

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 2015

N°__ 156

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE et CHIRURGIE CERVICO-FACIALE

par

Kevin BUQUET

né le 17 juillet 1985 à Villeneuve-Saint-Georges

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2015

PRISE EN CHARGE DES CORPS ETRANGERS TRACHEO-BRONCHIQUES EN PEDIATRIE : EVALUATION DES PRATIQUES À PARTIR DE L'ETUDE DE 175 CAS AU CHU DE NANTES

Président : Monsieur Le Professeur Nicolas LEBOULANGER
Directeur de thèse : Madame le Docteur Julie BOYER

Table des Matières

I.	INTRODUCTION	5
II.	GENERALITES : L'AXE LARYNGO-TRACHEO-BRONCHIQUE	6
A.	Embryologie	6
B.	L'appareil respiratoire : particularités anatomiques chez l'enfant	8
C.	Laryngospasme et bronchospasme chez l'enfant	10
III.	L'INHALATION DE CORPS ETRANGER TRACHEO-BRONCHIQUE CHEZ L'ENFANT	12
A.	Rappels historiques	12
B.	Syndrome de pénétration chez l'enfant	14
1.	Aspects clinique et paraclinique	14
2.	Signes de gravités respiratoires	15
3.	Conséquences et complications de l'inhalation	16
C.	Prise en charge	17
1.	Conduite à tenir générale	17
2.	Particularités de l'endoscopie laryngo-trachéale chez l'enfant	19
2. 1.	Matériel	19
2. 1. 1.	La nasofibroscope souple	19
2. 1. 2.	La fibroscopie bronchique pédiatrique	21
2. 1. 3.	L'endoscopie à tube rigide	22
2. 2.	Modalités d'extraction des corps étrangers	25
3.	Particularités de l'anesthésie pédiatrique	26
IV.	ETUDE CLINIQUE	28
A.	MATERIELS ET METHODES	28
1.	Population étudiée	28
2.	Constitution de la base de données	28
3.	Questionnaire parental : Vécu du syndrome de pénétration	30
4.	Objectif principal	30
5.	Objectifs secondaires	31
6.	Modèle statistique	31
7.	Données réglementaires	31
B.	RESULTATS	32
1.	Caractéristiques de la population	32

2.	Caractéristiques cliniques et interrogatoire de l'entourage	33
2. 1.	Données de l'anamnèse	33
2. 2.	Données de l'examen clinique	34
3.	Examens complémentaires d'imagerie	38
4.	Exploration endoscopique	41
4. 1.	Localisation et type de corps étranger retrouvé	41
4. 2.	Constatations per-opératoires endoscopiques	44
4. 3.	Exploration par endoscopie souple	45
4. 4.	Bronchoscopie à tube rigide	46
5.	Complications des corps étrangers bronchiques	47
5. 1.	Complications per et post-opératoires	47
5. 2.	Complications des corps étrangers passés inaperçus	48
6.	Anesthésie au cours de l'examen endoscopique	49
6. 1.	Induction	49
6. 2.	Entretien de l'anesthésie	49
6. 3.	Ventilation spontanée et intubation oro-trachéale	50
7.	Traitement médical	51
7. 1.	Période pré-opératoire	51
7. 2.	Période post-opératoire	51
8.	Evolution clinique des enfants opérés	52
9.	Etude du sous-groupe des enfants sans exploration endoscopique	52
10.	Ressenti parental de la prise en charge : résultats du questionnaire	53
V.	DISCUSSION	56
A.	Evaluation des pratiques au CHU de Nantes sur les 15 dernières années : Comparaison avec la littérature	56
B.	Proposition d'une conduite à tenir optimisée au regard des résultats et de la littérature	65
C.	Rôle de la Santé Publique : Accompagnement parental et prévention	71
VI.	CONCLUSION	73
VII.	ANNEXES	74
	ANNEXE 1 : Classification des actes et diagnostics CIM-10	74
	ANNEXE 2 : Questionnaire de vécu émotionnel parental	75
	ANNEXE 3 : Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés	80

ANNEXE 4 : Abaque des tailles des bronchoscopes, des sondes et canules d'intubation en fonction de l'âge	82
VIII. REFERENCES	83

I. INTRODUCTION

L'inhalation de corps étranger (CE) est un accident domestique relativement fréquent chez l'enfant et plus particulièrement avant l'âge de 3 ans ^[1,2]. L'évolution est le plus souvent favorable, mais elle peut se compliquer de séquelles broncho-pulmonaires potentiellement graves à long terme, notamment en cas de diagnostic retardé ^[2]. Exceptionnellement le pronostic vital peut être mis en jeu, allant jusqu'au décès en cas d'enclavement laryngé ou trachéal.

En France, on estime entre 500 et 600 admissions aux urgences pédiatriques par an, pour suspicion de syndrome de pénétration, avec un chiffre moyen de 30 décès par an chez l'enfant de moins de 4 ans ^[3,4,5]. Cette population est particulièrement exposée puisqu'il s'agit de l'âge d'acquisition d'une préhension manuelle efficace et d'une mastication structurée. L'enfant porte volontiers les objets vers la bouche pour explorer le monde qui l'entoure. Les risques en cas d'inhalation de CE varient en fonction de la localisation, la taille, la forme et la composition chimique des CE, ainsi que du terrain. L'inhalation de corps étrangers doit être évoquée systématiquement dès l'anamnèse devant la description d'un syndrome de pénétration (toux, dyspnée, cyanose, malaise parfois associé une perte de connaissance). Il doit être également évoqué devant des signes cliniques broncho-pulmonaires atypiques, récidivants dans le même territoire ou résistants aux différents traitements instaurés. La prise en charge d'un enfant se présentant aux urgences pour syndrome de pénétration est variable en fonction des centres hospitaliers et des praticiens avec une volonté certaine d'harmoniser les pratiques.

Le gold standard est la réalisation d'une trachéo-bronchoscopie à tube rigide sous anesthésie générale, afin de confirmer la présence d'un CE et de réaliser son extraction^[4,6].

Ce geste, invasif et spécifique, nécessite un matériel adapté et une équipe médicale formée, notamment d'un point de vue anesthésique compte tenu de la spécificité de la ventilation pédiatrique ^[3]. Il a déjà été montré que, malgré un interrogatoire et un examen clinique fortement évocateur, un grand nombre de bronchoscopies se révélait « blanche », c'est-à-dire sans CE retrouvé ^[4,6]. Depuis quelques années, nous avons assisté à l'avènement du fibroscope souple trachéo-bronchique, moins invasif et très informatif sur la présence ou non de CE.

L'objectif de ce travail est d'observer, de façon rétrospective, les modalités de prise en charge des enfants présentant un syndrome de pénétration au CHU de NANTES, afin de proposer un protocole de prise en charge diagnostique et thérapeutique optimisé.

II. GENERALITES : L'AXE LARYNGO-TRACHEO-BRONCHIQUE

A. Embryologie

Lors du développement embryologique, la 4ème semaine est la dernière semaine de la période d'embryogenèse. Cette période s'accompagne d'un changement de forme de l'embryon qui devient tubulaire avec une convexité dorsale et deux nouveaux territoires : le pôle crânial et le pôle caudal.

Sur la face ventrale de l'intestin antérieur apparaît un diverticule respiratoire ; c'est le bourgeon trachéo-bronchique, il s'allonge vers l'extrémité caudale pour former une gouttière le long du futur oesophage, appelé la gouttière laryngo-trachéale.

De chaque côté, deux crêtes oeso-trachéales se forment et progressent vers la ligne médiane. Leur fusion achève le septum oeso-trachéal séparant la trachée en avant de l'oesophage en arrière.

A l'extrémité céphalique, l'ébauche respiratoire reste abouchée dans le pharynx par l'orifice laryngé. Autour du segment initial, le mésenchyme se différencie pour former les cartilages laryngés à partir de l'appareil branchial. Durant le développement des cartilages laryngés, une prolifération de l'épithélium entraîne une occlusion temporaire de la lumière du larynx ^[7].

Le larynx a une double origine histologique :

- A partir de la paroi antérieure de l'intestin primitif par tubulisation, l'endoderme avec la lame épithéliale laryngée va former le tube laryngé et les cavités laryngées avec leurs structures épithéliales.
- Les éléments mésenchymateux des arcs branchiaux, et en particulier les 3ème, 4ème et 6ème arcs branchiaux vont constituer le squelette cartilagineux, les structures musculaires et ligamentaires, et les ébauches vasculo-nerveuses.

Le développement embryonnaire du larynx comporte 8 phases successives de la 3ème semaine jusqu'au 4ème mois de développement (stade 11 à 23 de la Classification de Carnegie) ^[7]

(Figure 1).

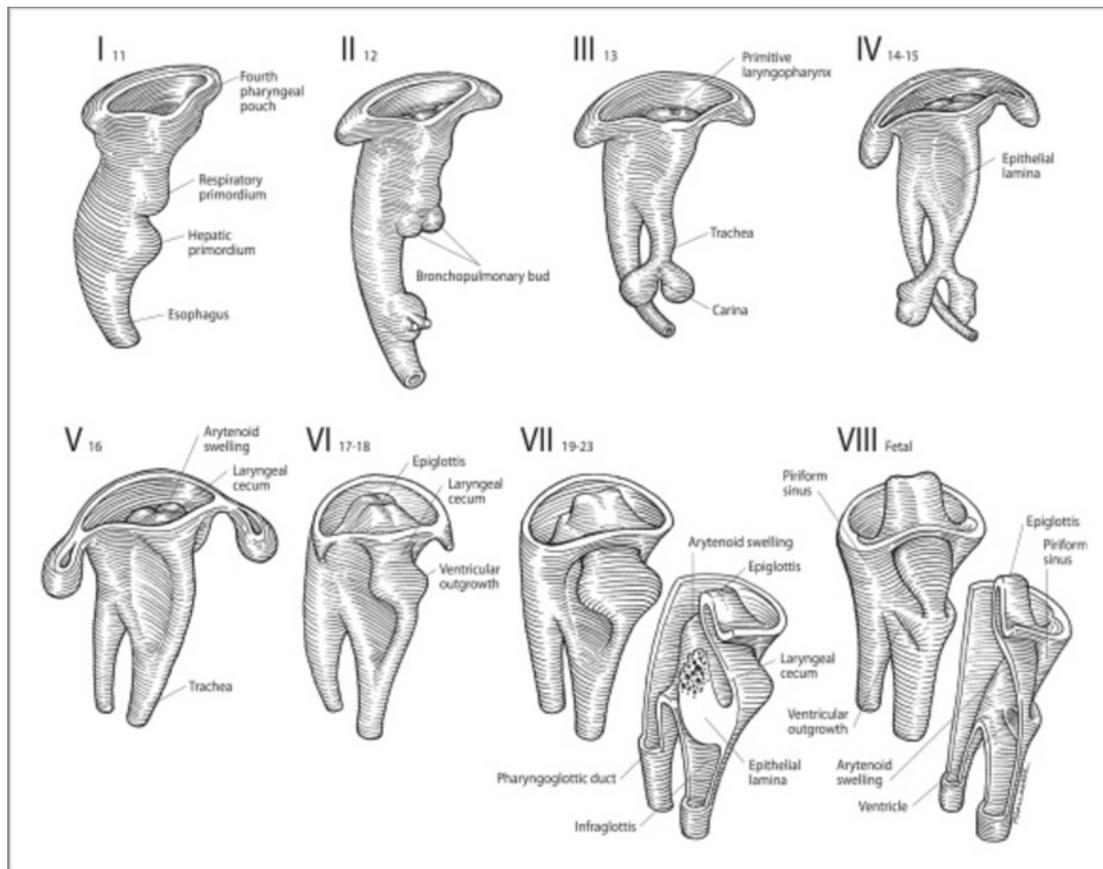


Figure 1 : Les stades du développement embryonnaire d'après Leibermann M.

