des enfants ayant un IAH entre 1 et 5 et 60% des enfants ayant un IAH entre 5 et 10		
Alonso-Alvarez, Chest, 2015 [110]	Prospective	50 enfants 3-13 ans SAOS type I	Comparaison **PSG à domicile** et à l'hôpital (**PG ou PSG**) pour chaque enfant : durée analysable et paramètres P(S)G	Très bonne concordance entre P(S)G à domicile et à l'hôpital Domicile : Sensibilité 91% et Spécificité 94%		**PSG possible à domicile** avec une très bonne Spe et Sen A **l'hôpital : PG comparable à la PSG**
Scalzitti, Int J Ped Otorhino, 2017 [116]	Prospective	32 enfants 2-17 sans SAOS type I PSG et PG simultané à l'hôpital 20 enfants PG à domicile	IAH entre **PSG et PG** à l'hôpital et **PG au domicile**	Différences minimes entre les examens, plus importantes chez les enfants < 5 ans Pas de différences sur l'IAH entre les examens chez les enfants > 6 ans PG vs PSG à l'hôpital : Sens 81%, Spe 60% PG à domicile vs PSG à l'hôpital : Sens 70% et Spe 43%		**PG et PSG à domicile** sont une **alternative possible à la PSG** à l'hopital
Kingshott, Arch Dis Childh, 2019 [114]	4 centres UK	194 enfants T21 (0-6 ans) + 61 SAOS I (1 – 20 ans)	**PG à domicile**	Succès = > 4h of artifact-free data Succès chez 76% des enfants lors du 1er examen, 87% après 2ème examen Pour 83% des examens >6h d'enregistrement artefact-free		**PG faisable à domicile** avec une **bonne qualité** dans **83%** des cas
Ikizoglu, Ped Pulmonol, 2019 [113]	Centre Turquie	19 enfants T21 6-18 ans	**PG à domicile**	89% des PG sont interprétables, 100% au 2ème examen 6/19 (32%) avaient un SAOS		**Bonne qualité des PG à domicile** chez l'enfant **T21**
Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil Mai 2012 [313]	Reco HAS			Définit les indications de PSG et PV	1	

Franco et al. [Overnight polysomnography versus respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea]. Arch Pediatr . 2017 Feb;24 Suppl 1:S16-S27. doi: 10.1016/j.arcped.2016.09.050. Epub 2016 Oct 25. [315]	Revue littérature			Lecture des enregistrements doit être faite par un medecin ayant une expertise dans le sommeil de l'enfant	Accord professionnel	
Hill, Arch Dis Childhood, 2018 [118]	Prospective	50 enfants T21 0.5-6 ans	**Oximetrie à domicile** pour prédire un OSAS (IAHO ≥ 5/h)	**Delta 12 index** (=absolute difference between successive 12s interval recordings) a une sensibilité de 92% et une spécificité de 63% pour prédire un SAOS		
Adler. Pediatric drug induced sleep endoscopy : a simple sedation recipe. Ann ORL 2019 [122]	Rétrospective	15 patients (2-19 ans)		Endoscopie du sommeil sous sévo chez patients complexes (T21, T18, patho cardiaques) ; bonne tolérance de l'examen même chez enfants fragiles	4	Si besoin : midazolam, dexmedetomidine, kétamine ; Choix de la chirurgie : A/Vg, amygdalectomie de base de langue, pharyngoplastie, section des replis, glossectomie médiane…
Alsufyani et al. Predictors of failure of DISE-directed adenotonsillectomy in children with sleep disordered breathing. J Otolaryngol Head Neck Surg . 2017 May 5;46(1):37. doi: 10.1186/s40463-017-0213-3. [128]	Rétrospective	382	FDR d'échec sur résolution SAHOS d'anedoamygdalectomie sur PSQ avant après	Sur analyse bivariée : -Diagnostic neuropsy -Parasomnies -Score de Mac Guile -Déviation septale -Laryngomalacie -Petites amygdales Sur analyse multivariée : -Age> 7ans -Obésité -Sinusite chronique -déviation septale -petites amygdales	4	Quelle que soit l'analyse, amygdalectomie sur petites amygdales=FDR d'échec
Baldassari CM, Choi S. Assessing adenoid hypertrophy in children: X-ray ornasal endoscopy? Laryngoscope 2014;124:1509–10. 1[121]	Littérature review		Evaluation de : Cout Tolérance Efficacité De radio cavum versus NF	NF bien tolérée Radio irradiante+parfois influence du positionnement Cout comparable	1	En faveur de la NF pour évaluer le volume adénoïdien

Bergeron. Safety and cost of drug-induced sleep endoscopy outside the operative room. Laryngoscope 2019 [125]	prospective	118 patients (38 en radio/80 contrôles) (age moyen 10,6 ans) ; tous PSG nocturne	Endoscopie du sommeil faite avant IRM vs salle d'op	IAH moyen 12,2/h contrôles/13,5 pour patients IRM Même temps d'induction (12 vs 13mn) ; procédure plus rapide en radio ; enfants plus fragiles faits au bloc Moins cher en radio	2	Facilité de faire en radio sous même anesthésie qu'IRM du sommeil mais pas de geste possible
Blanc et al. Contribution of DISE to the management of POSAHS. Eur Ann Otorhinolaryngol Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis . 2019 Nov;136(6):447-454. doi: 10.1016/j.anorl.2019.09.001. Epub 2019 Sep 16. [129]	Rétrospective	31 enfants avec SAHOS confirmé par enregistrement. Population mixte SAHOS type 1 et 3	Modification de la localisation des sites obstructifs Modification de la prise en charge thérapeutique	Localisation modifiée dans 77% des cas Ttt modifié dans 45,2% des cas	4	Intérêts de l'ESSI avant amygdalectomie pour confirmation de site obstructif amygdalien (n=5) ou récusation d'amygdalectomie (n=2)
Boudewyns et al. Drug-induced sedation endoscopy in pediatric obstructive sleep apnea syndrome. Sleep Med . 2014 Dec;15(12):1526-31. doi: 10.1016/j.sleep.2014.06.016. Epub 2014 Aug 27. [131]	Prospective	37 enfants SAHOS type 1, vierges de toute chirurgie	Analyse des caractéristiques d'une population pédiatrique sans comorbidités et sans ATCD chirurgicaux Evaluer les résultats du traitement orienté par l'ESSI	-Amélioration de l'IAH post op dans 91% des cas -Traitement non chirurgical dans 11% des cas -Corrélation Brodsky vigile et obstruction amygdalienne en ESSI	2	-ESSI utile chez des enfants avec SAHOS type 1 -Petite amygdales vigiles→pas d'obstruction en ESSI
Chen et al. Drug-induced sleep endoscopy-directed adenotonsillectomy in pediatric obstructive sleep apnea with small tonsils. PLoS One . 2019 Feb 22;14(2):e0212317. doi: 10.1371/journal.pone.0212317. eCollection 2019. [130]	Rétrospective	126 56 (44.4%) with grade 2 tonsils and 70 (55.6%) with grade 1	Tonsillectomy directed by DISE	DISE showed tonsillar obstruction in 57 (45.2%) children, including 44 (78.6%) with grade 2 tonsils and 13 (18.6%) with grade 1	4	ESSI utile pour determiner participation amygdalienne dans les grades 1 et 2

Clark et al. Multimodality assessment of upper airway obstruction in children with persistent obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy [124]	Rétrospective	15	Comparaison des sites obstructifs retrouvés en ESSI et ciné IRM	Site obstructif unique dans 67% des cas pour ESSI versus 73% pour ciné IRM	4	Observations comparables entre les 2 modalités
Friedman et al. The current state of pediatric drug-induced sleep endoscopy. Laryngoscope 2017;127:266–272. [126]	Enquête multicentrique	44 experts en ESSI interrogés	Comparaison des pratiques	Enregistrement du sommeil systématique avant ESSI	4	
Gazzaz et al. Does drug-induced sleep endoscopy change the surgical decision in surgically naive non-syndromic children with snoring/sleep disordered breathing from the standard adenotonsillectomy? A Rétrospective cohort study. J Otolaryngol Head Neck Surg 2017;46(1):12. [134]	Rétrospective	558 enfants	-Comparaison de la stratégie chirurgicale sans/avec ESSI -étude corrélation brodsky vigile/ESSI	-modification de la stratégie chirurgicale dans 35% des cas -corrélation modérée entre Brodsky vigile et données de l'ESSI	4	
Kirkham. Polysomnography outcomes of sleep endoscopy-directed intervention in surgically naive children at risk for persistent obstructive sleep apnea. Sleep and breathing 2020 [133]	cohorte	62 enfants naïfs chirurgicalement (5,9 ans) à risque de SAOS ; endos du sommeil et PSG 38% syndromiques (trisomie, patho neuromusculaire, anomalie craniofaciale)		58% de chirurgie autre qu'amygdalectomie, 18% à plusieurs étages ; 4/5 amélioration significative : IAH 22,2->7,2, amélioration de saturation la plus basse ; 61% AHI<5 en post op	4	Ne pas sous-estimer l'obstruction supraglottique (section des replis….) Indication modifiée quand endoscopie du sommeil surtout chez enfants syndromiques=> indication endoscopie avant geste amygdalectomie pour aider optimiser prise en charge

Leclere et al. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology. Role of the ENT specialist in the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). Part 1: Interview and physical examination. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis . 2019 Sep;136(4):301-305. doi: 10.1016/j.anorl.2019.05.017. Epub 2019 Jun 13. [4]	Reco SFORL				1	Importance de la NF dans l'examen physique vigile de l'enfant suspect de SAHOS
Leclere et al. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology. Role of the ENT specialist in the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). Part 2: Diagnostic investigations apart from sleep studies. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis . 2019 Sep;136(4):295-299. doi: 10.1016/j.anorl.2019.05.016. Epub 2019 Jun 13. [4]	Reco SFORL				1	-place de la TDM et IRM dans le bilan préop d'une amygdalectomie -place de l'EMSSI dans le bilan préop d'une amygdalectomie

Miller et al. Clinically Small Tonsils Are Typically Not Obstructive in Children During Drug-Induced Sleep Endoscopy. Laryngoscope . 2017 Aug;127(8):1943-1949. doi: 10.1002/lary.26447. Epub 2016 Dec 23. [132]	Rétrospective	115 patients	Etude de corrélation entre score Brodsky vigile et collapsus pharyngé latéral en ESSI		Corrélation positive retrouvée La majorité des patients avec grade 1 n'ont pas de collapsus latéral pharyngé en ESSI	
Park et al. Grisel's syndrome developed after adenotonsillectomy. Br J Hosp Med (Lond) . 2019 Sep 2;80(9):ii. doi: 10.12968/hmed.2019.80.9.ii. [135]	Case report	1	Rapporte un cas de cette complication rare		Accord professionnel	Mise à jour de la réf précédente qui datait de 2008
Smith. Effectiveness of pediatric drug-induced sleep endoscopy for REM predominant obstructive sleep apnea. Sleep and breathing 2020 [123]	Rétrospective	56 enfants sans hypertrophie amygdalienne (1 mois-17,4 ans) avec patho du sommeil prof/paradoxal ; utilisation de dexmedetomidine + kétamine		Baisse significative IAH préop-> post op : - 12,6 -> 9 chez paradox et - 21,3->10,3 chez prof	4	Dex/kétamine utile pour diagnostic d'un site d'obstruction, bonne tolérance, pas dépresseur respiratoire ; plus proche du sommeil physiologique
Bergeron. Safety and cost of drug-induced sleep endoscopy outside the operative room. Laryngoscope 2019 [125]	prospective	118 patients (38 en radio/80 contrôles) (âge moyen 10,6 ans) ; tous PSG nocturne	Endoscopie du sommeil faite avant IRM vs salle d'op	IAH moyen 12,2/h contrôles/13,5 pour patients IRM Même temps d'induction (12 vs 13mn) ; procédure plus rapide en radio ; enfants plus fragiles faits au bloc Moins cher en radio	2	Facilité de faire en radio sous même anesthésie qu'IRM du sommeil mais pas de geste possible

Smith. Effectiveness of pediatric drug-induced sleep endoscopy for REM predominant obstructive sleep apnea. Sleep and breathing 2020 [123]	Rétrospective	56 enfants sans hypertrophie amygdalienne(1 mois-17,4 ans) avec patho du sommeil prof/paradoxal ; utilisation de dexmedetomidine + kétamine		Baisse significative IAH préop-> post op : - 12,6 -> 9 chez paradox et - 21,3->10,3 chez prof		Dex/kétamine utile pour diagnostic d'un site d'obstruction, bonne tolérance, pas dépresseur respiratoire ; plus proche du sommeil physiologique
Kirkham. Polysomnography outcomes of sleep endoscopy-directed intervention in surgically naive children at risk for persistent obstructive sleep apnea. Sleep and breathing 2020 [133]	cohorte	62 enfants naïfs chirurgicalement (5,9 ans) à risque de SAOS ; endos du sommeil et PSG 38% syndromiques (trisomie, patho neuromusculaire, anomalie craniofaciale)		58% de chirurgie autre qu'amygdalectomie, 18% à plusieurs étages ; 4/5 amélioration significative : IAH 22,2->7,2, amélioration de saturation la plus basse ; 61% AHI<5 en post op		Ne pas sous-estimer l'obstruction supraglottique (section des replis….) Indication modifiée quand endoscopie du sommeil surtout chez enfants syndromiques=> indication endoscopie avant geste amygdalectomie pour aider optimiser prise en charge
Loh R, Stepan L, Zhen E, Shaw CL. Argon plasma coagulation tonsillectomy versus coblation tonsillectomy: a comparison of efficacy and safety. J Laryngol Otol. 2019; 133: 520-525. [338]	Rétrospectif	283	Incidence et sévérité du saignement	Réduction incidence avec le laser vs coblation	4	facteur confusionnel = âge ++
Zhang LY, Zhong L, David M, Cervin A. Tonsillectomy or tonsillotomy? A systematic review for paediatric sleep-disordered breathing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017; 103: 41-50. [160]	Méta-analyse	> 20000	Efficacité, saignement, douleur, coût	Même efficacité, diminution du risque hémorragique, diminution de la douleur (réduction de la prise antalgiques), pas de coût supplémentaire, retour au travail plus précoce	1	

Reusser NM, Bender RW, Agrawal NA, Albright JT, Duncan NO, Edmonds JL. Post-tonsillectomy hemorrhage rates in children compared by surgical technique. Ear Nose Throat J. 2017; 96: E7-E11. [137]	Rétrospectif	7024	Hémorragie post op	Pas de différence	4	extracapsulaire +++
Lu YX, Gu QL, Wang Z, Zhang B, Liu C, Liang JQ. Pediatric coblation total tonsillectomy: intracapsular or extracapsular? Acta Otolaryngol. 2017; 137: 1188-1193. [147]	Rétrospectif	90	Aspect loge et saignement	Meilleur aspect loge et moins de saignement pour intracapsulaire. Pas de repousse.	4	
Lane JC, Dworkin-Valenti J, Chiodo L, Haupert M. Postoperative tonsillectomy bleeding complications in children: A comparison of three surgical techniques. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016; 88: 184-188. [337]	Rétrospectif	1780	Taux de saignement. PEAK, coblation et bipolaire	Facteurs de saignement: âge et Coblation	4	analyse multivariée. Extracapsulaire.
Wang H, Fu Y, Feng Y, Guan J, Yin S. Tonsillectomy versus tonsillotomy for sleep-disordered breathing in children: a meta analysis. PLoS One. 2015; 10: e0121500. [162]	Méta analyse, prospective, randomisé + non randomisé		Troubles sommeil, récidive, saignement	Diminution saignement, pas de différence efficacité	1	
Duarte VM, Liu YF, Shapiro NL. Coblation total tonsillectomy and adenoidectomy versus coblation partial intracapsular tonsillectomy and adenoidectomy in children. Laryngoscope. 2014; 124: 1959-1964. [149]	Rétrospectif	415	Coblation: totale vs partielle	Partielle: moins de saignement, moins de douleur, reprise alimentaire plus précoce	4	analyse multivariée

Stelter K, de la Chaux R, Patscheider M, Olzowy B. Double-blind, randomised, controlled study of post-operative pain in children undergoing radiofrequency tonsillotomy versus laser tonsillotomy. J Laryngol Otol. 2010; 124: 880-885. [155]	Prospectif, randomisé, double aveugle	26	Douleur de chaque côté	Pas de différence laser vs radiofréquence	2	Sur les mêmes patients: un côté laser, un côté RF
Odhagen E, Stalfors J, Sunnergren O. Morbidity after pediatric tonsillotomy versus tonsillectomy: A population-based cohort study. Laryngoscope. 2019; 129: 2619-2626. [333]	Rétrospectif	35060	Morbidité post op TT vs TE	Amélioration saignement post op et de réhospitalisation	2b	Analyse des registres nationaux Suède
Hoey AW, Foden NM, Hadjisymeou Andreou S, Noonan F, Chowdhury AK, Greig SR, et al. Coblation((R)) intracapsular tonsillectomy (tonsillotomy) in children: A prospective study of 500 consecutive cases with long-term follow-up. Clin Otolaryngol. 2017; 42: 1211-1217. [148]	Prospectif	500	Suivi des enfants opérés	Satisfaction, amélioration score, recommandé parles parents	2	
Shaul C, Attal PD, Schwarz Y, Muhanna N, Izgelov D, Peleg U, et al. Bipolar tonsillotomy: A novel and effective tonsillotomy technique. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016; 84: 1-5. [165]	Prospectif	30	efficacité et sûreté	Bonne efficacité, pas de saignement	1	Douleur semble plus importante. Avantage = coût +++

Papaspyrou G, Linxweiler M, Knobber D, Schick B, Al Kadah B. Laser CO2 tonsillotomy versus argon plasma coagulation (APC) tonsillotomy: A Rétrospective study with 10-year follow-up. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017; 92: 56-60. [154]	Rétrospectif	64	comparaison des techniques	pas de différence hormis temps opératoire	4	
Kim JS, Kwon SH, Lee EJ, Yoon YJ. Can Intracapsular Tonsillectomy Be an Alternative to Classical Tonsillectomy? A Meta-analysis. Otolaryngol Head Neck Surg. 2017; 157: 178-189. [158]	Méta-analyse	15 études prospectives	Douleur, saignement, SAOS	Moins de douleur, moins de saignement, alimentation et retour à une vie normale accélérés, efficacité identique sur SAOS (OSA-18) et QOL. Pas de différence coblator et microdebrider en termes de saignement et douleur.	1	Excellent
Lee HS, Yoon HY, Jin HJ, Hwang SH. The safety and efficacy of powered intracapsular tonsillectomy in children: A meta-analysis. Laryngoscope. 2018; 128: 732-744. [159]	Méta-analyse		Morbidité intra et post op, efficacité dur SAOS	Moins de douleur, moins de réadmission post op. Plus de repousse. OSA-18 et AHI identique	1	Excellent
Junaid M, Sood S, Walijee H, Dorgham J, De S. Pain scores and recovery post tonsillectomy: intracapsular versus extracapsular coblation. J Laryngol Otol. 2019: 1-7.5 [146]	Prospective	101	Douleur à 0,2,4,8 jours sur VAS	Moins de douleurs à 2,4,8 jours, moins de cs, meilleure reprise alimentaire	2	

Blackshaw H, Springford LR, Zhang LY, Wang B, Venekamp RP, Schilder AG. Tonsillectomy versus tonsillotomy for obstructive sleep-disordered breathing in children. Cochrane Database Syst Rev. 2020; 4: CD011365. [136]	Méta-Analyse	1984	QoL, saignement, nécessité d'une intervention médicale, douleur, récidive symptomes respi, reprise chirurgicale		1	QoL incertain, saignement incertain, douleur incertain, reprise vie normale + rapide, récidive et réopération incertain
Bogrul MF, Unal A, Yilmaz F, Sancaktar ME, Bakirtas M. Comparison of two modern and conventional tonsillectomy techniques in terms of postoperative pain and collateral tissue damage. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2019; 276: 2061-2067. [145]	Prospectif randomisé	50 patients	Analyse douleur par EVA 3h, 3j, 6j + analyse anapath. Comparaison Plasma blade, coblation et dissection froide (sans bipolaire)	Plus de douleurs coblation (technique la plus chaude) à 3h et 3j, corrélé au degré de nécrose de l'amygdale. Pas de différence entre dissection froide et plasma blade.	1	Excellent
Wei, Arch Otolaryngol Head Neck Surgery, 2009 [15]	Prospective	44 enfants	**Pediatric Sleep Questionnaire** (PSQ) et **Conners Parent Rating Scale-Revised:Short Term** (CPRS-R:S)	**Amélioration persistante** après **2.4 à 3.6 ans** après chir, malgré une augmentation modérée au PSQ		
Flanary, the Laryngoscope, 2003 [11]	Prospective	55 enfants 2 - 16 ans	**Children's Health Questionnaire Parent Form (CHQPF-28)** et **OSA-18 QoL measures**	**Amélioration** des 2 questionnaires à **6 mois** post-op		
Lee, Int J Ped Otorhinol, 2015 [13]	Prospective	114 enfants 2 - 18 ans	**OSA-18** avant < et > 6 mois après AT	**Amélioration** significative du OSA-18 **< et > 6 mois**		
Konieczny, Ann R Coll Surg Engl, 2019 [12]	Prospective	54 enfants	**T14 questionnaire (évalue QoL)** avant et 3, 6, 12 et 24 mo et 5 ans post-op	T14 à 46 enfants à 5 ans **Amélioration très significative du T14 (QoL)**		
Lee, Clin Otorhinolaryngol, 2015 5[13]	Meta-analyse	51 etudes, 3415 enfants	**Résultats PSG après 4 mo à 36 mois**	**Amélioration architecture et qualité du sommeil** **Amélioration** moyenne de l'**IAH** de 12.4/h, de l'IAHO, IH, IC, index de réveils, SpO2 min et moyenne Corrélation positive entre IAH pré et post et l'IMC et l'IAH post-op (résultats moins bons si IMC et IAH élévés)		

Song, Laryngoscope, 2020 [14]		20 enfants 6.6 ± 3.4 ans	**Attention Deficit and Hyperactivity Disorder Rating Scale, Korean OSA-18 Survey, PSG, symptomes**	Suivi **27-98 mois** (moyenne 55 mois) **Persistance d'une diminution** du ADHD-RS, KOSA-18, ronflements et apnées rapportées		
Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire dans les troubles du sommeil. Rapport de la Haute Autorité de Santé 2012 313]	Revue de la literature			-Indications d'un enregistrement après adenoamygdalectomie	1	
Imanguli et al.Risk factors for residual obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy in children. Laryngoscope . 2016 Nov;126(11):2624-2629. doi: 10.1002/lary.25979. Epub 2016 Mar 24.[302]	Rétrospective	169	FDR de SAHOS résiduel	-Obesité -SAHOS sévère -adolescents -malformations craniofaciales patho	4	
Bhattacharjee et al [303]	Rétrospective multicentrique	578	FDR de SAHOS résiduel	-Obesité -SAHOS sévère -âge>7 ans -asthme	4	
Marcus et al. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Pediatrics. 2012 Sep;130(3):576-84. doi: 10.1542/peds.2012-1671. Epub 2012 Aug 27.[312]	Revue de la littérature de 1999 à 2011	350 articles de niveau 2 à 4	FDR de SAHOS résiduel	-Obesité -SAHOS sévère -âge>7 ans -malformations craniofaciales -asthme	1	

Marcus et al. A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. N Engl J Med . 2013 Jun 20;368(25):2366-76. doi: 10.1056/NEJMoa1215881. Epub 2013 May 21. [310]	Prospective randomisée, chir ORL ou attente	464 enfants 5-9 ans, OSA modéré sans co-morbidité	FDR de SAHOS résiduel	-Obésité -SAHOS sévère -peau noire	1	
Franco et al. [Overnight polysomnography versus respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea]. Arch Pediatr . 2017 Feb;24 Suppl 1:S16-S27. doi: 10.1016/j.arcped.2016.09.050. Epub 2016 Oct 25. [315]	Revue			Un **délai min de 6 semaines** est conseillé		
Kang, Sleep Med, 2020 1[314]	Prospective	122 enfants, âge moyen 7.9 ans	**Holter TA** (24h)	Diminution significative de la TA chez ceux hypertendus avant l'adéno-amygdalectomie **Résultats idem à 3 et 6 mois post-op**		

10 Bibliographie

1. Brodsky L. Modern assessment of tonsils and adenoids. Pediatr Clin North Am 1989; 36: 1551-69.

2. Whiteford L, Fleming P, Henderson AJ. Who should have a sleep study for sleep related breathing disorders? Arch Dis Child 2004; 89: 851-5.