Par ailleurs, à l'extrémité caudale, deux bourgeons bronchiques primitifs se sont formés. Ils se divisent en 2 bourgeons lobaires à gauche et en 3 bourgeons lobaires à droite. Le mésenchyme a un rôle inducteur, il est à l'origine de tous les éléments conjonctifs des poumons. Les divisions vont ensuite se poursuivre de façon dichotomique, atteignant finalement 23 divisions vers 6 mois.

Initialement, l'ébauche pulmonaire est irriguée par des vaisseaux provenant de l'intestin primitif. Ces vaisseaux primitifs persisteront seulement au niveau des veines bronchiques. Les artères et les veines pulmonaires, proprement dites, apparaissent durant le 2ème mois. A la fin du 2ème mois, la phase d'organogenèse est terminée. Les poumons se sont mis en place.

B. L'appareil respiratoire : particularités anatomiques chez l'enfant

Chez l'enfant, les voies aériennes sont caractérisées par des dimensions faibles, une réactivité et un revêtement muqueux importants.

La distance du plan glottique à la carène trachéale est de 7 à 12 cm chez l'enfant contre 14 à 18 cm chez l'adulte. La trachée possède un diamètre de 7 mm (adulte : 25 mm). Les bronches souches ont une longueur d'environ 3 cm pour un diamètre compris entre 3 et 7 mm (adulte : 16 mm)^[8].

La bronche souche droite est de direction plus verticale (environ 30° par rapport à l'axe vertical) que la bronche souche gauche (environ 50 à 60° par rapport à l'axe vertical) du fait de la présence de la crosse de l'aorte qui repousse la bifurcation trachéale. Cela explique la plus grande fréquence des corps étrangers dans la bronche souche droite^[9]. La bronche souche droite est également plus courte que la bronche principale gauche et, en général, déjà divisée avant d'entrer dans le poumon droit.

Chacune des bronches se ramifie en bronches lobaires (au nombre de 5) puis en bronches segmentaires (au nombre de 20), et enfin en bronchioles qui se terminent par les alvéoles.

Au total, il existe jusqu'à 23 divisions avant les alvéoles pulmonaires^[8].

A droite, la bronche souche se divise en bronche lobaire supérieure et inférieure et en bronche lobaire moyenne. A gauche, elle se divise en bronche lobaire supérieure et inférieure (**Figure 2**).

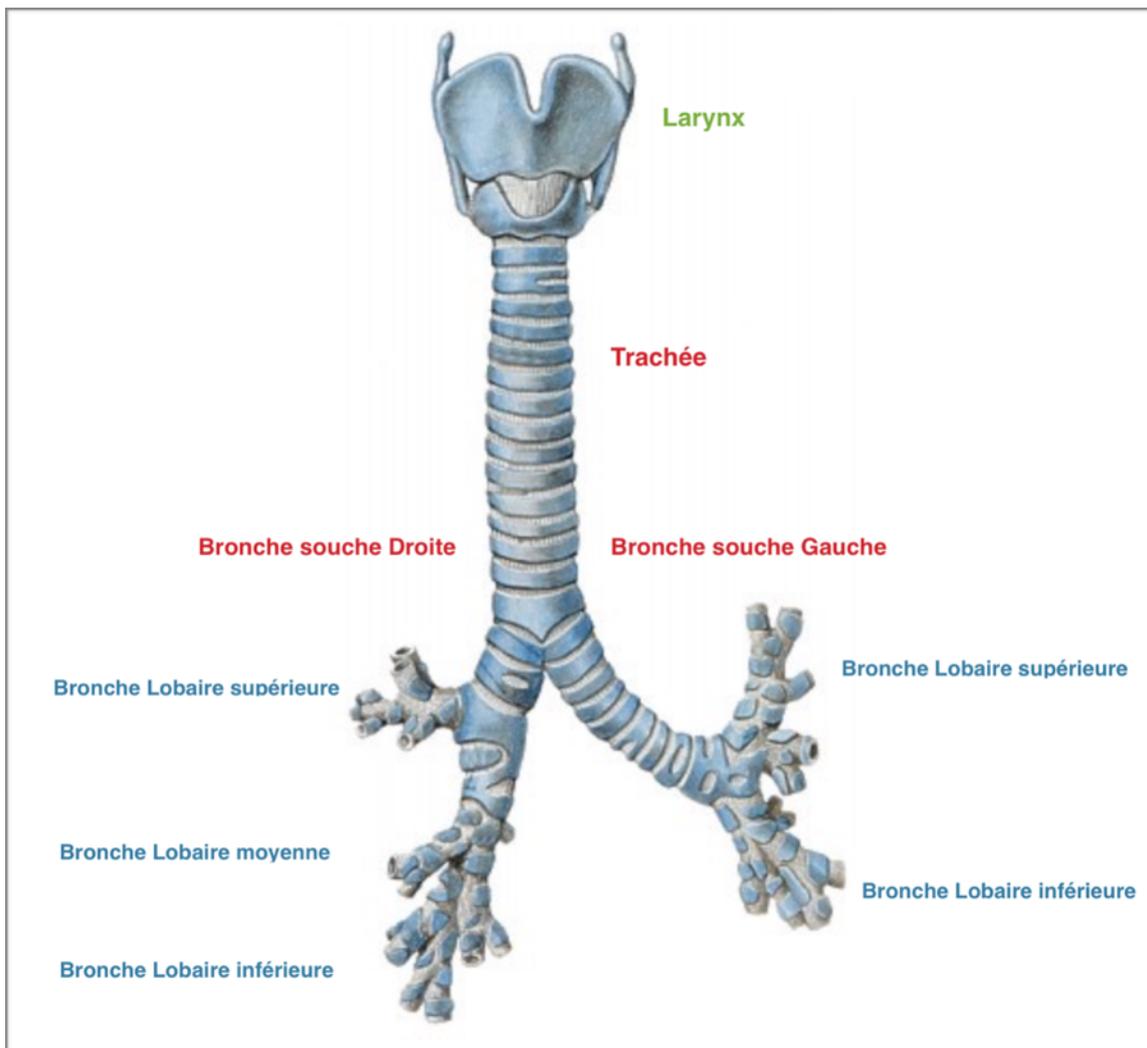


Figure 2 : Schéma de la trachée et de la division de l'arbre bronchique (d'après Netter)

Au niveau de l'étage supra-glottique, l'épiglotte chez le jeune enfant est particulièrement haute (au niveau de C3), parfois tubulée (en Oméga) ou flaccide (nécessitant l'utilisation d'une lame droite pour l'intubation, afin de redresser l'épiglotte au maximum sans la charger) avec une membrane thyro-hyoïdienne courte. Le plan glottique est situé plus haut et plus antérieur. Les aryténoïdes sont plus volumineuses. La partie la plus étroite du larynx pédiatrique est l'étage sous-glottique correspondant à l'anneau cricoïdien ; chez l'enfant son diamètre varie de 6 à 8 mm, contre 12 à 19 mm chez l'adulte ^[8].

Le passage à l'âge adulte est associé à une modification de la forme du larynx qui devient cylindrique. Jusqu'à l'adolescence, la forme du larynx correspond à un cône inversé, où le cartilage cricoïde circulaire est le point le plus bas et le plus étroit, et donc le plus vulnérable face à l'œdème **(Figure 3)**.

Chez l'enfant, l'oropharynx et l'entrée du larynx, au niveau des aryténoïdes sont les localisations les plus à risque d'obstruction.

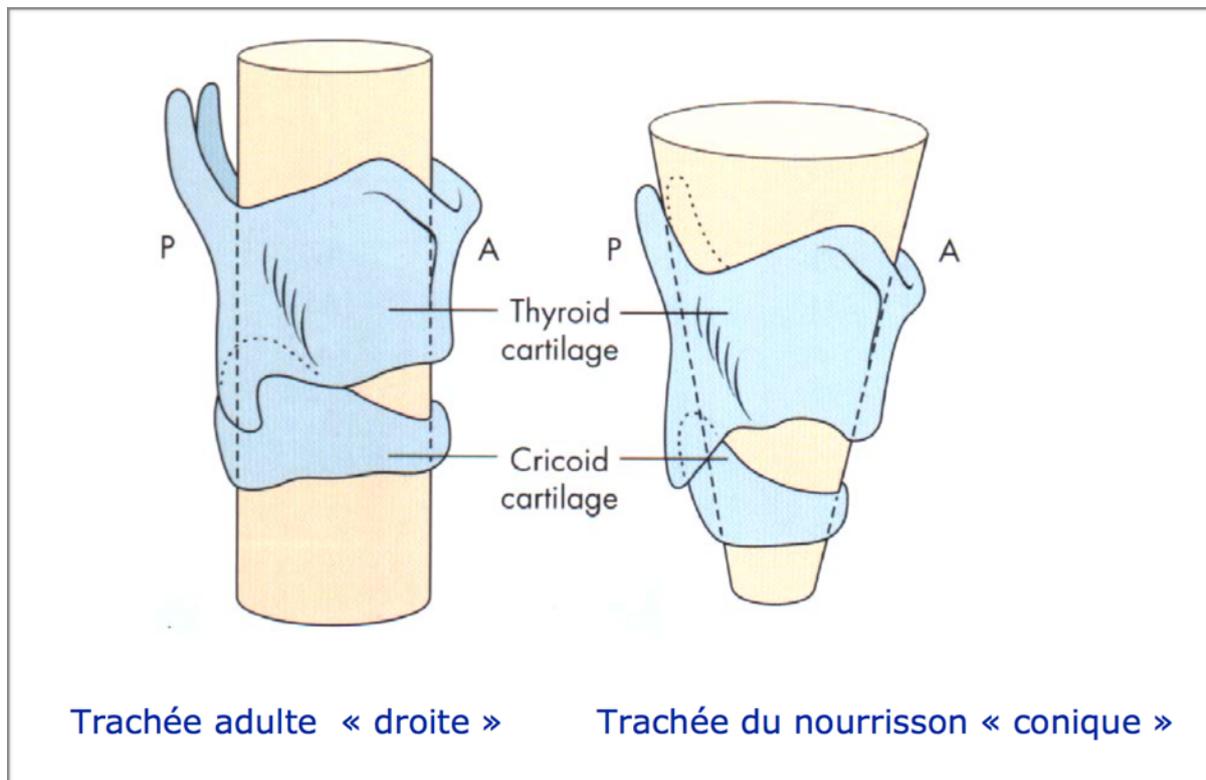


Figure 3 : Schématisation du larynx et de la trachée de l'adulte et de l'enfant

C. Laryngospasme et bronchospasme chez l'enfant

Au cours d'une exploration endoscopique un laryngospasme ou un bronchospasme peropératoire peut survenir ^[10,11].

Le laryngospasme constitue une urgence nécessitant une intervention rapide. Il est deux fois plus fréquent chez l'enfant. Il se définit par la fermeture glottique, complète ou partielle, due à une contraction réflexe des muscles laryngés et des cordes vocales en adduction. Il s'agit d'un réflexe protecteur permettant de prévenir l'entrée de CE dans l'arbre trachéo-bronchique. Une de ces particularités est sa persistance après l'arrêt de la stimulation. Il peut se produire à tout moment et notamment lors d'une anesthésie générale, lors des phases d'induction ou de réveil de l'enfant.

L'un des facteurs favorisant peut être l'anesthésie générale trop légère lors d'une stimulation laryngée au cours d'une laryngoscopie ou d'une bronchoscopie par exemple.

Le traitement repose sur la ventilation en pression positive associé à des manœuvres de subluxation de la mandibule ainsi qu'un approfondissement de l'anesthésie (propofol, halogéné ou curare).

En dernier recours, une intubation oro-trachéale peut être décidée.

L'anesthésie locale de glotte par Lidocaïne 5%, technique fréquemment utilisée chez les enfants limite les risques mais ne met pas à l'abri d'un laryngospasme.

Le bronchospasme est lié à l'hyper-réactivité bronchique. Les facteurs favorisant sont multiples comme l'asthme ou une infection virale des voies aériennes. Mais le spasme survient fréquemment en l'absence de tout antécédent respiratoire. Une inadéquation entre la profondeur d'anesthésie et l'intensité de la stimulation nociceptive des voies aériennes lors de l'intubation est souvent à son origine par augmentation réflexe du tonus bronchoconstricteur parasympathique. Le revêtement muqueux est épais et sensible à toute stimulation, entraînant un phénomène d'œdème rapide. Un corps étranger situé dans les voies aériennes, associé aux autres facteurs de précarité de la ventilation de l'enfant (mécanique ventilatoire peu performante, immaturité du système nerveux central, consommation d'oxygène élevée), aboutit très rapidement à une fatigue respiratoire et à une hypoxie.

L'administration de Beta2-agonistes (Salbutamol) par voie inhalée en prémédication réduit l'augmentation des résistances bronchiques lors d'une stimulation trachéale.

L'anesthésie générale doit donc être profonde dès l'induction en cas d'hyper-réactivité bronchique et utilisera préférentiellement le propofol puis les agents halogénés pour l'entretien.

De plus, la ventilation spontanée au masque facial est à privilégier si possible à l'intubation oro-trachéale pour des interventions peu douloureuses et de courtes durées.

III. L'INHALATION DE CORPS ETRANGER TRACHEO-BRONCHIQUE CHEZ L'ENFANT

A. Rappels historiques

Au fil des années, plusieurs médecins précurseurs ont décrit différentes techniques et plusieurs matériels d'endoscopie ^[12].

On retrouve en 1875, la description d'une inspection trachéale à l'aide d'un spéculum d'oreille introduit par orifice de trachéotomie par Voltoni. En 1891, Rosenheim réalise un passage trachéal « accidentel » d'un oesophagoscope dans la trachée. L'extraction des premiers corps étrangers a été décrite en 1897 et entre les années 1911-1921, on rapporte 703 extractions de corps étranger.

Les avancées majeures ont été apportées, surtout, par Gustav Killian (1860-1921), fréquemment appelé « le père de la bronchoscopie » (**Figure 4**) avec une amélioration du matériel et le développement mondial de la bronchoscopie rigide.

En 1897, il extrait un os de porc enclavé dans la bronche souche droite d'un patient.



Figure 4 : Killian réalisant une bronchoscopie rigide (d'après Klaus D.Peter, Wiehl, Germany - Repro, Universität Freiburg, Germany)

B. Syndrome de pénétration chez l'enfant

Ce syndrome nécessite la concordance de trois facteurs intriqués : un corps étranger, un événement favorisant et un terrain prédisposé.

La nature des corps étrangers dépend directement des habitudes alimentaires de la population étudiée, et des facteurs géographiques, économiques et sociologiques. La cacahuète (oléagineux) représente 50% des corps étrangers inhalés chez l'enfant en bas âge (avant 3 ans) ^[1,2,3].

Une inspiration soudaine et profonde (peur, surprise, sanglot, quinte de toux) est souvent un événement favorisant l'inhalation.

Les accidents d'inhalation font partis des accidents domestiques fréquents et surviennent majoritairement chez le petit garçon dans 2/3 des cas ^[2]. L'âge de survenue est majoritairement avant 3 ans, le risque diminue ensuite pour de nouveau augmenter vers l'âge de 6-8 ans (objet métalliques et jeux plastiques) ^[1,3].

1. Aspects clinique et paraclinique

Le passage d'un corps étranger dans les voies aériennes s'accompagne du classique « syndrome de pénétration » qui correspond à la mise en jeu des réflexes de défenses respiratoires, que sont le spasme laryngé et la toux. Il peut être plus ou moins intense^[1,3]. Il est évident lorsque des témoins sont présents, mais il peut être méconnu surtout chez l'enfant jeune et seul.

Il s'agit d'un accès de suffocation brutale avec tirage, cornage, toux expulsive, cyanose et parfois malaise avec perte de connaissance. Ce syndrome dure de quelques secondes à quelques minutes avec un retour à l'état de base, asymptomatique le plus souvent.

Il peut conduire à l'expulsion du CE dans 2% des cas ^[6]. Lorsque le corps étranger n'est pas expulsé, une symptomatologie variable survient en fonction de sa nature, de sa forme, de son volume et de son lieu d'immobilisation (au niveau du larynx, de la trachée ou de l'arbre bronchique), allant du silence clinique à la détresse respiratoire aiguë. En cas de corps étranger non diagnostiqué immédiatement, il se manifestera à long terme par des complications broncho-pulmonaires.

L'examen clinique permet de préciser l'intensité de la détresse respiratoire. La fréquence respiratoire est augmentée ou diminuée. Des signes de lutte sont souvent associés tels que le battement des ailes du nez et un tirage (dépression visible des parties molles), de grande valeur par

son intensité (signes de gravité) ou par sa topographie (sus-sternale, intercostale ou sous-sternale), qui permettent de localiser le siège éventuel d'une obstruction.

Une dyspnée bruyante (cornage, stridor, wheezing), associée à des signes de lutte marqués, traduit une origine obstructive. La topographie de l'obstruction peut être précisée par l'analyse du temps respiratoire (inspiration, expiration, 2 temps). Une dyspnée inspiratoire, un stridor, une bradypnée, un tirage inspiratoire associé à une dysphonie, une toux sèche inefficace et répétitive allant jusqu'à l'arrêt respiratoire, évoque une obstruction haute pharyngée et plus fréquemment laryngée chez l'enfant.

Une dyspnée aux deux temps, une bradypnée inspiratoire et expiratoire, un wheezing, une toux aux changements de position, un cornage, évoquent une obstruction trachéale (corps étranger parfois mobile). Une dyspnée expiratoire, un wheezing, des râles sibilants ou sous-crépitaux unilatéraux, un frein expiratoire orientent plutôt vers une obstruction des voies aériennes inférieures (corps étranger inhalé). Une hypersalivation évoque un CE oesophagien et exceptionnellement un appui transitoire postérieur sur la trachée peut provoquer une détresse respiratoire.

2. Signes de gravités respiratoires

Les signes de gravité clinique, systématiquement recherchés, sont ^[13]:

- La tachypnée intense (> 60 cycles/min) ou la bradypnée (< 15 cycles/min) ;
- L'irrégularité du rythme respiratoire allant jusqu'à l'apnée ;
- Les signes de lutte ventilatoires : battements des ailes du nez, mise en jeu des muscles accessoires (tirage sus-sternal, sous-sternale, sus claviculaire, intercostal récemment majoré ou brutalement diminué (épuisement) ;
- La cyanose avec battement des ailes du nez et SpO₂ sous air ambiant < 95 % ;
- Les signes cliniques d'hypercapnie : pâleur, tachycardie, sueurs, hypertension artérielle, anxiété, troubles de la conscience avec agitation.

Un examen clinique normal, après un syndrome de pénétration ne permet pas d'éliminer la présence d'un CE laryngo-trachéo-bronchique. L'absence de signe de gravité ne doit ni rassurer, ni autoriser des manœuvres d'expulsion (migration du CE possible à tout moment) ^[8].

L'interrogatoire de la famille ou de l'entourage est un temps essentiel. Tout retard au diagnostic peut être gravement préjudiciable à l'enfant ^[3].

3. Conséquences et complications de l'inhalation

Les conséquences et complications de l'inhalation dépendent principalement du corps étranger, de son volume, sa nature, sa localisation ainsi que la durée de son séjour dans les voies aériennes.

Pour les gros volumes le risque est l'asphyxie par enclavement du CE dans l'étage sus glottique. Pour les petits volumes, la symptomatologie est broncho-pulmonaire périphérique et pour les corps étrangers de très petits volumes, le risque de détresse respiratoire est également très important devant le risque d'enclavement dans les deux bronches souches en même temps.

Un CE arrondi provoque des obstructions sévères car il s'adapte parfaitement aux parois trachéo-bronchiques. Les corps étrangers acérés ou piquants sont moins obstructifs mais à risque car ils peuvent rester enchâssés dans la muqueuse et provoquer des lésions inflammatoires.