3. SFORL. Recommandations de pratique clinique : "Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant". 2017.

4. Leclere JC, Marianowski R, Monteyrol PJ, Akkari M, Chalumeau F, Fayoux P, Leboulanger N, Franco P, Couloigner V, Mondain M. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology. Role of the ENT specialist in the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). Part 1: Interview and physical examination. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2019; 136: 301-5.

5. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. Chest 2014; 146: 1387-94.

6. Friedman NR. Polysomnography should not be required both before and after adenotonsillectomy for childhood sleep disordered breathing. J Clin Sleep Med 2007; 3: 678-80.

7. Bitners AC, Arens R. Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Lung 2020; 198: 257-70.

8. Cassano P, Gelardi M, Cassano M, Fiorella ML, Fiorella R. Adenoid tissue rhinopharyngeal obstruction grading based on fiberendoscopic findings: a novel approach to therapeutic management. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2003; 67: 1303-9.

9. Mitchell RB, Pereira KD, Friedman NR. Sleep-disordered breathing in children: survey of current practice. Laryngoscope 2006; 116: 956-8.

10. Choi JH, Lee SH, Cho JH, Kim SW, Cho KS, Koo SK, Won TB, Kim JW, Kim HY, Kim YS, Chung YS, Rhee CS. Five-Year Subjective Outcomes of Obstructive Sleep Apnea Surgery: A Multiinstitutional Study. Clin Exp Otorhinolaryngol 2015; 8: 370-5.

11. Flanary VA. Long-term effect of adenotonsillectomy on quality of life in pediatric patients. Laryngoscope 2003; 113: 1639-44.

12. Konieczny KM, Pitts-Tucker TN, Biggs TC, Pringle MB. A five-year follow-up observational study of the T-14 paediatric throat disorders outcome measure in tonsillectomy and adenotonsillectomy. Ann R Coll Surg Engl 2019; 101: 40-3.

13. Lee CH, Kang KT, Weng WC, Lee PL, Hsu WC. Quality of life after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea: short-term and long-term results. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2015; 79: 210-5.

14. Song IS, Hong SN, Joo JW, Han MS, Hwang SJ, Seo MY, Lee SH. Long-term results of sleep-related quality-of-life and behavioral problems after adenotonsillectomy. Laryngoscope 2020; 130: 546-50.

15. Wei JL, Bond J, Mayo MS, Smith HJ, Reese M, Weatherly RA. Improved behavior and sleep after adenotonsillectomy in children with sleep-disordered breathing: long-term follow-up. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 135: 642-6.

16. M'Saad S, Yangui I, Feki W, Abid N, Bahloul N, Marouen F, Chakroun A, Kammoun S. [The syndrome of increased upper airways resistance: What are the clinical features and diagnostic procedures?]. Rev Mal Respir 2015; 32: 1002-15.

17. Stoohs RA. Sleep apnea avoidance pillow effects on obstructive sleep apnea syndrome and snoring. Sleep Breath 2005; 9: 39-40.

18. Pepin JL, Tamisier R, Chouri-Pontarollo N, Levy P. [Resistance syndrome of the upper airways: a separate entity of sleep apnea syndrome?]. Rev Mal Respir 2006; 23 Spec No 2: 7S44-7S7.

19. HAS. Rapport. Amygdalectomie à l'amygdalotome. 2006.

20. Marcus CL, Carroll JL, Koerner CB, Hamer A, Lutz J, Loughlin GM. Determinants of growth in children with the obstructive sleep apnea syndrome. J Pediatr 1994; 125: 556-62.

21. Bar A, Tarasiuk A, Segev Y, Phillip M, Tal A. The effect of adenotonsillectomy on serum insulin-like growth factor-I and growth in children with obstructive sleep apnea syndrome. J Pediatr 1999; 135: 76-80.

22. Behlfelt K. Enlarged tonsils and the effect of tonsillectomy. Characteristics of the dentition and facial skeleton. Posture of the head, hyoid bone and tongue. Mode of breathing. Swed Dent J Suppl 1990; 72: 1-35.

23. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, Rosenfeld RM, Coles S, Finestone SA, Friedman NR, Giordano T, Hildrew DM, Kim TW, Lloyd RM, Parikh SR, Shulman ST, Walner DL, Walsh SA, Nnacheta LC. Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update). Otolaryngol Head Neck Surg 2019; 160: S1-S42.

24. Burton MJ, Glasziou PP. Tonsillectomy or adeno-tonsillectomy versus non-surgical treatment for chronic/recurrent acute tonsillitis. Cochrane Database Syst Rev 2009: CD001802.

25. Morad A, Sathe NA, Francis DO, McPheeters ML, Chinnadurai S. Tonsillectomy Versus Watchful Waiting for Recurrent Throat Infection: A Systematic Review. Pediatrics 2017; 139.

26. HAS. Rapport de problématique HAS : Amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie chez l'enfant ou l'adolescent (moins de 18 ans). 2012.

27. Johnson RF, Stewart MG, Wright CC. An evidence-based review of the treatment of peritonsillar abscess. Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 128: 332-43.

28. van Staaij BK, van den Akker EH, van der Heijden GJ, Schilder AG, Hoes AW. Adenotonsillectomy for upper respiratory infections: evidence based? Arch Dis Child 2005; 90: 19-25.

29. van Staaji BK, van den Akker EH, Rovers MM, Hordijk GJ, Hoes AW, Schilder AG. Effectiveness of adenotonsillectomy in children with mild symptoms of throat infections or adenotonsillar hypertrophy: open, randomised controlled trial. Clin Otolaryngol 2005; 30: 60-3.

30. Femiano F, Lanza A, Buonaiuto C, Gombos F, Cirillo N. Oral aphthous-like lesions, PFAPA syndrome: a review. J Oral Pathol Med 2008; 37: 319-23.

31. Licameli G, Jeffrey J, Luz J, Jones D, Kenna M. Effect of adenotonsillectomy in PFAPA syndrome. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008; 134: 136-40.

32. Burton MJ, Pollard AJ, Ramsden JD, Chong LY, Venekamp RP. Tonsillectomy for periodic fever, aphthous stomatitis, pharyngitis and cervical adenitis syndrome (PFAPA). Cochrane Database Syst Rev 2019; 12: CD008669.

33. Bisno AL. Group A streptococcal infections and acute rheumatic fever. N Engl J Med 1991; 325: 783-93.

34. Duan J, Liu D, Duan G, Liu Z. Long-term efficacy of tonsillectomy as a treatment in patients with IgA nephropathy: a meta-analysis. Int Urol Nephrol 2017; 49: 103-12.

35. Chan SC, Dawes PJ. The management of severe infectious mononucleosis tonsillitis and upper airway obstruction. J Laryngol Otol 2001; 115: 973-7.

36. Irving JA, Cameron BR, Ludemann JP, Taylor G. Florid infectious mononucleosis: clinicopathological correlation in acute tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002; 66: 87-92.

37. Segal N, El-Saied S, Puterman M. Peritonsillar abscess in children in the southern district of Israel. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009; 73: 1148-50.

38. Schraff S, McGinn JD, Derkay CS. Peritonsillar abscess in children: a 10-year review of diagnosis and management. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2001; 57: 213-8.

39. Guimaraes AC, de Carvalho GM, Correa CR, Gusmao RJ. Association between unilateral tonsillar enlargement and lymphoma in children: A systematic review and meta-analysis. Crit Rev Oncol Hematol 2015; 93: 304-11.

40. Hwang MS, Kaye KE, Waxman JA, Friedman M. What is the best management of asymptomatic unilateral tonsillar enlargement? Laryngoscope 2015; 125: 2438-40.

41. van Lierop AC, Prescott CA, Fagan JJ, Sinclair-Smith CC. Is diagnostic tonsillectomy indicated in all children with asymmetrically enlarged tonsils? S Afr Med J 2007; 97: 367-70.

42. Dewil B, Jorissen M, Lemkens P. Routine pathological evaluation after tonsillectomy: is it necessary? B-ENT 2006; 2: 103-8.

43. Randall DA, Hoffer ME. Complications of tonsillectomy and adenoidectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 118: 61-8.

44. Puttasiddaiah P, Kumar M, Gopalan P, Browning ST. Tonsillectomy and biopsy for asymptomatic asymmetric tonsillar enlargement: are we right? J Otolaryngol 2007; 36: 161-3.

45. Gabriel P, Mazoit X, Ecoffey C. Relationship between clinical history, coagulation tests, and perioperative bleeding during tonsillectomies in pediatrics. J Clin Anesth 2000; 12: 288-91.

46. Close HL, Kryzer TC, Nowlin JH, Alving BM. Hemostatic assessment of patients before tonsillectomy: a prospective study. Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 111: 733-8.

47. Garcia Callejo FJ, Pardo Mateu L, Velert Vila MM, Orts Alborch M, Monzo Gandia R, Marco Algarra J. [Usefulness of preoperative coagulation tests in the prevention of post-tonsillectomy hemorrhage in children]. Acta Otorrinolaringol Esp 1997; 48: 473-8.

48. Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S. Unidentified coagulation disorders in post-tonsillectomy hemorrhage. Ear Nose Throat J 2004; 83: 28, 30, 2 passim.

49. Nosek-Cenkowska B, Cheang MS, Pizzi NJ, Israels ED, Gerrard JM. Bleeding/bruising symptomatology in children with and without bleeding disorders. Thromb Haemost 1991; 65: 237-41.

50. Sandoval C, Dong S, Visintainer P, Ozkaynak MF, Jayabose S. Clinical and laboratory features of 178 children with recurrent epistaxis. J Pediatr Hematol Oncol 2002; 24: 47-9.

51. Beran M, Stigendal L, Petruson B. Haemostatic disorders in habitual nose-bleeders. J Laryngol Otol 1987; 101: 1020-8.

52. Zaher G, Al-Noury K. The value of routine preoperative testing in the prediction of operative hemorrhage in adenotonsillectomy. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2014; 66: 30-6.

53. Masalha M, DeRowe A, Mazzawi S, Chen T, Ghanayim R, Landsberg R, Koren A. Coagulation tests or standardized questionnaire, which is better as a predictor of bleeding? A prospective study among children before tonsillectomy and/or adenoidectomy. BMC Res Notes 2020; 13: 175.

54. Rodeghiero F, Tosetto A, Abshire T, Arnold DM, Coller B, James P, Neunert C, Lillicrap D, VWF ISj, Perinatal/Pediatric Hemostasis Subcommittees Working G. ISTH/SSC bleeding assessment tool: a standardized questionnaire and a proposal for a new bleeding score for inherited bleeding disorders. J Thromb Haemost 2010; 8: 2063-5.

55. Watson-Williams EJ. Hematologic and hemostatic considerations before surgery. Med Clin North Am 1979; 63: 1165-89.

56. Molliex S, Pierre S, Blery C, Marret E, Beloeil H. [Routine preinterventional tests]. Ann Fr Anesth Reanim 2012; 31: 752-63.

57. Beloeil H, Ruchard D, Drewniak N, Molliex S. Overuse of preoperative laboratory coagulation testing and ABO blood typing: a French national study. Br J Anaesth 2017; 119: 1186-93.

58. ANDEM. Les examens préopératoires systématiques. Recommandations pour la pratique clinique. 1992.

59. Blery C, Malledant Y, Artus M. [An unusual cause of severe hypocoagulation]. Ann Fr Anesth Reanim 1992; 11: 724.

60. Mannucci PM, Duga S, Peyvandi F. Recessively inherited coagulation disorders. Blood 2004; 104: 1243-52.

61. Chee YL, Greaves M. Role of coagulation testing in predicting bleeding risk. Hematol J 2003; 4: 373-8.

62. Eisert S, Hovermann M, Bier H, Gobel U. Preoperative screening for coagulation disorders in children undergoing adenoidectomy (AT) and tonsillectomy (TE): does it prevent bleeding complications? Klin Padiatr 2006; 218: 334-9.