Les corps étrangers de consistance molle provoquent certains phénomènes de clapet. Les objets métalliques et plastiques sont souvent les mieux tolérés par la muqueuse bronchique. Les aliments et les végétaux sont ceux qui provoquent le plus de lésions par inflammation bronchique de contact ou de voisinage avec une muqueuse saignant au contact. On parle alors de « peanut bronchitis » (suppuration, hémoptysie, bronchectasie localisée)^[4]. Les ulcérations de la paroi par un séjour prolongé dans les voies aériennes participent au processus d'enclavement bronchique avec des conséquences ventilatoires puis infectieuses. Dans un premier temps, la dilatation inspiratoire de la lumière bronchique favorise le passage de l'air au-delà de l'obstacle, mais à l'expiration, la diminution du diamètre bronchique réduit voire supprime le retour gazeux contribuant au phénomène de « trapping » qui est à l'origine d'un emphysème obstructif dans le territoire parenchymateux pulmonaire correspondant. Dans un deuxième temps, l'œdème et l'inflammation autour du CE peuvent être responsables d'une obstruction bronchique totale aux deux temps respiratoires, avec apparition d'une atélectasie. Cette réaction inflammatoire locale peut aboutir à un granulome pouvant masquer totalement le CE lors de l'endoscopie ^[4,6] rendant l'extraction particulièrement difficile. En cas de syndrome de pénétration méconnu ou retrouvé tardivement à l'interrogatoire, la présentation clinique peut être une pathologie broncho-pulmonaire traînante et/ou récidivante de type bronchite asthmatiforme, pneumopathie ou toux spasmodique. Ces épisodes ne sont alors peu ou pas sensibles aux traitements prescrits (antibiothérapie, corticothérapie) ^[4,14,15,16]. Chez l'enfant avant l'âge d'un an, les présentations retardées et inhabituelles sont plus fréquentes et l'inhalation est plus susceptible d'être confondue avec des pathologies pulmonaires congénitales et infectieuses, en comparaison aux enfants plus âgé ^[17].

C. Prise en charge

1. Conduite à tenir générale

Trois situations peuvent être distinguées :

- ❖ Avant l'arrivée des secours médicalisés et en cas d'urgence vitale :

Des manœuvres « réflexes » sont souvent réalisées par l'entourage témoin de la scène : essais d'extraction du CE au doigt, tapes dans le dos, tête en bas (nourrisson), voire bouche-à-bouche. Il peut arriver que ces gestes soient efficaces.

La manœuvre de Heimlich est la manœuvre la plus connue et la plus souvent réalisée. Décrite en 1975, le principe de la manœuvre de Heimlich consiste en la création d'une hyperpression brutale thoraco-abdominale^[18]. Cette hyperpression entraîne un déplacement de l'air contenu dans les voies aériennes suffisamment puissant pour pouvoir expulser un CE.

Chez l'enfant, la manœuvre de Heimlich est faite en position verticale, on peut alors donner une série de coups brusques au niveau du creux épigastrique de l'enfant. Il est également possible chez le petit enfant (avant 1 an) en asphyxie aiguë, de le positionner en décubitus ventral sur la cuisse d'un adulte. En comprimant l'abdomen, on peut alors administrer de violents coups dans le dos (manoeuvre de Mofenson) (**Figure 6**).

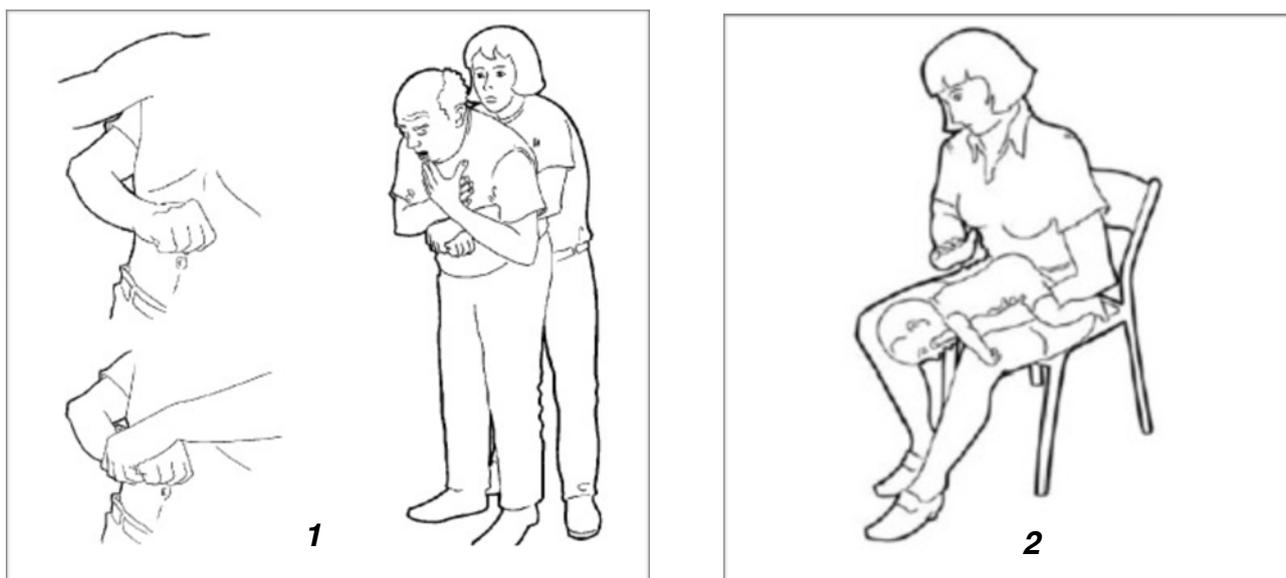


Figure 6 : Schémas des manoeuvres de sauvetage :

- 1. Manoeuvre de Heimlich chez l'adulte.**
- 2. Manoeuvre de Mofenson chez l'enfant.**

❖ À l'arrivée des secours médicalisés ou en milieu hospitalier non spécialisé :

En cas d'urgence vitale, la laryngoscopie directe est le premier geste réalisé. Cet examen peut visualiser le CE et permettre son extraction sous contrôle de la vue à l'aide d'une pince de Magill. En cas de CE non visible, un essai d'intubation trachéale s'impose. En cas de réussite de cette manœuvre, la ventilation, même difficile, redevient possible.

En cas d'échec, il est licite de tenter les techniques d'abord trachéal d'exception : ponction trachéale directe, crico-thyrotomie percutanée ou chirurgicale, trachéotomie percutanée, voire trachéotomie chirurgicale^[19, 20].

En dehors de l'urgence vitale, le transfert en milieu spécialisé est impératif.

❖ En milieu hospitalier spécialisé :

Chez un enfant stable sur le plan respiratoire, la prise en charge débute dans le service d'Urgences Pédiatriques. L'interrogatoire des parents ou de l'entourage doit s'attacher à rechercher les circonstances de l'inhalation et du type de CE potentiellement inhalé. L'examen clinique doit rechercher, en priorité, des signes de gravité respiratoire. L'auscultation pulmonaire peut apporter des arguments pour la localisation dans les voies aériennes : diminution du murmure vésiculaire d'un hémichamps pulmonaire, sibilants localisés voire un silence auscultatoire. Une imagerie thoracique est réalisée de façon systématique : il s'agit de la radiographie thoracique en inspiration et expiration forcée recherchant des signes directs (visualisation du CE radio-opaque), des signes indirects (emphysème obstructif, atelectasie, pneumopathie) et d'éventuelles complications broncho-pulmonaire (pneumothorax, pneumomediastin) d'un CE. L'indication du scanner thoracique, dans le contexte de l'urgence, est mal définie et exceptionnelle. Celui-ci est le plus souvent effectué à distance d'un épisode d'inhalation, dans un contexte de surinfection bronchique.

Au terme des investigations cliniques et paracliniques, si la suspicion d'inhalation de CE est forte, une exploration sous anesthésie générale est à effectuer. Les modalités d'exploration (fibroscopie souple, bronchoscopie à tube rigide d'emblée) sont discutées au cas par cas.

L'exploration endoscopique nécessite une hospitalisation de courte durée afin d'assurer une surveillance respiratoire et traiter d'éventuelles complications post-opératoires précoces.

2. Particularités de l'endoscopie laryngo-trachéale chez l'enfant

2. 1. Matériel

2. 1. 1. La nasofibroscopie souple

L'examen fibroscopique est devenu un examen clé en ORL ^[7], ainsi qu'en pneumologie, pour l'exploration des cavités nasales, du rhino-pharynx, du pharynx (avec la base de langue, la paroi pharyngée postérieure et les sinus piriformes) et plus particulièrement le larynx et de faire le diagnostic de nombreuses pathologies respiratoires.

Le fibroscope le plus utilisé, en pratique courante, est le nasofibroscope. Cet examen peut être réalisé en consultation sous anesthésie locale ou au bloc opératoire sous anesthésie générale. L'intérêt de la réalisation d'une nasofibroscopie première, vigile sous MEOPA, est l'étude dynamique et morphologique du larynx et de l'hypopharynx. L'étage supra-glottique (épiglotte, margelle laryngée latérale et postérieure) et l'étage glottique (bandes ventriculaires et cordes vocales) sont bien visualisés. L'étage sous glottique peut être dans de bonnes conditions partiellement visualisé. Cependant, il est déconseillé de passer le plan glottique pour explorer l'étage sous-glottique et la trachée en nasofibroscopie vigile, sous risque de laryngospasme provoquant une détresse respiratoire aiguë.

Le nasofibroscope souple pédiatrique utilisé au CHU de Nantes est de type OLYMPUS ENF type XP (**Figure 7**) dont la particularité est de posséder le diamètre le plus petit mais également la longueur la plus courte. Le PENTAX FI 7-RBS possède un diamètre externe plus fin (2,4 mm) que le fibroscope bronchique avec une longueur équivalente, permettant une exploration à travers les sondes d'intubation trachéale pédiatrique.

L'utilisation de la caméra HD sur une colonne vidéo permet une observation collective par l'équipe de la salle opératoire et le suivi du déroulement de l'intervention. La colonne vidéo peut permettre l'enregistrement de séquences vidéos.



Figure 7 : Nasofibroscope pédiatrique OLYMPUS ENF type XP

2. 1. 2. La fibroscopie bronchique pédiatrique

Le fibroscope bronchique pédiatrique, utilisé par les pneumo-pédiatres, a permis l'évolution de l'exploration des voies aériennes en ORL pédiatrique. La particularité de ce fibroscope est la présence d'un canal opérateur permettant l'utilisation de micro-instruments et d'éventuelle fibre laser ainsi que d'un canal accessoire permettant l'aspiration, l'insufflation ou l'instillation. Lors des explorations bronchiques et pulmonaires, le matériel utilisé par les ORL ou les pneumo-pédiatre est un fibroscope pulmonaire de type FUJINON FB 120S (**Figure 8**).

Le **Tableau 1** résume les caractéristiques des différents fibroscopes disponible en ORL.

Tableau 1 : Fibroscopes

	OLYMPUS	PENTAX	FUJINON
<i>Type</i>	Nasofibroscope	Nasofibroscope	Fibroscope bronchique
<i>angle de vue</i>	75°	95°	120°
<i>angulation</i>	130°	130°	130° - 180°
<i>longueur utile</i>	300 mm	600 mm	600 mm
<i>longueur totale</i>	530 mm	900 mm	900 mm
<i>raccordement à une source de lumière froide</i>	OUI	OUI	OUI
<i>diamètre externe</i>	1,8 mm	2,4 mm	4,9 mm
<i>insertion dans des sondes d'intubation</i>	OUI (2,2 mm)	OUI	NON
<i>Canal opérateur</i>	NON	NON	OUI (2,2 mm)
<i>Aspiration</i>	NON	NON	OUI



Figure 8 : Fibroscope bronchique pédiatrique FUJINON FB 120S

2. 1. 3. L'endoscopie à tube rigide

Après réalisation de la nasofibroscope souple, l'examen endoscopique se poursuit sous anesthésie générale avec le bronchoscope à tube rigide. Le premier temps d'exploration est effectué à l'aide d'un laryngoscope direct raccordé à une source de lumière froide. La lame est droite, tubulaire et ouverte sur la droite pour permettre l'exposition du larynx (laryngoscope d'Oxford et de Miller ou de Garcin ou Garabedian) permettant l'introduction d'instruments ou d'aspirations ^[7].

La bronchoscopie rigide s'effectue dans un 2ème temps opératoire et permet d'explorer l'arbre bronchique grâce au raccordement à une source de lumière froide.

Pour pouvoir procéder à la bronchoscopie chez l'enfant, il est nécessaire de disposer de bronchoscopes de différentes longueurs et diamètres ainsi que d'optiques rigides adaptés au poids et à l'âge de l'enfant.

Grâce aux ouvertures latérales au niveau de l'extrémité distale, le flux de gaz inspiratoire parvient au niveau des bronches lors de l'examen. Ainsi, lors des phases de la ventilation, il n'est pas nécessaire de retirer systématiquement le bronchoscope de la trachée. Cela permet de gagner du temps et de réduire le risque de traumatisme lié aux déplacements répétés du bronchoscope. Plusieurs pinces à extraction sont sélectionnées en fonction du corps étranger inhalé.

Les endoscopes utilisés sont de la marque KARL-STORZ® dont les caractéristiques sont les suivantes (**Figure 10**) :

- Différents diamètres : de la taille 2,5 mm à 6 mm ;
- Différentes longueurs : 18,5 cm, 26 cm, 30 cm et 40 cm ;
- Un projecteur à Prisme à introduction proximale ;
- Un canal latéral pour introduction des instruments fins : pinces, cathéter et aspiration ;
- Un canal adaptateur pour adaptation du respirateur ;
- Accessoires : bouchon à hublot, bouchon à joint caoutchouc pour utilisation d'optique et de pinces, pièce de guidage pour cathéter aspirant, loupe grossissante ;
- Adaptateur ajustable avec hublot d'observation (bouchon étanche en caoutchouc, hublot à orifice) ;
- Canule d'injection pour ventilation à injection.

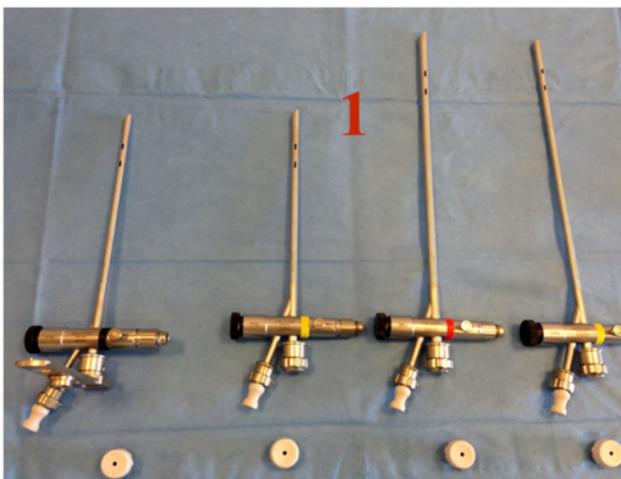
Les instruments utilisés sont de la marque KARL-STORZ® :

- Des pinces à préhension optique (longueur 50 cm et diamètre de 2,5 mm) : pour la préhension contrôlée de morceaux de cacahuètes et de corps étrangers mous. Elle s'utilise avec l'optique 10324 AA et les bronchoscopes rigides de diamètre 3,5 – 6. Il existe différents types de mors (mors brochet (CE durs), pointue dentée (CE plats), mors « haricot » (pour cacahuète) et à mors universel) ;
- Des optiques à vision directe 0° et à vision oblique 30° de diamètre 2,9 mm ;
- Une tête de caméra HD ;
- Une source de lumière froide XENON ;
- Une colonne vidéo HD ;

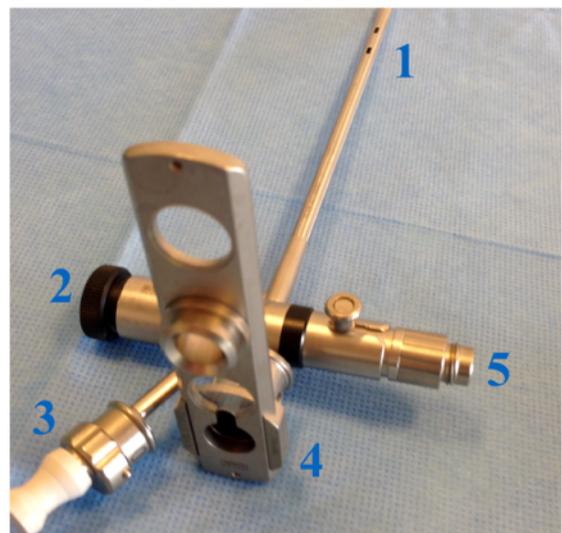


Figure 10 : Matériel de Bronchoscopie pédiatrique

- 1 - Bronchoscopes de taille 2,5 à 4 mm
- 2 - Lame droite de Garabedian
- 3 - Câbles de lumière froide x 3
- 4 - Pinces à corps étranger (mors crocodile et pince à « cacahuète »)
- 5 - Canules d'aspiration rigides x 2
- 6 - Optique à 0°



1 - Bronchoscopes de taille 2,5 à 4 mm



Assemblage du bronchoscope pédiatrique

- 1 - Bronchoscope avec perforation distale pour ventilation mécanique
- 2 - Raccord au système de ventilation mécanique
- 3 - Pièce de guidage pour cathéter aspirant
- 4 - Adaptateur avec hublot d'observation et orifice ajustable
- 5 - Prisme d'éclairage proximal

2. 2. Modalités d'extraction des corps étrangers

Le repérage, qui a déjà pu être réalisé lors d'une exploration au fibroscope souple, facilite le geste. Lors de l'extraction de corps étrangers, il est important de placer le bronchoscope de manière optimale en amont du corps étranger afin de ne pas le déplacer pour chaque opération : visualisation à l'aide de l'optique, aspiration et insertion de pinces.

L'extraction peut être difficile du fait des manifestations inflammatoires comme l'œdème, la suppuration et la présence de granulome. Les deux systèmes bronchiques doivent être explorés afin de ne pas méconnaître un corps étranger bilatéral.

Il faut adapter l'anatomie au tube rigide et utiliser un tube de calibre inférieur à celui qu'admet la glotte. La mobilisation de la tête et la nécessité de latéraliser le tube pour explorer l'arbre bronchique sont des facteurs traumatisants de la sous-glottite qui est très réactive (risque d'œdème inflammatoire) chez l'enfant. L'aspiration est vérifiée avant tout geste. Pour visionner la bronche souche gauche, la tête doit être positionnée fortement vers la droite (du fait de son angulation plus prononcée qu'à droite). Et inversement pour visionner la bronche souche droite, la tête doit être positionnée légèrement vers la gauche. Les mouvements de la tête vers le haut ou vers le bas permettent de centrer l'extrémité du tube rigide dans la lumière trachéale.

La préhension n'est réalisée que lorsque l'on peut passer les mors de la pince entre les parois bronchiques et le corps étranger. Si ce n'est pas le cas, la préhension accrochera la muqueuse, elle sera source de saignement et rendra le geste difficile.

Certains corps étrangers ronds fuient sous les mors de la pince nécessitant un recours à une sonde de Fogarty. Le ballonnet gonflé va permettre de remonter le corps étranger et faciliter sa préhension. Les sondes à panier de type Dormia peuvent être également utilisées ^[21].

L'extraction est simple si le corps étranger peut être introduit dans le tube. Dans le cas contraire, la pince est retirée avec le tube rigide au risque de voir la prise lâcher lors du passage dans le rétrécissement sous-glottique et sera source d'asphyxie immédiate. Dans de tels cas, il faut repousser le corps étranger avec le tube et réaliser une nouvelle prise.

3. Particularités de l'anesthésie pédiatrique

L'anesthésie fait partie intégrante de la prise en charge de l'endoscopie laryngo-trachéale, et notamment dans le cas d'une inhalation de corps étranger. La coopération entre le chirurgien ORL et l'anesthésiste est alors primordiale pour le bon déroulement de l'intervention [7].

L'évaluation pré-anesthésique est une étape importante dans la prise en charge de l'enfant. Elle s'attache à recueillir les antécédents médico-chirurgicaux et à examiner l'enfant afin de déterminer et prévoir les éventuelles difficultés per-opératoires ou événements indésirables notamment respiratoires comme le laryngospasme, le bronchospasme ou la désaturation per-opératoire. L'endoscopie pédiatrique peut être rendue délicate sur un terrain atopique, en présence d'un rhume ou d'un asthme sous-jacent (toux nocturne, sibilants d'effort) [19].

L'anesthésie pédiatrique est multi-modale avec l'utilisation d'agents intra-veineux (Propofol) parfois combinés aux agents halogénés (Sevoflurane).

Le Propofol (DIPRIVAN®) entraîne un sommeil de qualité, un réveil calme et une dépression respiratoire minime. C'est l'agent pharmacologique de choix en anesthésie pédiatrique et en cas de nécessité de sédation par voie intraveineuse.

Le Sévoflurane (SEVORANE®) est l'agent volatil halogéné le plus couramment utilisé dans le cadre de l'inhalation de CE. Les inconvénients principaux sont la pollution atmosphérique de la salle d'intervention et l'absence de monitoring des volumes respiratoires. Le protoxyde d'azote (MEOPA), dans ce contexte, est formellement contre indiqué car il risque d'aggraver un trapping et d'aboutir à un emphysème pulmonaire ou à un pneumothorax.