63. Capoor MN, Stonemetz JL, Baird JC, Ahmed FS, Awan A, Birkenmaier C, Inchiosa MA, Jr., Magid SK, McGoldrick K, Molmenti E, Naqvi S, Parker SD, Pothula SM, Shander A, Steen RG, Urban MK, Wall J, Fischetti VA. Prothrombin Time and Activated Partial Thromboplastin Time Testing: A Comparative Effectiveness Study in a Million-Patient Sample. PLoS One 2015; 10: e0133317.

64. Bitar M, Dunya G, Khalifee E, Muwakkit S, Barazi R. Risk of post-operative hemorrhage after adenoidectomy and tonsillectomy: Value of the preoperative determination of partial thromboplastin time and prothrombin time. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2019; 116: 62-4.

65. Kang J, Brodsky L, Danziger I, Volk M, Stanievich J. Coagulation profile as a predictor for post-tonsillectomy and adenoidectomy (T + A) hemorrhage. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1994; 28: 157-65.

66. Bolger WE, Parsons DS, Potempa L. Preoperative hemostatic assessment of the adenotonsillectomy patient. Otolaryngol Head Neck Surg 1990; 103: 396-405.

67. Schmidt JL, Yaremchuk KL, Mickelson SA. Abnormal coagulation profiles in tonsillectomy and adenoidectomy patients. Henry Ford Hosp Med J 1990; 38: 33-5.

68. Handler SD, Miller L, Richmond KH, Baranak CC. Post-tonsillectomy hemorrhage: incidence, prevention and management. Laryngoscope 1986; 96: 1243-7.

69. Krishna P, Lee D. Post-tonsillectomy bleeding: a meta-analysis. Laryngoscope 2001; 111: 1358-61.

70. Burk CD, Miller L, Handler SD, Cohen AR. Preoperative history and coagulation screening in children undergoing tonsillectomy. Pediatrics 1992; 89: 691-5.

71. Prim MP, De Diego JI, Jimenez-Yuste V, Sastre N, Rabanal I, Gavilan J. Analysis of the causes of immediate unanticipated bleeding after pediatric adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2003; 67: 341-4.

72. Zwack GC, Derkay CS. The utility of preoperative hemostatic assessment in adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1997; 39: 67-76.

73. Howells RC, 2nd, Wax MK, Ramadan HH. Value of preoperative prothrombin time/partial thromboplastin time as a predictor of postoperative hemorrhage in pediatric patients undergoing tonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 1997; 117: 628-32.

74. Asaf T, Reuveni H, Yermiahu T, Leiberman A, Gurman G, Porat A, Schlaeffer P, Shifra S, Kapelushnik J. The need for routine pre-operative coagulation screening tests (prothrombin time PT/partial thromboplastin time PTT) for healthy children undergoing elective tonsillectomy and/or adenoidectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2001; 61: 217-22.

75. Manning SC, Beste D, McBride T, Goldberg A. An assessment of preoperative coagulation screening for tonsillectomy and adenoidectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1987; 13: 237-44.

76. Bhasin N, Parker RI. Diagnostic outcome of preoperative coagulation testing in children. Pediatr Hematol Oncol 2014; 31: 458-66.

77. ANAES. Les examens préopératoires systématiques. Recommandations pour la pratique clinique. 1998.

78. Meneghini L, Zadra N, Zanette G, Baiocchi M, Giusti F. The usefulness of routine preoperative laboratory tests for one-day surgery in healthy children. Paediatr Anaesth 1998; 8: 11-5.

79. Robinson KS. An overview of inherited factor VII deficiency. Transfus Apher Sci 2019; 58: 569-71.

80. Watel A, Jude B, Caron C, Vandeputte H, Gaeremynck E, Cosson A. [Successes and failures of the activated partial thromboplastin time in the preoperative evaluation]. Ann Fr Anesth Reanim 1986; 5: 35-9.

81. Kitchens CS. To bleed or not to bleed? Is that the question for the PTT? J Thromb Haemost 2005; 3: 2607-11.

82. Appel IM, Grimminck B, Geerts J, Stigter R, Cnossen MH, Beishuizen A. Age dependency of coagulation parameters during childhood and puberty. J Thromb Haemost 2012; 10: 2254-63.

83. Gill JC, Conley SF, Johnson VP, Christopherson PA, Haberichter SL, Diaz CD, Strong TC, Zhang J, Simpson P, Abshire TC, Montgomery RR, Flood VH. Low VWF levels in children and lack of association with bleeding in children undergoing tonsillectomy. Blood Adv 2020; 4: 100-5.

84. Mohammed H, ZA AL, Sheikh R, Al Taweel H, Ganesan S. Recurrent Post Tonsillectomy Secondary Hemorrhage in Patients with Factor XIII Deficiency: A Case Series and Review of Literature. Am J Case Rep 2016; 17: 850-4.

85. Sanders JC, King MA, Mitchell RB, Kelly JP. Perioperative complications of adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea syndrome. Anesth Analg 2006; 103: 1115-21.

86. Statham MM, Elluru RG, Buncher R, Kalra M. Adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea syndrome in young children: prevalence of pulmonary complications. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2006; 132: 476-80.

87. Rosen GM, Muckle RP, Mahowald MW, Goding GS, Ullevig C. Postoperative respiratory compromise in children with obstructive sleep apnea syndrome: can it be anticipated? Pediatrics 1994; 93: 784-8.

88. Mitchell RB, Kelly J. Outcome of adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in children under 3 years. Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 132: 681-4.

89. McColley SA, April MM, Carroll JL, Naclerio RM, Loughlin GM. Respiratory compromise after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1992; 118: 940-3.

90. Manrique D, Sato J, Anastacio EM. Postoperative acute respiratory insufficiency following adenotonsillectomy in children with neuropathy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008; 72: 587-91.

91. Friesen RH, Williams GD. Anesthetic management of children with pulmonary arterial hypertension. Paediatr Anaesth 2008; 18: 208-16.

92. Apostolidou MT, Alexopoulos EI, Chaidas K, Ntamagka G, Karathanasi A, Apostolidis TI, Gourgoulianis K, Kaditis AG. Obesity and persisting sleep apnea after adenotonsillectomy in Greek children. Chest 2008; 134: 1149-55.

93. Mitchell RB, Kelly J. Outcome of adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in obese and normal-weight children. Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 137: 43-8.

94. Nafiu OO, Green GE, Walton S, Morris M, Reddy S, Tremper KK. Obesity and risk of peri-operative complications in children presenting for adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009; 73: 89-95.

95. Moretto A, Bosatra MG, Marchesini L, Tesoro S. Anesthesiological risks in mucopolysaccharidoses. Ital J Pediatr 2018; 44: 116.

96. Galvez JA, Yaport M, Maeder-Chieffo S, Simpao AF, Tan JM, Wasey JO, Lingappan AM, Jablonka DH, Subramanyam R, Ahumada LM, Song B, Wu L, Dubow S, Rehman MA. STBUR: Sleep trouble breathing and unrefreshed questionnaire: Evaluation of screening tool for postanesthesia care and disposition. Paediatr Anaesth 2019; 29: 821-8.

97. Tait AR, Voepel-Lewis T, Christensen R, O'Brien LM. The STBUR questionnaire for predicting perioperative respiratory adverse events in children at risk for sleep-disordered breathing. Paediatr Anaesth 2013; 23: 510-6.

98. von Ungern-Sternberg BS, Sommerfield D, Slevin L, Drake-Brockman TFE, Zhang G, Hall GL. Effect of Albuterol Premedication vs Placebo on the Occurrence of Respiratory Adverse Events in Children Undergoing Tonsillectomies: The REACT Randomized Clinical Trial. JAMA Pediatr 2019; 173: 527-33.

99. Mitchell RB, Garetz S, Moore RH, Rosen CL, Marcus CL, Katz ES, Arens R, Chervin RD, Paruthi S, Amin R, Elden L, Ellenberg SS, Redline S. The use of clinical parameters to predict obstructive sleep apnea syndrome severity in children: the Childhood Adenotonsillectomy (CHAT) study randomized clinical trial. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2015; 141: 130-6.

100. Rosen CL, Wang R, Taylor HG, Marcus CL, Katz ES, Paruthi S, Arens R, Muzumdar H, Garetz SL, Mitchell RB, Jones D, Weng J, Ellenberg S, Redline S, Chervin RD. Utility of symptoms to predict treatment outcomes in obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics 2015; 135: e662-71.

101. Tan HL, Alonso Alvarez ML, Tsaoussoglou M, Weber S, Kaditis AG. When and why to treat the child who snores? Pediatr Pulmonol 2017; 52: 399-412.

102. Joosten KF, Larramona H, Miano S, Van Waardenburg D, Kaditis AG, Vandenbussche N, Ersu R. How do we recognize the child with OSAS? Pediatr Pulmonol 2017; 52: 260-71.

103. Beydon N, Aubertin G. [Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome]. Arch Pediatr 2016; 23: 432-6.

104. Spruyt K, Gozal D. Screening of pediatric sleep-disordered breathing: a proposed unbiased discriminative set of questions using clinical severity scales. Chest 2012; 142: 1508-15.

105. Nguyen XL, Levy P, Beydon N, Gozal D, Fleury B. Performance characteristics of the French version of the severity hierarchy score for paediatric sleep apnoea screening in clinical settings. Sleep Med 2017; 30: 24-8.

106. Weinstock TG, Rosen CL, Marcus CL, Garetz S, Mitchell RB, Amin R, Paruthi S, Katz E, Arens R, Weng J, Ross K, Chervin RD, Ellenberg S, Wang R, Redline S. Predictors of obstructive sleep apnea severity in adenotonsillectomy candidates. Sleep 2014; 37: 261-9.

107. Burghard M, Brozek-Madry E, Krzeski A. Sleep disordered breathing in children - Diagnostic questionnaires, comparative analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2019; 120: 108-11.

108. Chervin RD, Weatherly RA, Garetz SL, Ruzicka DL, Giordani BJ, Hodges EK, Dillon JE, Guire KE. Pediatric sleep questionnaire: prediction of sleep apnea and outcomes. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 133: 216-22.

109. Jordan L, Beydon N, Razanamihaja N, Garrec P, Carra MC, Fournier BP, Vi-Fane B, Kerner S, Felizardo R, Boy-Lefevre ML, De La Dure-Molla M. Translation and cross-cultural validation of

the French version of the Sleep-Related Breathing Disorder scale of the Pediatric Sleep Questionnaire. Sleep Med 2019; 58: 123-9.

110. Alonso-Alvarez ML, Teran-Santos J, Ordax Carbajo E, Cordero-Guevara JA, Navazo-Eguia AI, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Reliability of home respiratory polygraphy for the diagnosis of sleep apnea in children. Chest 2015; 147: 1020-8.

111. Brockmann PE, Perez JL, Moya A. Feasibility of unattended home polysomnography in children with sleep-disordered breathing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2013; 77: 1960-4.

112. Hamada M, Iida M. Home monitoring using portable polygraphy for perioperative assessment of pediatric obstructive sleep apnea syndrome. Tokai J Exp Clin Med 2012; 37: 66-70.

113. Ikizoglu NB, Kiyan E, Polat B, Ay P, Karadag B, Ersu R. Are home sleep studies useful in diagnosing obstructive sleep apnea in children with down syndrome? Pediatr Pulmonol 2019; 54: 1541-6.

114. Kingshott RN, Gahleitner F, Elphick HE, Gringras P, Farquhar M, Pickering RM, Martin J, Reynolds J, Joyce A, Gavlak JC, Evans HJ, Hill CM. Cardiorespiratory sleep studies at home: experience in research and clinical cohorts. Arch Dis Child 2019; 104: 476-81.

115. Marcus CL, Traylor J, Biggs SN, Roberts RS, Nixon GM, Narang I, Bhattacharjee R, Davey MJ, Horne RS, Cheshire M, Gibbons KJ, Dix J, Asztalos E, Doyle LW, Opie GF, D'Ilario J, Costantini L, Bradford R, Schmidt B. Feasibility of comprehensive, unattended ambulatory polysomnography in school-aged children. J Clin Sleep Med 2014; 10: 913-8.

116. Scalzitti N, Hansen S, Maturo S, Lospinoso J, O'Connor P. Comparison of home sleep apnea testing versus laboratory polysomnography for the diagnosis of obstructive sleep apnea in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2017; 100: 44-51.

117. Tan HL, Gozal D, Ramirez HM, Bandla HP, Kheirandish-Gozal L. Overnight polysomnography versus respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. Sleep 2014; 37: 255-60.

118. Hill CM, Elphick HE, Farquhar M, Gringras P, Pickering RM, Kingshott RN, Martin J, Reynolds J, Joyce A, Gavlak JC, Evans HJ. Home oximetry to screen for obstructive sleep apnoea in Down syndrome. Arch Dis Child 2018; 103: 962-7.

119. 1Sommeil SFdRedMd. Recommandations SFRMS de bonnes pratiques cliniques. Procédure de réalisation et d'analyse d'un enregistrement de sommeil chez l'enfant.

120. Aurora RN, Zak RS, Karippot A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, Bista SR, Casey KR, Chowdhuri S, Kristo DA, Ramar K, American Academy of Sleep M. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. Sleep 2011; 34: 379-88.

121. Baldassari CM, Choi S. Assessing adenoid hypertrophy in children: X-ray or nasal endoscopy? Laryngoscope 2014; 124: 1509-10.

122. Adler AC, Musso MF, Mehta DK, Chandrakantan A. Pediatric Drug Induced Sleep Endoscopy: A Simple Sedation Recipe. Ann Otol Rhinol Laryngol 2020; 129: 428-33.

123. Smith DF, He S, Peddireddy NS, Vairavan Manickam P, Heubi CH, Shott SR, Cohen AP, Ishman SL. Effectiveness of pediatric drug-induced sleep endoscopy for REM-predominant obstructive sleep apnea. Sleep Breath 2020.

124.Clark C, Ulualp SO. Multimodality assessment of upper airway obstruction in children with persistent obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy. Laryngoscope 2017; 127: 1224-30.

125.Bergeron M, Lee DR, DeMarcantonio MA, Kandil A, Mahmoud MA, Fleck RJ, Ishman SL. Safety and cost of drug-induced sleep endoscopy outside the operating room. Laryngoscope 2020; 130: 2076-80.

126.Friedman NR, Parikh SR, Ishman SL, Ruiz AG, El-Hakim H, Ulualp SO, Wootten CT, Koltai PJ, Chan DK. The current state of pediatric drug-induced sleep endoscopy. Laryngoscope 2017; 127: 266-72.

127.Wilcox LJ, Bergeron M, Reghunathan S, Ishman SL. An updated review of pediatric drug-induced sleep endoscopy. Laryngoscope Investig Otolaryngol 2017; 2: 423-31.

128.Alsufyani N, Isaac A, Witmans M, Major P, El-Hakim H. Predictors of failure of DISE-directed adenotonsillectomy in children with sleep disordered breathing. J Otolaryngol Head Neck Surg 2017; 46: 37.

129.Blanc F, Kennel T, Merklen F, Blanchet C, Mondain M, Akkari M. Contribution of drug-induced sleep endoscopy to the management of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2019; 136: 447-54.

130.Chen J, He S. Drug-induced sleep endoscopy-directed adenotonsillectomy in pediatric obstructive sleep apnea with small tonsils. PLoS One 2019; 14: e0212317.

131.Boudewyns A, Verhulst S, Maris M, Saldien V, Van de Heyning P. Drug-induced sedation endoscopy in pediatric obstructive sleep apnea syndrome. Sleep Med 2014; 15: 1526-31.

132.Miller C, Purcell PL, Dahl JP, Johnson K, Horn DL, Chen ML, Chan DK, Parikh SR. Clinically small tonsils are typically not obstructive in children during drug-induced sleep endoscopy. Laryngoscope 2017; 127: 1943-9.

133.Kirkham E, Ma CC, Filipek N, Horn DL, Johnson K, Chen ML, Parikh SR. Polysomnography outcomes of sleep endoscopy-directed intervention in surgically naive children at risk for persistent obstructive sleep apnea. Sleep Breath 2020.

134.Gazzaz MJ, Isaac A, Anderson S, Alsufyani N, Alrajhi Y, El-Hakim H. Does drug-induced sleep endoscopy change the surgical decision in surgically naive non-syndromic children with snoring/sleep disordered breathing from the standard adenotonsillectomy? A retrospective cohort study. J Otolaryngol Head Neck Surg 2017; 46: 12.

135.Park JA, Yi HJ, Kang JW, Kim JH. Grisel's syndrome developed after adenotonsillectomy. Br J Hosp Med (Lond) 2019; 80: ii.

136.Blackshaw H, Springford LR, Zhang LY, Wang B, Venekamp RP, Schilder AG. Tonsillectomy versus tonsillotomy for obstructive sleep-disordered breathing in children. Cochrane Database Syst Rev 2020; 4: CD011365.

137.Reusser NM, Bender RW, Agrawal NA, Albright JT, Duncan NO, Edmonds JL. Post-tonsillectomy hemorrhage rates in children compared by surgical technique. Ear Nose Throat J 2017; 96: E7-E11.

138.Hinton-Bayre AD, Noonan K, Ling S, Vijayasekaran S. Experience is more important than technology in paediatric post-tonsillectomy bleeding. J Laryngol Otol 2017; 131: S35-S40.

139.Lowe D, van der Meulen J, National Prospective Tonsillectomy A. Tonsillectomy technique as a risk factor for postoperative haemorrhage. Lancet 2004; 364: 697-702.

140.Scott A. Hot techniques for tonsillectomy. Issues Emerg Health Technol 2006: 1-6.

141.Doshi J, Damadora M, Gregory S, Anari S. Post-tonsillectomy morbidity statistics: are they underestimated? J Laryngol Otol 2008; 122: 374-7.

142.Carroll T, Ladner K, Meyers AD. Alternative surgical dissection techniques. Otolaryngol Clin North Am 2005; 38: 397-411.

143.Walner DL, Parker NP, Miller RP. Past and present instrument use in pediatric adenotonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 137: 49-53.

144.Maddern BR. Electrosurgery for tonsillectomy. Laryngoscope 2002; 112: 11-3.

145.Bogrul MF, Unal A, Yilmaz F, Sancaktar ME, Bakirtas M. Comparison of two modern and conventional tonsillectomy techniques in terms of postoperative pain and collateral tissue damage. Eur Arch Otorhinolaryngol 2019; 276: 2061-7.

146.Junaid M, Sood S, Walijee H, Dorgham J, De S. Pain scores and recovery post tonsillectomy: intracapsular versus extracapsular coblation. J Laryngol Otol 2019: 1-7.

147.Lu YX, Gu QL, Wang Z, Zhang B, Liu C, Liang JQ. Pediatric coblation total tonsillectomy: intracapsular or extracapsular? Acta Otolaryngol 2017; 137: 1188-93.

148.Hoey AW, Foden NM, Hadjisymeou Andreou S, Noonan F, Chowdhury AK, Greig SR, Sproson EL, Allin D, Amin N, Wouters KM, Jonas NE, Tweedie DJ. Coblation((R)) intracapsular tonsillectomy (tonsillotomy) in children: A prospective study of 500 consecutive cases with long-term follow-up. Clin Otolaryngol 2017; 42: 1211-7.

149.Duarte VM, Liu YF, Shapiro NL. Coblation total tonsillectomy and adenoidectomy versus coblation partial intracapsular tonsillectomy and adenoidectomy in children. Laryngoscope 2014; 124: 1959-64.

150.Walner DL, Miller SP, Villines D, Bussell GS. Coblation tonsillectomy in children: incidence of bleeding. Laryngoscope 2012; 122: 2330-6.

151.Timms MS, Temple RH. Coblation tonsillectomy: a double blind randomized controlled study. J Laryngol Otol 2002; 116: 450-2.

152.Shinhar S, Scotch BM, Belenky W, Madgy D, Haupert M. Harmonic scalpel tonsillectomy versus hot electrocautery and cold dissection: an objective comparison. Ear Nose Throat J 2004; 83: 712-5.

153.Kassab AN, Ahmed MR, Saber M, Mekawy S. Comparative intraindividual ablative tissue effects of diode laser 980 nm versus radiofrequency in tonsillar hypertrophy management. Acta Otorhinolaryngol Ital 2019; 39: 150-5.

154.Papaspyrou G, Linxweiler M, Knobber D, Schick B, Al Kadah B. Laser CO2 tonsillotomy versus argon plasma coagulation (APC) tonsillotomy: A retrospective study with 10-year follow-up. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2017; 92: 56-60.

155.Stelter K, de la Chaux R, Patscheider M, Olzowy B. Double-blind, randomised, controlled study of post-operative pain in children undergoing radiofrequency tonsillotomy versus laser tonsillotomy. J Laryngol Otol 2010; 124: 880-5.

156.Hultcrantz E, Linder A, Markstrom A. Tonsillectomy or tonsillotomy?--A randomized study comparing postoperative pain and long-term effects. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999; 51: 171-6.

157.Windfuhr JP, Werner JA. Tonsillotomy: it's time to clarify the facts. Eur Arch Otorhinolaryngol 2013; 270: 2985-96.

158.Kim JS, Kwon SH, Lee EJ, Yoon YJ. Can Intracapsular Tonsillectomy Be an Alternative to Classical Tonsillectomy? A Meta-analysis. Otolaryngol Head Neck Surg 2017; 157: 178-89.

159.Lee HS, Yoon HY, Jin HJ, Hwang SH. The safety and efficacy of powered intracapsular tonsillectomy in children: A meta-analysis. Laryngoscope 2018; 128: 732-44.

160.Zhang LY, Zhong L, David M, Cervin A. Tonsillectomy or tonsillotomy? A systematic review for paediatric sleep-disordered breathing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2017; 103: 41-50.

161.Lee KD, Lee HS, Hong JC, Yu TH, Lee HH, Chun BG, Gil YG, Kim KH. Diameter of vessels across the tonsillar capsule as an anatomical consideration for tonsillectomy. Clin Anat 2008; 21: 33-7.

162.Wang H, Fu Y, Feng Y, Guan J, Yin S. Tonsillectomy versus tonsillotomy for sleep-disordered breathing in children: a meta analysis. PLoS One 2015; 10: e0121500.

163.Altwairqi RG, Aljuaid SM, Alqahtani AS. Effect of tonsillectomy on humeral and cellular immunity: a systematic review of published studies from 2009 to 2019. Eur Arch Otorhinolaryngol 2020; 277: 1-7.

164.Liu G, Xiao C, Zhou X, Liu F. Plasma Ablation vs Other Hot Techniques for Tonsillectomy: A Meta-analysis. Otolaryngol Head Neck Surg 2020: 194599820923625.

165.Shaul C, Attal PD, Schwarz Y, Muhanna N, Izgelov D, Peleg U, Sichel JY. Bipolar tonsillotomy: A novel and effective tonsillotomy technique. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2016; 84: 1-5.

166.Cetiner H, Cavusoglu I, Duzer S, Sakallioglu O, Susaman N, Yildirim YSS. Effect of Suturation Plus Surgicel Application on Post-Tonsillectomy Bleeding and Pain. J Craniofac Surg 2017; 28: e672-e5.

167.Jacques T, Nash R, Kenway B, Vlastarakos P. Pitfalls of operative management of secondary post-tonsillectomy haemorrhage--a case report. B-ENT 2013; 9: 335-7.

168.Liu L, Rodman C, Worobetz NE, Johnson J, Elmaraghy C, Chiang T. Topical biomaterials to prevent post-tonsillectomy hemorrhage. J Otolaryngol Head Neck Surg 2019; 48: 45.

169.Binnetoglu A, Demir B, Yumusakhuylu AC, Baglam T, Sari M. Use of a Gelatin-Thrombin Hemostatic Matrix for Secondary Bleeding After Pediatric Tonsillectomy. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2016; 142: 954-8.