Une anesthésie locale de glotte est souvent réalisée à l'aide de la Lidocaïne 5 % dont la dose maximale est de 7 mg/kg soit une pulvérisation par tranche de 10 kg avec une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) pour l'enfant à partir de 6 ans.

Plusieurs modes ventilatoires sont utilisés pour l'endoscopie diagnostique et thérapeutique d'une inhalation de CE. Cependant, aucune donnée de la littérature ne permet de préconiser un mode de ventilation par rapport à un autre [22].

La ventilation mécanique contrôlée (VC) nécessite une sonde d'intubation et reste mal adaptée à la situation de la bronchoscopie rigide. La ventilation spontanée (VS) est la technique la plus utilisée en cas de geste thérapeutique sur les voies respiratoires. L'induction et l'entretien de l'anesthésie sont assurés par le Sévoflurane et en cas de nécessité d'approfondissement de l'anesthésie, le

Propofol est la drogue utilisée à une dose de base en continue de 5 à 10mg/kg/h avec la possibilité de bolus.

Le risque de ce type d'anesthésie reste le laryngospasme (incomplet ou complet) pouvant nécessiter une intubation oro-trachéale associée à un approfondissement de l'anesthésie par voie intraveineuse et l'utilisation de curares tel que la succinylcholine (CELOCURINE®). A l'extrême, en cas de laryngospasme complet, une trachéotomie peut être la solution de sauvetage entreprise.

La période post-opératoire immédiate est faite en salle de réveil. Elle permet une surveillance étroite pour prévenir de toutes complications de survenue précoce liées aux gestes comme l'œdème laryngé, l'abondance de sécrétions trachéales, le pneumothorax ou la douleur.

En cas de complications respiratoires, la surveillance peut s'effectuer en unité de soins continus ou en réanimation pédiatrique, si une nouvelle intubation est nécessaire pour assurer une ventilation efficace.

IV. ETUDE CLINIQUE

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique et analytique, menée dans le service des urgences pédiatriques et d'oto-rhino-laryngologie et chirurgie cervico-faciale du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes sur 15 ans.

A. MATERIELS ET METHODES

1. Population étudiée

Pour cette étude, ont été inclus tous les enfants admis aux urgences pédiatriques du CHU de Nantes, entre janvier 2000 et juin 2015, pour un syndrome de pénétration ou une suspicion d'inhalation de corps étrangers.

2. Constitution de la base de données

Les données médicales et la recherche des cas ont été recueillies à partir des codages informatisés pour les diagnostics (T17 .2 .3 .4 .5 .8 .9, T18.1, W79.0 et W80.0) et pour les actes (GDQE001, GDQE003, GDQE004, GEQE001, GEQE003, GEQE007 et GEQE008) de la Classification Internationale des Maladies v.10 (CIM-10), ainsi que par le motif d'admission aux urgences pédiatriques (M311, C408). Les correspondances de ces cotations sont détaillées en **Annexe 1**.

Lorsque des données étaient manquantes sur la base de données informatique, une relecture des dossiers papiers a été effectuée afin de retrouver les données de l'observation, les comptes-rendus opératoires, les feuilles de consultation, la surveillance anesthésique, le suivi, les courriers et les dossiers infirmiers.

Toutes les données recueillies ont été extraites à partir des dossiers médicaux informatisés ou manuscrits des patients inclus. Les données suivantes ont été traitées :

1. Données démographiques et biométriques : l'âge, la tranche d'âge (inférieure à 1 an, entre 1 et 5 ans, supérieure à 6 ans), le sexe ainsi que l'heure et le contexte de survenue de l'inhalation.
2. Données de l'interrogatoire : antécédents médico-chirurgicaux et notamment de pathologie pulmonaire sous-jacente tel que l'asthme. La symptomatologie clinique inaugurale avec la recherche de fièvre, cyanose, dyspnée, toux, signes de lutte respiratoires, douleurs thoraciques, vomissements, dysphagie, perte de connaissance initiale ou non. Le retour à un état de base clinique asymptomatique ou non.
3. Données du corps étranger : nature, composition et taille suspectée ou retrouvée à l'examen endoscopique.
4. Données de l'examen clinique : auscultation pulmonaire bilatérale avec une recherche de stridor, cornage, wheezing, crépitants unilatéraux ou bilatéraux et silence auscultatoire ; mais aussi les données de la réalisation d'une nasofibroscopie pharyngée et/ou laryngée aux urgences ou en consultation ORL en première intention.
5. Données des examens complémentaires : imagerie thoracique et cervicale avec la radiographie pulmonaire de face et de profil en inspiration et expiration forcée, la radiographie cervicale de face et de profil et la réalisation d'un TDM cervico-thoracique dans certains cas particuliers.
6. Données du traitement : le délai de prise charge entre le moment de l'inhalation et la réalisation d'une intervention endoscopique ; ainsi que la prise en charge thérapeutique initiale tel que la laryngoscopie, l'œsophagoscopie et la bronchoscopie à tube rigide et/ou la réalisation le cas échéant d'une fibroscopie bronchique en première intention par les ORL et/ou les pneumo-pédiatres.
7. Données et résultats de l'endoscopie : la présence ou non d'un corps étranger (CE), le type de CE, la localisation dans les voies aériennes et les modalités d'extraction (sous fibroscope ou à la pince porte-optique) ; ainsi que les différentes constatations per-opératoires comme la recherche d'inflammation, de granulomes, de suppuration, d'érosion ou de perforation de la muqueuse.

8. Modalités et protocole d'anesthésie : le type d'anesthésie générale soit en ventilation spontanée (VS) au masque soit en ventilation contrôlée (VC), une intubation pré ou post-interventionnelle et les produits anesthésiques utilisés.
9. Données du suivi post-opératoire : la durée d'hospitalisation ; l'unité d'hospitalisation post-interventionnelle (service de pédiatrie conventionnel, unité de surveillance continue ou service de réanimation pédiatrique) ; le traitement médical complémentaire instauré par antibiotiques, corticoïdes ou l'association des deux ; l'existence d'une consultation de suivi à distance par un pédiatre, un pneumo-pédiatre ou un oto-rhino-laryngologiste.
10. Les complications associées : les complications générales et bronchopulmonaires aiguës ou à distance.

3. Questionnaire parental : Vécu du syndrome de pénétration

En supplément de cette étude, et afin de compléter les données contenues dans les dossiers et d'obtenir des éléments subjectifs récents concernant le vécu émotionnel des parents, un questionnaire a été établi. Nous avons interrogé 18 couples de parents dont les enfants ont été victimes d'un épisode respiratoire aigu à domicile, d'un passage aux urgences pédiatrique, d'un geste chirurgical endoscopique ou d'une hospitalisation pour suspicion d'une inhalation de CE confirmé ou supposé sur l'année 2014. Les parents ont été joints par téléphone en avril 2015 et ont tous acceptés de répondre à ce questionnaire par e-mail ou par téléphone (**Annexe 2**).

4. Objectif principal

L'objectif principal était d'évaluer les pratiques du service d'oto-rhino-laryngologie et des urgences pédiatriques du CHU de Nantes concernant la conduite à tenir face à une suspicion d'inhalation de corps étranger trachéo-bronchique chez les enfants afin d'établir un protocole de prise en charge optimisé.

5. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient d'évaluer :

- la place de l'endoscopie souple associée à la bronchoscopie à tube rigide pour l'exploration et l'extraction des corps étrangers des voies aériennes.
- l'évaluation du type d'anesthésie, nécessaire pour une procédure optimisée et sécurisée dans le cadre de l'exploration sous anesthésie générale.
- l'évaluation du ressenti et du vécu émotionnel des parents au cours du syndrome de pénétration à partir d'un questionnaire standardisé.

6. Modèle statistique

Les informations recueillies sur les dossiers médicaux ont été traitées confidentiellement conformément à la loi n°78-17 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. Les données ont été répertoriées dans un fichier Excel anonymisé (version 2014). Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS 20.0. et BiostaTGV. Les résultats sont exprimés sous forme de médiane, moyenne \pm écart-type et étendue (pour les variables quantitatives) ou de pourcentage (pour les variables qualitatives). Une analyse descriptive simple a été réalisée sur l'ensemble de la population de l'étude. Les comparaisons des données qualitatives et semi-quantitatives ont été réalisées à l'aide du test du Chi-2, du test T de Student et d'une analyse multivariée. Les résultats ont été exprimés avec un intervalle de confiance de 95% soit un seuil de significativité « p » correspondant de 5% ($p < 0,05$).

7. Données réglementaires

Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive, conformément à la législation française (articles L.1121-1 alinéa 1 et R 1121-2, du Code de la santé publique), l'approbation préalable du comité d'éthique n'a pas été nécessaire afin d'utiliser les données des patients pour cette étude. La dérogation à l'obligation d'information individuelle a été justifiée par les articles 32 & 57 de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (**Annexe 3**).