170.Franco KL, Wallace RB. Management of postoperative bleeding after tonsillectomy. Otolaryngol Clin North Am 1987; 20: 391-7.

171.Manchikanti L, Colliver JA, Marrero TC, Roush JR. Assessment of age-related acid aspiration risk factors in pediatric, adult, and geriatric patients. Anesth Analg 1985; 64: 11-7.

172.Schreiner MS, Triebwasser A, Keon TP. Ingestion of liquids compared with preoperative fasting in pediatric outpatients. Anesthesiology 1990; 72: 593-7.

173.Splinter WM, Schaefer JD. Unlimited clear fluid ingestion two hours before surgery in children does not affect volume or pH of stomach contents. Anaesth Intensive Care 1990; 18: 522-6.

174.Splinter WM, Schaefer JD, Zunder IH. Clear fluids three hours before surgery do not affect the gastric fluid contents of children. Can J Anaesth 1990; 37: 498-501.

175.Splinter WM, Stewart JA, Muir JG. Large volumes of apple juice preoperatively do not affect gastric pH and volume in children. Can J Anaesth 1990; 37: 36-9.

176.Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. Paediatr Anaesth 2018; 28: 411-4.

177.Litman RS, Wu CL, Quinlivan JK. Gastric volume and pH in infants fed clear liquids and breast milk prior to surgery. Anesth Analg 1994; 79: 482-5.

178.Brosius KK, Bannister CF. Midazolam premedication in children: a comparison of two oral dosage formulations on sedation score and plasma midazolam levels. Anesth Analg 2003; 96: 392-5, table of contents.

179.Kogan A, Katz J, Efrat R, Eidelman LA. Premedication with midazolam in young children: a comparison of four routes of administration. Paediatr Anaesth 2002; 12: 685-9.

180.Bergendahl HT, Lonnqvist PA, Eksborg S, Ruthstrom E, Nordenberg L, Zetterqvist H, Oddby E. Clonidine vs. midazolam as premedication in children undergoing adeno-tonsillectomy: a prospective, randomized, controlled clinical trial. Acta Anaesthesiol Scand 2004; 48: 1292-300.

181.Constant I, Leport Y, Richard P, Moutard ML, Murat I. Agitation and changes of Bispectral Index and electroencephalographic-derived variables during sevoflurane induction in children: clonidine premedication reduces agitation compared with midazolam. Br J Anaesth 2004; 92: 504-11.

182.Fazi L, Jantzen EC, Rose JB, Kurth CD, Watcha MF. A comparison of oral clonidine and oral midazolam as preanesthetic medications in the pediatric tonsillectomy patient. Anesth Analg 2001; 92: 56-61.

183.Helfaer MA, McColley SA, Pyzik PL, Tunkel DE, Nichols DG, Baroody FM, April MM, Maxwell LG, Loughlin GM. Polysomnography after adenotonsillectomy in mild pediatric obstructive sleep apnea. Crit Care Med 1996; 24: 1323-7.

184.Litman RS, Kottra JA, Berkowitz RJ, Ward DS. Upper airway obstruction during midazolam/nitrous oxide sedation in children with enlarged tonsils. Pediatr Dent 1998; 20: 318-20.

185.Hatcher IS, Stack CG. Postal survey of the anaesthetic techniques used for paediatric tonsillectomy surgery. Paediatr Anaesth 1999; 9: 311-5.

186.Dubois MC, Piat V, Constant I, Lamblin O, Murat I. Comparison of three techniques for induction of anaesthesia with sevoflurane in children. Paediatr Anaesth 1999; 9: 19-23.

187.O'Brien K, Kumar R, Morton NS. Sevoflurane compared with halothane for tracheal intubation in children. Br J Anaesth 1998; 80: 452-5.

188.Pellegrini M, Lysakowski C, Dumont L, Borgeat A, Tassonyi E. Propofol 1% versus propofol 2% in children undergoing minor ENT surgery. Br J Anaesth 2003; 90: 375-7.

189.Robinson DN, O'Brien K, Kumar R, Morton NS. Tracheal intubation without neuromuscular blockade in children: a comparison of propofol combined either with alfentanil or remifentanil. Paediatr Anaesth 1998; 8: 467-71.

190.Batra YK, Ivanova M, Ali SS, Shamsah M, Al Qattan AR, Belani KG. The efficacy of a subhypnotic dose of propofol in preventing laryngospasm following tonsillectomy and adenoidectomy in children. Paediatr Anaesth 2005; 15: 1094-7.

191.Blair JM, Hill DA, Wilson CM, Fee JP. Assessment of tracheal intubation in children after induction with propofol and different doses of remifentanil. Anaesthesia 2004; 59: 27-33.

192.Reber A, Bobbia SA, Hammer J, Frei FJ. Effect of airway opening manoeuvres on thoraco-abdominal asynchrony in anaesthetized children. Eur Respir J 2001; 17: 1239-43.

193.Reber A, Paganoni R, Frei FJ. Effect of common airway manoeuvres on upper airway dimensions and clinical signs in anaesthetized, spontaneously breathing children. Br J Anaesth 2001; 86: 217-22.

194.von Ungern-Sternberg BS, Saudan S, Petak F, Hantos Z, Habre W. Desflurane but not sevoflurane impairs airway and respiratory tissue mechanics in children with susceptible airways. Anesthesiology 2008; 108: 216-24.

195.Bannister CF, Brosius KK, Sigl JC, Meyer BJ, Sebel PS. The effect of bispectral index monitoring on anesthetic use and recovery in children anesthetized with sevoflurane in nitrous oxide. Anesth Analg 2001; 92: 877-81.

196.Khan FA, Memon GA. Comparison of spontaneous with controlled mode of ventilation in tonsillectomy. Paediatr Anaesth 2001; 11: 185-90.

197.Tait AR, Malviya S. Anesthesia for the child with an upper respiratory tract infection: still a dilemma? Anesth Analg 2005; 100: 59-65.

198.Brown KA, Morin I, Hickey C, Manoukian JJ, Nixon GM, Brouillette RT. Urgent adenotonsillectomy: an analysis of risk factors associated with postoperative respiratory morbidity. Anesthesiology 2003; 99: 586-95.

199.Geib I, Dubois MC, Gouyet L, Murat I, Saint-Maurice C. [Perioperative perfusion in children: evaluation of a new perfusion solution]. Ann Fr Anesth Reanim 1993; 12: 6-10.

200.Elgueta MF, Echevarria GC, De la Fuente N, Cabrera F, Valderrama A, Cabezon R, Munoz HR, Cortinez LI. Effect of intravenous fluid therapy on postoperative vomiting in children undergoing tonsillectomy. Br J Anaesth 2013; 110: 607-14.

201.Burkart CM, Steward DL. Antibiotics for reduction of posttonsillectomy morbidity: a meta-analysis. Laryngoscope 2005; 115: 997-1002.

202.Constant I. [Choosing an endotracheal intubation set in paediatric anaesthesia]. Ann Fr Anesth Reanim 2003; 22: 890-5.

203.Taguchi M, Watanabe S, Asakura N, Inomata S. End-tidal sevoflurane concentrations for laryngeal mask airway insertion and for tracheal intubation in children. Anesthesiology 1994; 81: 628-31.

204.Lopez-Gil M, Brimacombe J, Alvarez M. Safety and efficacy of the laryngeal mask airway. A prospective survey of 1400 children. Anaesthesia 1996; 51: 969-72.

205.Webster AC, Morley-Forster PK, Dain S, Ganapathy S, Ruby R, Au A, Cook MJ. Anaesthesia for adenotonsillectomy: a comparison between tracheal intubation and the armoured laryngeal mask airway. Can J Anaesth 1993; 40: 1171-7.

206.Williams PJ, Bailey PM. Comparison of the reinforced laryngeal mask airway and tracheal intubation for adenotonsillectomy. Br J Anaesth 1993; 70: 30-3.

207.Short JA, Melillo EP. Damage to a laryngeal mask during tonsillectomy. Anaesthesia 1997; 52: 507.

208.Venn PJ. Use of laryngeal mask during tonsillectomy. Br J Anaesth 1998; 81: 298-9.

209.Hern JD, Jayaraj SM, Sidhu VS, Almeyda JS, O'Neill G, Tolley NS. The laryngeal mask airway in tonsillectomy: the surgeon's perspective. Clin Otolaryngol Allied Sci 1999; 24: 122-5.

210.Materia E, Baglio G, Bellussi L, Marchisio P, Perletti L, Pallestrini E, Calia V. The clinical and organisational appropriateness of tonsillectomy and adenoidectomy-an Italian perspective. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 69: 497-500.

211.Leicht P, Wisborg T, Chraemmer-Jorgensen B. Does intravenous lidocaine prevent laryngospasm after extubation in children? Anesth Analg 1985; 64: 1193-6.

212.Koc C, Kocaman F, Aygenc E, Ozdem C, Cekic A. The use of preoperative lidocaine to prevent stridor and laryngospasm after tonsillectomy and adenoidectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 118: 880-2.

213.Gulhas N, Durmus M, Demirbilek S, Togal T, Ozturk E, Ersoy MO. The use of magnesium to prevent laryngospasm after tonsillectomy and adenoidectomy: a preliminary study. Paediatr Anaesth 2003; 13: 43-7.

214.Tsui BC, Wagner A, Cave D, Elliott C, El-Hakim H, Malherbe S. The incidence of laryngospasm with a "no touch" extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. Anesth Analg 2004; 98: 327-9, table of contents.

215.SFORL. Recommandations de pratique clinique : "Prise en charge de la douleur dans le cadre de l'amygdalectomie chez l'enfant et chez l'adulte". 2014.

216.Constant I, Ayari Khalfallah S, Brunaud A, Deramoudt V, Fayoux P, Giovanni A, Mareau C, Marianowski R, Michel J, Mondain M, Paganelli A, Pondaven S, Schultz P, Treluyer JM, Wood C, Nicolas R, Group SW. How to replace codeine after tonsillectomy in children under 12 years of age? Guidelines of the French Oto-Rhino-Laryngology--Head and Neck Surgery Society (SFORL). Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2014; 131: 233-8.

217.Finley GA, McGrath PJ. Postoperative pain in children. Can J Anaesth 1996; 43: 418-9.

218.Kotiniemi LH, Ryhanen PT, Moilanen IK. Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up of 551 children. Anaesthesia 1997; 52: 970-6.

219.Lavy JA. Post-tonsillectomy pain: the difference between younger and older patients. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1997; 42: 11-5.

220.Hamers JP, Abu-Saad HH. Children's pain at home following (adeno) tonsillectomy. Eur J Pain 2002; 6: 213-9.

221.Kokki H, Nikanne E, Aho M, Virtaniemi J. Pain intensity after laseruvulopalatoplasty and tonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 128: 273-9.

222.Warnock FF, Lander J. Pain progression, intensity and outcomes following tonsillectomy. Pain 1998; 75: 37-45.

223.Morton NS. Prevention and control of pain in children. Br J Anaesth 1999; 83: 118-29.

224.Sutters KA, Miaskowski C, Holdridge-Zeuner D, Waite S, Paul SM, Savedra MC, Lanier B. A randomized clinical trial of the effectiveness of a scheduled oral analgesic dosing regimen for the management of postoperative pain in children following tonsillectomy. Pain 2004; 110: 49-55.

225.Hiller A, Silvanto M, Savolainen S, Tarkkila P. Propacetamol and diclofenac alone and in combination for analgesia after elective tonsillectomy. Acta Anaesthesiol Scand 2004; 48: 1185-9.

226.Korpela R, Korvenoja P, Meretoja OA. Morphine-sparing effect of acetaminophen in pediatric day-case surgery. Anesthesiology 1999; 91: 442-7.

227.Romsing J, Moiniche S, Dahl JB. Rectal and parenteral paracetamol, and paracetamol in combination with NSAIDs, for postoperative analgesia. Br J Anaesth 2002; 88: 215-26.

228.Romsing J, Hertel S, Harder A, Rasmussen M. Examination of acetaminophen for outpatient management of postoperative pain in children. Paediatr Anaesth 1998; 8: 235-9.

229.Beck DH, Schenk MR, Hagemann K, Doepfmer UR, Kox WJ. The pharmacokinetics and analgesic efficacy of larger dose rectal acetaminophen (40 mg/kg) in adults: a double-blinded, randomized study. Anesth Analg 2000; 90: 431-6.