B. RESULTATS

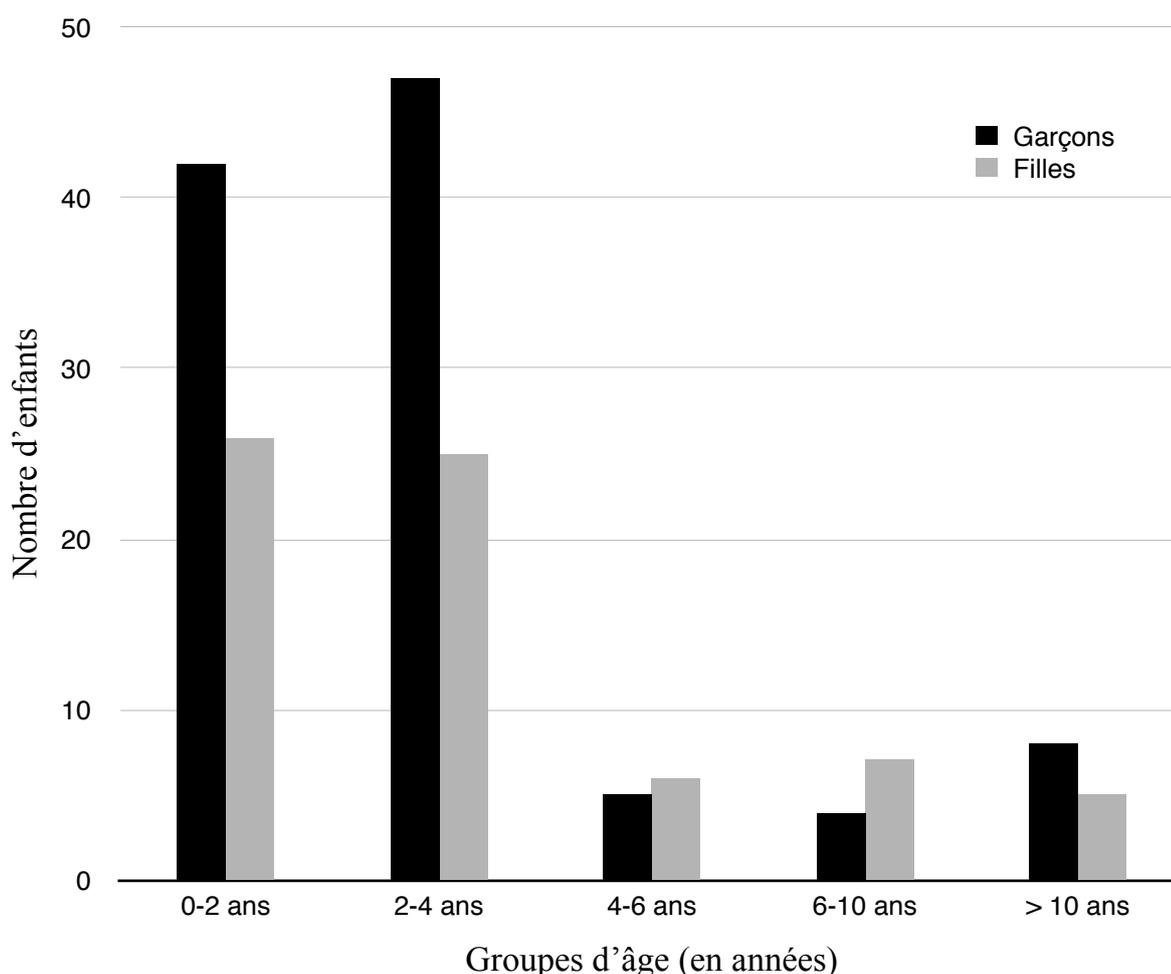
1. Caractéristiques de la population

Dans cette étude, nous avons inclus 175 enfants entre Juillet 2000 et Juin 2015. La répartition était de 105 garçons (60%) et 70 filles (40%), soit un sex ratio de 1.5. L'âge moyen des enfants, au moment de la suspicion d'inhalation de CE, était de 3.2 ans +/- 1.8 ans avec des extrêmes allant de 8 mois à 16 ans. La majorité des événements (79.8%) avait lieu avant l'âge de 4 ans. Aucun enfant dans cette étude n'avait un retard mental ou de trouble de la déglutition.

La répartition de la population en fonction de l'âge est donnée dans le **Graphique 1**.

Parmi les enfants inclus, 65,1% n'avaient pas d'antécédents médico-chirurgicaux particuliers. Environ un tiers des enfants inclus (34.9%) présentaient des antécédents respiratoires, notamment un asthme traité par corticoïdes inhalés (Fluticasone propionate ou Béclométazone dipropionate) et/ou bronchodilatateurs d'action rapide (Salbutamol).

Graphique 1 : Incidence de l'âge et du sexe

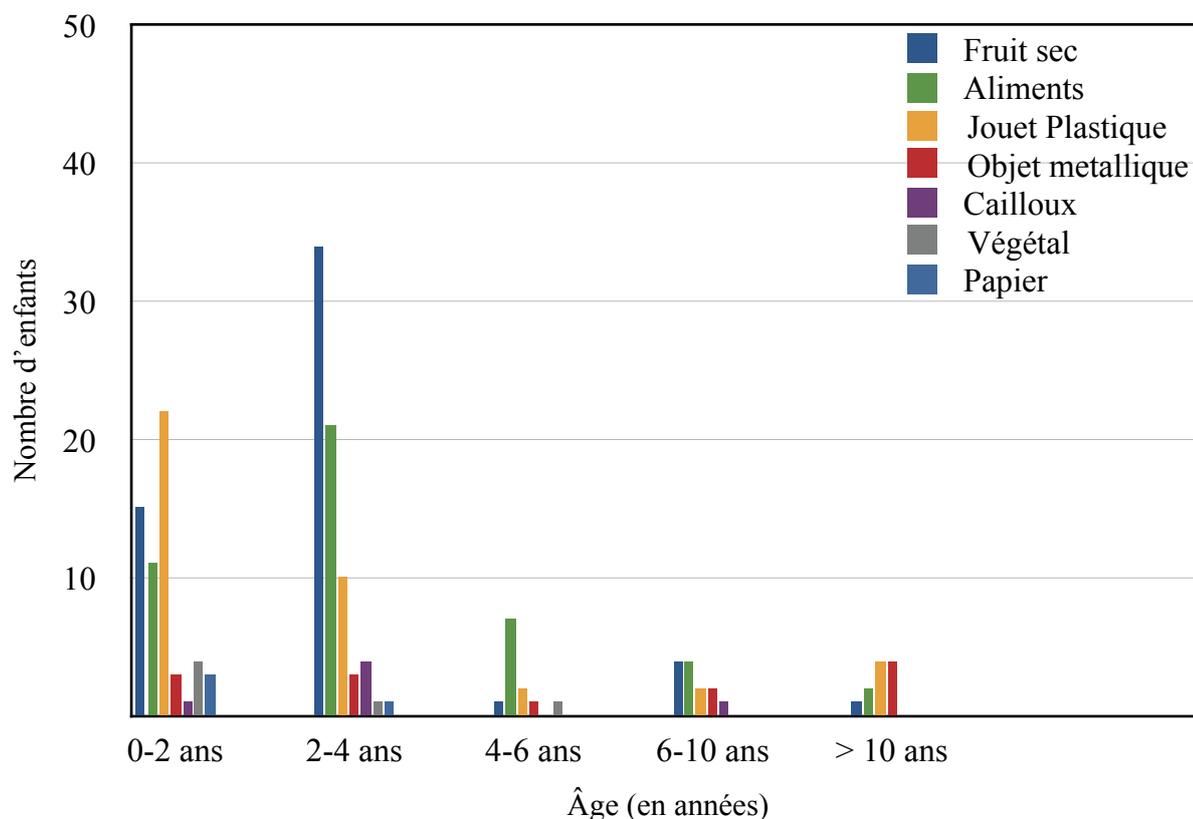


2. Caractéristiques cliniques et interrogatoire de l'entourage

2. 1. Données de l'anamnèse

Lors de l'interrogatoire des parents ou de l'entourage présent au moment de l'événement, une inhalation de type alimentaire (fruits secs ou divers) était suspecté pour plus de la moitié des enfants inclus (54,3%). L'inhalation d'aliment était prédominante pour la tranche d'âge entre 2 et 4 ans (**Graphique 2**). Dans 7,4% des cas, le type de corps étranger inhalé était inconnu.

Graphique 2 : Répartition de la nature des CE en fonction de l'âge



Toutes les inhalations ou ingestions de CE avaient eu lieu à domicile. Le moment le plus fréquent était la fin de la journée après 18h pour 58,9 % des enfants de la série.

Lors de l'interrogatoire parental, un syndrome de pénétration évident comprenant une toux, une cyanose et une dyspnée était retrouvé dans 63,4% des cas. Lorsque le syndrome de pénétration était franc, bien décrit et que le CE était vu par les parents avant l'inhalation (63,7%), la présence du CE dans les voies aériennes à l'endoscopie était significativement plus fréquente que lorsqu'il existait une simple suspicion d'inhalation ou lorsque le syndrome de pénétration était incomplet ($p=0,03$).

En l'absence d'anamnèse évocatrice d'inhalation, l'endoscopie retrouvait 57,1 % des enfants avec un CE et 42,9 % des enfants sans CE ($p=ns$).

2. 2. Données de l'examen clinique

Parmi les 175 dossiers analysés, les signes cliniques les plus fréquemment retrouvés lors d'un épisode d'inhalation étaient la toux à 84,6% et la dyspnée ou les difficultés respiratoires à 58,3%. Une cyanose et des signes de lutte respiratoire étaient retrouvés dans respectivement 40% et 20% des cas. Un retour à un état de base clinique asymptomatique et la persistance d'une toux ou de difficultés respiratoires étaient retrouvés de façon équivalente après un syndrome de pénétration (46,3% vs. 42,9%).

Les principaux signes cliniques sont détaillés dans le **Tableau 2**

Tableau 2 : Signes cliniques retrouvés lors du syndrome de pénétration

Signes cliniques	Nombre de cas (n)	Pourcentage (%)
Toux	148	84,6
Dyspnée	102	58,3
Cyanose	70	40,0
Signes de lutte respiratoire	35	20,0
Fièvre	28	16,0
Malaise ou perte de connaissance	30	17,1
Manoeuvre d'urgence efficace (Heimlich ou Mofenson)	41	23,4
Vomissements	21	12,1
Douleurs pharyngées ou thoraciques	10	5,7
Dysphagie	8	4,6
Retour à l'état de base clinique	81	46,3
Persistance de la toux	75	42,9

L'étude univariée de la sensibilité et de la spécificité des différents signes cliniques au moment de l'épisode d'inhalation a montré que la toux était un signe sensible (84,6%) mais peu spécifique (15,2%) pour la présence d'un corps étranger. Les signes, les plus spécifiques, étaient : la poursuite de la dyspnée après un épisode d'inhalation (90,9%), la présence de signes de lutte respiratoire non résolutifs ou s'aggravants (87,9%), la fièvre (84,9%) et les malaises ou perte de connaissance initiale (80,3%).

Les facteurs prédictifs de positivité de la bronchoscopie étaient faibles. Parmi tous les signes cliniques analysés, seuls les signes de lutte respiratoire et le stridor ($p=0,02$), la persistance de la toux ($p=0,004$) et de la dyspnée ($p=0,001$) étaient significativement associés à la présence de CE à l'endoscopie.