230.Birmingham PK, Tobin MJ, Fisher DM, Henthorn TK, Hall SC, Cote CJ. Initial and subsequent dosing of rectal acetaminophen in children: a 24-hour pharmacokinetic study of new dose recommendations. Anesthesiology 2001; 94: 385-9.

231.Birmingham PK, Tobin MJ, Henthorn TK, Fisher DM, Berkelhamer MC, Smith FA, Fanta KB, Cote CJ. Twenty-four-hour pharmacokinetics of rectal acetaminophen in children: an old drug with new recommendations. Anesthesiology 1997; 87: 244-52.

232.Hahn TW, Henneberg SW, Holm-Knudsen RJ, Eriksen K, Rasmussen SN, Rasmussen M. Pharmacokinetics of rectal paracetamol after repeated dosing in children. Br J Anaesth 2000; 85: 512-9.

233.Gunter JB, Varughese AM, Harrington JF, Wittkugel EP, Patankar SS, Matar MM, Lowe EE, Myer CM, 3rd, Willging JP. Recovery and complications after tonsillectomy in children: a comparison of ketorolac and morphine. Anesth Analg 1995; 81: 1136-41.

234.Marret E, Flahault A, Samama CM, Bonnet F. Effects of postoperative, nonsteroidal, antiinflammatory drugs on bleeding risk after tonsillectomy: meta-analysis of randomized, controlled trials. Anesthesiology 2003; 98: 1497-502.

235.Moiniche S, Romsing J, Dahl JB, Tramer MR. Nonsteroidal antiinflammatory drugs and the risk of operative site bleeding after tonsillectomy: a quantitative systematic review. Anesth Analg 2003; 96: 68-77, table of contents.

236.Rusy LM, Houck CS, Sullivan LJ, Ohlms LA, Jones DT, McGill TJ, Berde CB. A double-blind evaluation of ketorolac tromethamine versus acetaminophen in pediatric tonsillectomy: analgesia and bleeding. Anesth Analg 1995; 80: 226-9.

237.Cardwell M, Siviter G, Smith A. Non-steroidal anti-inflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy. Cochrane Database Syst Rev 2005: CD003591.

238.Krishna S, Hughes LF, Lin SY. Postoperative hemorrhage with nonsteroidal anti-inflammatory drug use after tonsillectomy: a meta-analysis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 129: 1086-9.

239.Riggin L, Ramakrishna J, Sommer DD, Koren G. A 2013 updated systematic review & meta-analysis of 36 randomized controlled trials; no apparent effects of non steroidal anti-inflammatory agents on the risk of bleeding after tonsillectomy. Clin Otolaryngol 2013; 38: 115-29.

240.Williams DG, Patel A, Howard RF. Pharmacogenetics of codeine metabolism in an urban population of children and its implications for analgesic reliability. Br J Anaesth 2002; 89: 839-45.

241.Desmeules J, Gascon MP, Dayer P, Magistris M. Impact of environmental and genetic factors on codeine analgesia. Eur J Clin Pharmacol 1991; 41: 23-6.

242.Engelhardt T, Steel E, Johnston G, Veitch DY. Tramadol for pain relief in children undergoing tonsillectomy: a comparison with morphine. Paediatr Anaesth 2003; 13: 249-52.

243.Pendeville PE, Von Montigny S, Dort JP, Veyckemans F. Double-blind randomized study of tramadol vs. paracetamol in analgesia after day-case tonsillectomy in children. Eur J Anaesthesiol 2000; 17: 576-82.

244.Chew ST, Ip-Yam PC, Kong CF. Recovery following tonsillectomy a comparison between tramadol and morphine for analgesia. Singapore Med J 2003; 44: 296-8.

245.Ozkose Z, Akcabay M, Kemaloglu YK, Sezenler S. Relief of posttonsillectomy pain with low-dose tramadol given at induction of anesthesia in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2000; 53: 207-14.

246.van den Berg AA, Montoya-Pelaez LF, Halliday EM, Hassan I, Baloch MS. Analgesia for adenotonsillectomy in children and young adults: a comparison of tramadol, pethidine and nalbuphine. Eur J Anaesthesiol 1999; 16: 186-94.

247.Orliaguet G, Hamza J, Couloigner V, Denoyelle F, Loriot MA, Broly F, Garabedian EN. A case of respiratory depression in a child with ultrarapid CYP2D6 metabolism after tramadol. Pediatrics 2015; 135: e753-5.

248.HAS. Fiche mémo "Prise en charge médicamenteuse de la douleur chez l'enfant: alternatives à la codéine". 2016.

249.Gal TJ, DiFazio CA, Moscicki J. Analgesic and respiratory depressant activity of nalbuphine: a comparison with morphine. Anesthesiology 1982; 57: 367-74.

250.Habre W, McLeod B. Analgesic and respiratory effect of nalbuphine and pethidine for adenotonsillectomy in children with obstructive sleep disorder. Anaesthesia 1997; 52: 1101-6.

251.Krishnan A, Tolhurst-Cleaver CL, Kay B. Controlled comparison of nalbuphine and morphine for post-tonsillectomy pain. Anaesthesia 1985; 40: 1178-81.

252.Anderson BJ, Ralph CJ, Stewart AW, Barber C, Holford NH. The dose-effect relationship for morphine and vomiting after day-stay tonsillectomy in children. Anaesth Intensive Care 2000; 28: 155-60.

253.Engelhardt T, Crawford M. Sublingual morphine may be a suitable alternative for pain control in children in the postoperative period. Paediatr Anaesth 2001; 11: 81-3.

254.Umuroglu T, Eti Z, Ciftci H, Yilmaz Gogus F. Analgesia for adenotonsillectomy in children: a comparison of morphine, ketamine and tramadol. Paediatr Anaesth 2004; 14: 568-73.

255.Brown KA, Laferriere A, Lakheeram I, Moss IR. Recurrent hypoxemia in children is associated with increased analgesic sensitivity to opiates. Anesthesiology 2006; 105: 665-9.

256.April MM, Callan ND, Nowak DM, Hausdorff MA. The effect of intravenous dexamethasone in pediatric adenotonsillectomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1996; 122: 117-20.

257.Elhakim M, Ali NM, Rashed I, Riad MK, Refat M. Dexamethasone reduces postoperative vomiting and pain after pediatric tonsillectomy. Can J Anaesth 2003; 50: 392-7.

258.Pappas AL, Sukhani R, Hotaling AJ, Mikat-Stevens M, Javorski JJ, Donzelli J, Shenoy K. The effect of preoperative dexamethasone on the immediate and delayed postoperative morbidity in children undergoing adenotonsillectomy. Anesth Analg 1998; 87: 57-61.

259.Tom LW, Templeton JJ, Thompson ME, Marsh RR. Dexamethasone in adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1996; 37: 115-20.

260.Kaan MN, Odabasi O, Gezer E, Daldal A. The effect of preoperative dexamethasone on early oral intake, vomiting and pain after tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006; 70: 73-9.

261.Kaygusuz I, Susaman N. The effects of dexamethasone, bupivacaine and topical lidocaine spray on pain after tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2003; 67: 737-42.

262.Goldman AC, Govindaraj S, Rosenfeld RM. A meta-analysis of dexamethasone use with tonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 123: 682-6.

263.Steward DL, Grisel J, Meinzen-Derr J. Steroids for improving recovery following tonsillectomy in children. Cochrane Database Syst Rev 2011: CD003997.

264.Ginstrom R, Silvola J, Saarnivaara L. Local bupivacaine-epinephrine infiltration combined with general anesthesia for adult tonsillectomy. Acta Otolaryngol 2005; 125: 972-5.

265.Podder S, Wig J, Malhotra SK, Sharma S. Effect of pre-emptive analgesia on self-reported and biological measures of pain after tonsillectomy. Eur J Anaesthesiol 2000; 17: 319-24.

266.Somdas MA, Senturk M, Ketenci I, Erkorkmaz U, Unlu Y. Efficacy of bupivacaine for post-tonsillectomy pain: a study with the intra-individual design. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2004; 68: 1391-5.

267.Stuart JC, MacGregor FB, Cairns CS, Chandrachud HR. Peritonsillar infiltration with bupivacaine for paediatric tonsillectomy. Anaesth Intensive Care 1994; 22: 679-82.

268.Bean-Lijewski JD. Glossopharyngeal nerve block for pain relief after pediatric tonsillectomy: retrospective analysis and two cases of life-threatening upper airway obstruction from an interrupted trial. Anesth Analg 1997; 84: 1232-8.

269.Weksler N, Nash M, Rozentsveig V, Schwartz JA, Schily M, Gurman GM. Vocal cord paralysis as a consequence of peritonsillar infiltration with bupivacaine. Acta Anaesthesiol Scand 2001; 45: 1042-4.

270.Fradis M, Goldsher M, David JB, Podoshin L. Life-threatening deep cervical abscess after infiltration of the tonsillar bed for tonsillectomy. Ear Nose Throat J 1998; 77: 418-21.

271.Brouh Y, Paut O, Tsimaratos M, Camboulives J. [Postoperative hyponatremia in children: pathophysiology, diagnosis and treatment]. Ann Fr Anesth Reanim 2004; 23: 39-49.

272.McRae RG, Weissburg AJ, Chang KW. Iatrogenic hyponatremia: a cause of death following pediatric tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1994; 30: 227-32.

273.Perez Mendez C, Ballesteros Garcia S, Lagunilla Herreros L, Fernandez Zurita C, Solis Sanchez G. [Hyponatremic encephalopathy: avoidable complication of adenoidectomy]. An Esp Pediatr 1999; 51: 577.

274.Peeters A, Claes J, Saldien V. Lethal complications after tonsillectomy. Acta Otorhinolaryngol Belg 2001; 55: 207-13.

275.Hall MD, Brodsky L. The effect of post-operative diet on recovery in the first twelve hours after tonsillectomy and adenoidectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1995; 31: 215-20.

276.Kalra M, Buncher R, Amin RS. Asthma as a risk factor for respiratory complications after adenotonsillectomy in children with obstructive breathing during sleep. Ann Allergy Asthma Immunol 2005; 94: 549-52.

277.ADARPEF. Recommandations: Chirurgie ambulatoire de l'enfant (de moins de 18 ans). 2009.

278.Nixon GM, Kermack AS, McGregor CD, Davis GM, Manoukian JJ, Brown KA, Brouillette RT. Sleep and breathing on the first night after adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea. Pediatr Pulmonol 2005; 39: 332-8.

279.Shine NP, Lannigan FJ, Coates HL, Wilson A. Adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in obese children: effects on respiratory parameters and clinical outcome. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2006; 132: 1123-7.

280.Hoddeson EK, Gourin CG. Adult tonsillectomy: current indications and outcomes. Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 140: 19-22.

281.Kvaerner KJ. Benchmarking surgery: secondary post-tonsillectomy hemorrhage 1999-2005. Acta Otolaryngol 2009; 129: 195-8.

282.Bennett AM, Clark AB, Bath AP, Montgomery PQ. Meta-analysis of the timing of haemorrhage after tonsillectomy: an important factor in determining the safety of performing tonsillectomy as a day case procedure. Clin Otolaryngol 2005; 30: 418-23.

283.Rakover Y, Almog R, Rosen G. The risk of postoperative haemorrhage in tonsillectomy as an outpatient procedure in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1997; 41: 29-36.

284.Madadaki C, Laffon M, Lesage V, Blond MH, Lescanne E, Mercier C. [Postoperative comfort in pediatric outpatient tonsillectomy]. Ann Fr Anesth Reanim 2002; 21: 767-74.

285.Aouad MT, Siddik SS, Rizk LB, Zaytoun GM, Baraka AS. The effect of dexamethasone on postoperative vomiting after tonsillectomy. Anesth Analg 2001; 92: 636-40.

286.Fazel MR, Yegane-Moghaddam A, Forghani Z, Aghadoost D, Mahdian M, Fakharian E. The effect of dexamethasone on postoperative vomiting and oral intake after adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 1235-8.

287.Sukhani R, Pappas AL, Lurie J, Hotaling AJ, Park A, Fluder E. Ondansetron and dolasetron provide equivalent postoperative vomiting control after ambulatory tonsillectomy in dexamethasone-pretreated children. Anesth Analg 2002; 95: 1230-5, table of contents.

288.Cote CJ, Sheldon SH. Obstructive sleep apnea and tonsillectomy: do we have a new indication for extended postoperative observation? Can J Anaesth 2004; 51: 6-12.

289.Way C, Dhamrait R, Wade A, Walker I. Perioperative fluid therapy in children: a survey of current prescribing practice. Br J Anaesth 2006; 97: 371-9.

290.Wilson PS, Snow DG, O'Connel J, Proops DW, Barrow M. Role of routine fluid replacement in children undergoing tonsillectomy. J Laryngol Otol 1990; 104: 801-2.

291.Park AH, Kim H. Intravenous home hydration in pediatric patients following adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002; 66: 17-21.

292.Egeli E, Harputluoglu U, Ozturk O, Oghan F, Kocak S. Can post-adenotonsillectomy morbidity be reduced by intravenous 24 h hydration in pediatric patients following adenotonsillectomy? Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2004; 68: 1047-51.

293.Walker P, Whitehead B, Rowley M. Criteria for elective admission to the paediatric intensive care unit following adenotonsillectomy for severe obstructive sleep apnoea. Anaesth Intensive Care 2004; 32: 43-6.

294.Vandjelovic ND, Briddell JW, Crippen MM, Schmidt RJ. Evaluating pediatric intensive care unit utilization after tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2020; 128: 109693.

295.Allen DZ, Worobetz N, Lukens J, Sheehan C, Onwuka A, Dopirak RM, Chiang T, Elmaraghy C. Outcomes intensive care unit placement following pediatric adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2020; 129: 109736.

296.Theilhaber M, Arachchi S, Armstrong DS, Davey MJ, Nixon GM. Routine post-operative intensive care is not necessary for children with obstructive sleep apnea at high risk after adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2014; 78: 744-7.

297.Ameli F, Brocchetti F, Semino L, Fibbi A. Adenotonsillectomy in obstructive sleep apnea syndrome. Proposal of a surgical decision-taking algorithm. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 729-34.

298.Arrarte J, Lubianca Neto JF, Fischer GB. The effect of adenotonsillectomy on oxygen saturation in children with sleep breathing disorders. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 973-8.

299.Guilleminault C, Huang YS, Glamann C, Li K, Chan A. Adenotonsillectomy and obstructive sleep apnea in children: a prospective survey. Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 136: 169-75.

300.Mitchell RB. Adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in children: outcome evaluated by pre- and postoperative polysomnography. Laryngoscope 2007; 117: 1844-54.

301.de la Chaux R, Klemens C, Patscheider M, Reichel O, Dreher A. Tonsillotomy in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome in children: polysomnographic results. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008; 72: 1411-7.

302.Imanguli M, Ulualp SO. Risk factors for residual obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy in children. Laryngoscope 2016; 126: 2624-9.

303.Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Spruyt K, Mitchell RB, Promchiarak J, Simakajornboon N, Kaditis AG, Splaingard D, Splaingard M, Brooks LJ, Marcus CL, Sin S, Arens R, Verhulst SL, Gozal D. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children: a multicenter retrospective study. Am J Respir Crit Care Med 2010; 182: 676-83.

304.Tauman R, Gulliver TE, Krishna J, Montgomery-Downs HE, O'Brien LM, Ivanenko A, Gozal D. Persistence of obstructive sleep apnea syndrome in children after adenotonsillectomy. J Pediatr 2006; 149: 803-8.

305.Babademez MA, Gul F, Muz E, Muderris T, Kale H. Impact of partial and total tonsillectomy on adenoid regrowth. Laryngoscope 2017; 127: 753-6.

306.Lesinskas E, Drigotas M. The incidence of adenoidal regrowth after adenoidectomy and its effect on persistent nasal symptoms. Eur Arch Otorhinolaryngol 2009; 266: 469-73.

307.Ericsson E, Graf J, Hultcrantz E. Pediatric tonsillotomy with radiofrequency technique: long-term follow-up. Laryngoscope 2006; 116: 1851-7.

308.Odhagen E, Sunnergren O, Hemlin C, Hessen Soderman AC, Ericsson E, Stalfors J. Risk of reoperation after tonsillotomy versus tonsillectomy: a population-based cohort study. Eur Arch Otorhinolaryngol 2016; 273: 3263-8.

309.Ferber R, Millman R, Coppola M, Fleetham J, Murray CF, Iber C, McCall WV, Nino-Murcia G, Pressman M, Sanders M. Portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. ASDA standards of practice. Sleep 1994; 17: 378-92.

310.Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, Giordani B, Garetz SL, Taylor HG, Mitchell RB, Amin R, Katz ES, Arens R, Paruthi S, Muzumdar H, Gozal D, Thomas NH, Ware J, Beebe D, Snyder K, Elden L, Sprecher RC, Willging P, Jones D, Bent JP, Hoban T, Chervin RD, Ellenberg SS, Redline S, Childhood Adenotonsillectomy T. A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. N Engl J Med 2013; 368: 2366-76.

311.Amin R, Anthony L, Somers V, Fenchel M, McConnell K, Jefferies J, Willging P, Kalra M, Daniels S. Growth velocity predicts recurrence of sleep-disordered breathing 1 year after adenotonsillectomy. Am J Respir Crit Care Med 2008; 177: 654-9.

312.Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Sheldon SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K, American Academy of P. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics 2012; 130: e714-55.

313.HAS. Rapport: Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012.

314.Kang KT, Chiu SN, Lin CY, Weng WC, Lee PL, Hsu WC. Trajectory of ambulatory blood pressure after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea: comparison at three- and six-month follow-up. Sleep Med 2020; 65: 127-33.

315.Franco P, Bourdin H, Braun F, Briffod J, Pin I, Challamel MJ. [Overnight polysomnography versus respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea]. Arch Pediatr 2017; 24 Suppl 1: S16-S27.

316.Marcus CL, McColley SA, Carroll JL, Loughlin GM, Smith PL, Schwartz AR. Upper airway collapsibility in children with obstructive sleep apnea syndrome. J Appl Physiol (1985) 1994; 77: 918-24.

317.Johnson LB, Elluru RG, Myer CM, 3rd. Complications of adenotonsillectomy. Laryngoscope 2002; 112: 35-6.

318.Windfuhr JP. Excessive post-tonsillectomy hemorrhage requiring ligature of the external carotid artery. Auris Nasus Larynx 2002; 29: 159-64.

319.Mistry D, Kelly G. Consent for tonsillectomy. Clin Otolaryngol Allied Sci 2004; 29: 362-8.

320.Societe de pathologie infectieuse de langue f. [Revision of the March 1992 consensus conference recommendations for the prophylaxis of infectious endocarditis]. Ann Fr Anesth Reanim 2003; 22: 920-9.

321.Kendrick D, Gibbin K. An audit of the complications of paediatric tonsillectomy, adenoidectomy and adenotonsillectomy. Clin Otolaryngol Allied Sci 1993; 18: 115-7.

322.Windfuhr JP, Chen YS. Post-tonsillectomy and -adenoidectomy hemorrhage in nonselected patients. Ann Otol Rhinol Laryngol 2003; 112: 63-70.

323.Al-Driweesh T, Altheyab F, Alenezi M, Alanazy S, Aldrees T. Grisel's syndrome post otolaryngology procedures: A systematic review. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2020; 137: 110225.

324.Karkos PD, Benton J, Leong SC, Mushi E, Sivaji N, Assimakopoulos DA. Grisel's syndrome in otolaryngology: a systematic review. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 1823-7.

325.De Coninck L, Goderis J, Herregods N, Vanspeybroeck S, Vermassen F, Dhont E. Massive pneumomediastinum with subcutaneous emphysema after elective adenotonsillectomy in children: Involvement of the Boyle-Davis mouth gag. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2019; 122: 152-4.

326.Miman MC, Ozturan O, Durmus M, Kalcioglu MT, Gedik E. Cervical subcutaneous emphysema: an unusual complication of adenotonsillectomy. Paediatr Anaesth 2001; 11: 491-3.

327.Bhattacharyya N. Evaluation of post-tonsillectomy bleeding in the adult population. Ear Nose Throat J 2001; 80: 544-9.

328.Collison PJ, Mettler B. Factors associated with post-tonsillectomy hemorrhage. Ear Nose Throat J 2000; 79: 640-2, 4, 6 passim.

329.Giger R, Landis BN, Dulguerov P. Hemorrhage risk after quinsy tonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 133: 729-34.

330.Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S. Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients. Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 132: 281-6.

331.Lowe D, van der Meulen J, Cromwell D, Lewsey J, Copley L, Browne J, Yung M, Brown P. Key messages from the National Prospective Tonsillectomy Audit. Laryngoscope 2007; 117: 717-24.

332.Walker P, Gillies D. Post-tonsillectomy hemorrhage rates: are they technique-dependent? Otolaryngol Head Neck Surg 2007; 136: S27-31.

333.Odhagen E, Stalfors J, Sunnergren O. Morbidity after pediatric tonsillotomy versus tonsillectomy: A population-based cohort study. Laryngoscope 2019; 129: 2619-26.

334.Pinder D, Hilton M. Dissection versus diathermy for tonsillectomy. Cochrane Database Syst Rev 2001: CD002211.

335.Kujawski O, Dulguerov P, Gysin C, Lehmann W. Microscopic tonsillectomy: a double-blind randomized trial. Otolaryngol Head Neck Surg 1997; 117: 641-7.

336.Nunez DA, Provan J, Crawford M. Postoperative tonsillectomy pain in pediatric patients: electrocautery (hot) vs cold dissection and snare tonsillectomy--a randomized trial. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 126: 837-41.

337.Lane JC, Dworkin-Valenti J, Chiodo L, Haupert M. Postoperative tonsillectomy bleeding complications in children: A comparison of three surgical techniques. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2016; 88: 184-8.

338.Loh R, Stepan L, Zhen E, Shaw CL. Argon plasma coagulation tonsillectomy versus coblation tonsillectomy: a comparison of efficacy and safety. J Laryngol Otol 2019; 133: 520-5.

339.Kelley PE. Painless tonsillectomy. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2006; 14: 369-74.

340.Goins MR, Pitovski DZ. Posttonsillectomy taste distortion: a significant complication. Laryngoscope 2004; 114: 1206-13.

11 Annexe

Questionnaire de Spruyt-Gozal validé en français

Les questions auxquelles répond le père ou la mère de l'enfant sont les suivantes :

Au cours des 6 derniers mois,
1- Avez-vous déjà été obligé de secouer votre enfant dans son sommeil pour qu'il se remette à respirer ?
2- Est-ce que votre enfant s'arrête de respirer pendant son sommeil ?
3- Est-ce que votre enfant a des difficultés pour respirer pendant son sommeil ?
4- Est-ce que la respiration de votre enfant pendant son sommeil a déjà été un motif d'inquiétude pour vous ?
5- Quelle est l'intensité du bruit de son ronflement ?
6- À quelle fréquence votre enfant ronfle-t-il ?

A toutes ces questions, les réponses consistent en un score de 0 à 4, en fonction de la fréquence de l'événement

- 0 si la fréquence de l'événement est : « jamais »
- 1 si la fréquence de l'événement est : « rare » (1 nuit par semaine)
- 2 si la fréquence de l'événement est : « occasionnelle » (2 nuits par semaine)
- 3 si la fréquence de l'événement est : « fréquente » (3 à 4 nuits par semaine)
- 4 si la fréquence de l'événement est : « quasi toujours » (plus de 4 nuits par semaine))

La question 5 est scorée avec les valeurs suivantes :

- 0 : légèrement perceptible ou faible
- 1 : modérément fort
- 2 : fort
- 3 : très fort
- 4 : extrêmement fort

Le score global cumulé de ce questionnaire est calculé selon la formule suivante (dans laquelle Q1représente la valeur de la réponse à la question 1, Q2 celle de la réponse à la question 2, etc.) :

A = [Q1+Q2]/2 ; B = [A+Q3]/2 ; C = [B+Q4]/2 ; D = [C+Q5]/2,

Score cumulé global =[D+Q6]/2.