Les manoeuvres de libération des voies aériennes positive (de type Heimlich), permettant l'expulsion de morceaux de CE ou le CE en entier était significativement associée à une bronchoscopie « blanche » ($p=0,01$). Les symptômes et signes cliniques présents lors de l'inhalation d'un corps étranger laryngo-trachéo-bronchique ont été répertoriés dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Analyse des signes cliniques en fonction de la présence ou absence de corps étranger

	Présence de CE (n=91)	Absence de CE (n=66)	Sensibilité (Se %)	Spécificité (Sp %)	Valeur prédictive négative (VPN %)	Valeur prédictive positive (VPP%)	p-value
Douleurs	7	1	7,7	98,5	43,6	87,5	0,08
Dysphagie	4	3	4,4	95,5	42	57,1	0,96
Poursuite de la dyspnée	39	6	42,9	90,9	53,6	86,7	0,001
Signes de lutte respiratoire et stridor	24	8	25,8	87,9	45,7	75,0	0,02
Vomissements	9	9	9,9	86,4	41	50	0,46
Fièvre	17	10	18,7	84,9	43,1	63	0,56
Malaise ou Perte de connaissance	12	13	13,1	80,3	40,2	48	0,27
Persistance de la toux	50	21	55	68,2	52,3	70,4	0,004
Manoeuvre de Heimlich	9	23	9,9	62,3	31,7	28,1	0,01
Cyanose	32	31	35,2	53	37,2	50,8	0,13
Dyspnée	54	39	59,3	40,9	42,2	58,1	0,97
Retour a l'état de base clinique normal	25	44	27,8	33,3	25	36,2	0,74
Toux	77	56	84,6	15,2	41,7	57,9	0,85

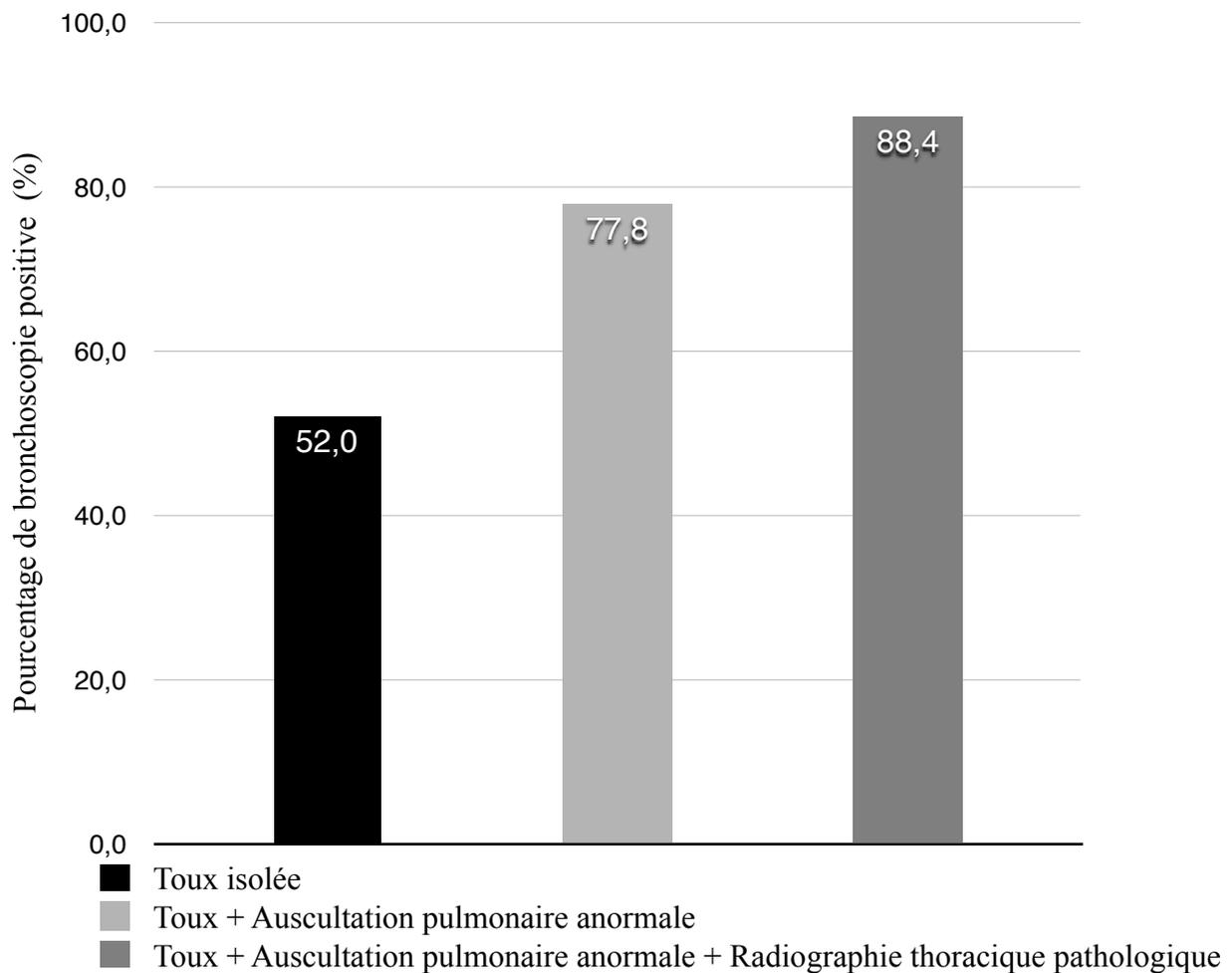
L'examen clinique pulmonaire comprenait systématiquement une auscultation. Celle-ci était normale de façon bilatérale dans près de la moitié des cas (51,4%) sinon on retrouvait une diminution du murmure vésiculaire droit ou gauche (29,1%), voir un silence auscultatoire (10,3%), des crépitants (9,7%) ou des sibilants unilatéraux ou bilatéraux (23,4%).

L'auscultation pulmonaire possédait une sensibilité et une spécificité comprise entre 70 et 80 %, une valeur prédictive négative 68,1% et une valeur prédictive positive 78,4%.

La présence de sibilants unilatéraux retrouvait une spécificité de 96,9% et une valeur prédictive positive de 94,9%. Dans un contexte de syndrome de pénétration, l'association entre sibilants unilatéraux et la présence d'un corps étranger dans les voies aériennes était à la limite de la significativité (p=0,05). Dans notre série, l'association de la toux (signe clinique le plus fréquemment retrouvé dans un syndrome de pénétration), d'une auscultation pulmonaire anormale de façon unilatérale (diminution du murmure vésiculaire, crépitants, sibilants et/ou silence

auscultatoire) et d'une radiographie thoracique anormale localisée à un hémichamp pulmonaire (foyer pulmonaire, emphysème obstructif, « trapping », atélectasie) permettait de retrouver dans 88,4 % des cas un corps étranger lors de la bronchoscopie ou de l'endoscopie souple. Devant une toux isolée, sans autres signes cliniques et/ou paracliniques, seulement 52 % des bronchoscopies étaient positives (**Graphique 3**).

Graphique 3 : Pourcentage de CE retrouvé en fonction de l'association des signes cliniques et paracliniques cumulés



3. Examens complémentaires d'imagerie

L'examen complémentaire réalisé en majorité et dans le cadre de l'urgence, était une radiographie de thorax en inspiration. L'expiration forcée n'était pas réalisée pour chaque enfant mais en fonction de la coopération de celui-ci. Chez 8 enfants, la radiographie thoracique n'avait pas été réalisée pour des raisons non retrouvées dans les dossiers médicaux.

La majorité des CE était radio-transparent (89,1%).

On retrouvait une radiographie thoracique normale ou interprétée comme normale dans 48% des cas. Pour 52% des cas, la radiographie thoracique montrait une ou plusieurs anomalies : le « trapping » ou piégeage aérien (**Figure 11**), était le signe radiologique le plus fréquemment rencontré (15,7%). La présence d'un trapping radiologique unilatéral était significativement associé à la présence d'un CE en endoscopie ($p=0,04$). Un foyer de condensation pulmonaire était retrouvé dans 13,5% des cas avec comme localisation préférentielle le lobe pulmonaire droit. La sensibilité et la spécificité de la radiographie thoracique réalisée, étaient respectivement de 67,0% et 75,2%. La valeur prédictive négative et positive étaient, respectivement, de 64,3% et 83,6%.

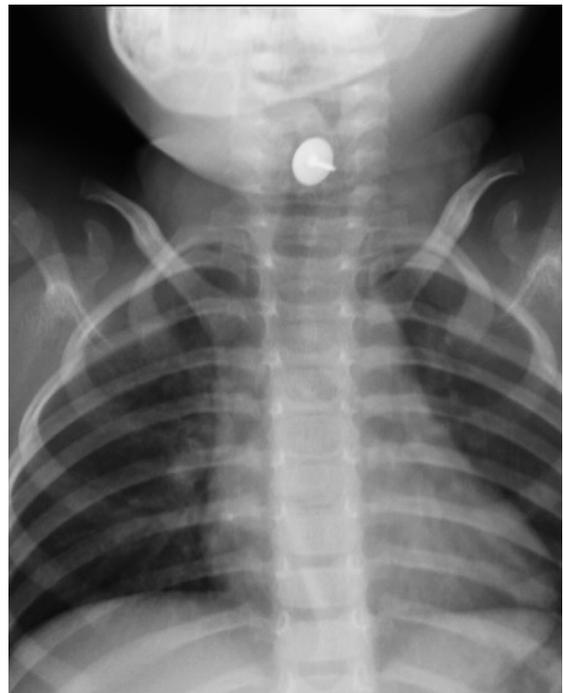
Les principales anomalies retrouvées sont regroupées dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Principales anomalies radiologiques

Anomalies radiologiques	Nombre de cas (n)	Pourcentage (%)
<i>Atélectasie</i>	8	4,8
- Droite	4	2,4
- Gauche	2	1,2
- Bilatérale	2	1,2
<i>Foyer de condensation</i>	24	13,5
- Droit	16	8,7
- Gauche	5	3,0
- Bilatéral	3	1,8
<i>« trapping »</i>	26	15,7
- Droit	19	11,5
- Gauche	7	4,2
<i>CE visualisé</i>	10	6,1
<i>Non réalisé</i>	8	4,6



1



2

Figure 11 : Radiographies thoraciques de face en inspiration montrant une hyperclarté de l'hémichamp pulmonaire gauche (Trapping)(1) et un corps étranger radio-opaque au niveau du carrefour aéro-digestif (punaise en métal)(2).

Pour certains, d'autres examens d'imagerie ont également été réalisés :

- une radiographie cervicale de face et de profil, contributive pour un enfant qui présentait un corps étranger métallique, radio-opaque, dans le larynx (barrette de cheveux en metal).
- Un examen tomодensitométrique cervico-thoracique sans injection de produit de contraste était réalisé pour 4 enfants présentant un tableau clinique atypique :
 - Un enfant présentait un emphysème sous cutané cervical important associé à un pneumomédiastin suite à un repas. Aucun CE n'avait été retrouvé en bronchoscopie, mais une plaie hypopharyngée après exploration des voies aériennes supérieures en laryngoscopie, expliquant la symptomatologie.
 - 2 enfants présentaient, à respectivement 3 mois et 4 mois d'un épisode d'inhalation, une fièvre sur CE associée à des signes fonctionnels pulmonaires et des anomalies à la radiographie thoracique : atélectasie pulmonaire lobaire moyenne pour l'un et distension hémithoracique avec hyperclarté pour l'autre (**Figure 12**).
 - Un enfant de 8 ans présentait une pneumopathie récidivante pulmonaire droite sur CE bronchique enclavé dans la bronche lobaire droite depuis 6 mois.

L'examen tomodensitométrique n'était donc pas un examen réalisé en routine au cours des nombreux syndrome de pénétration pris en charge au CHU de Nantes.

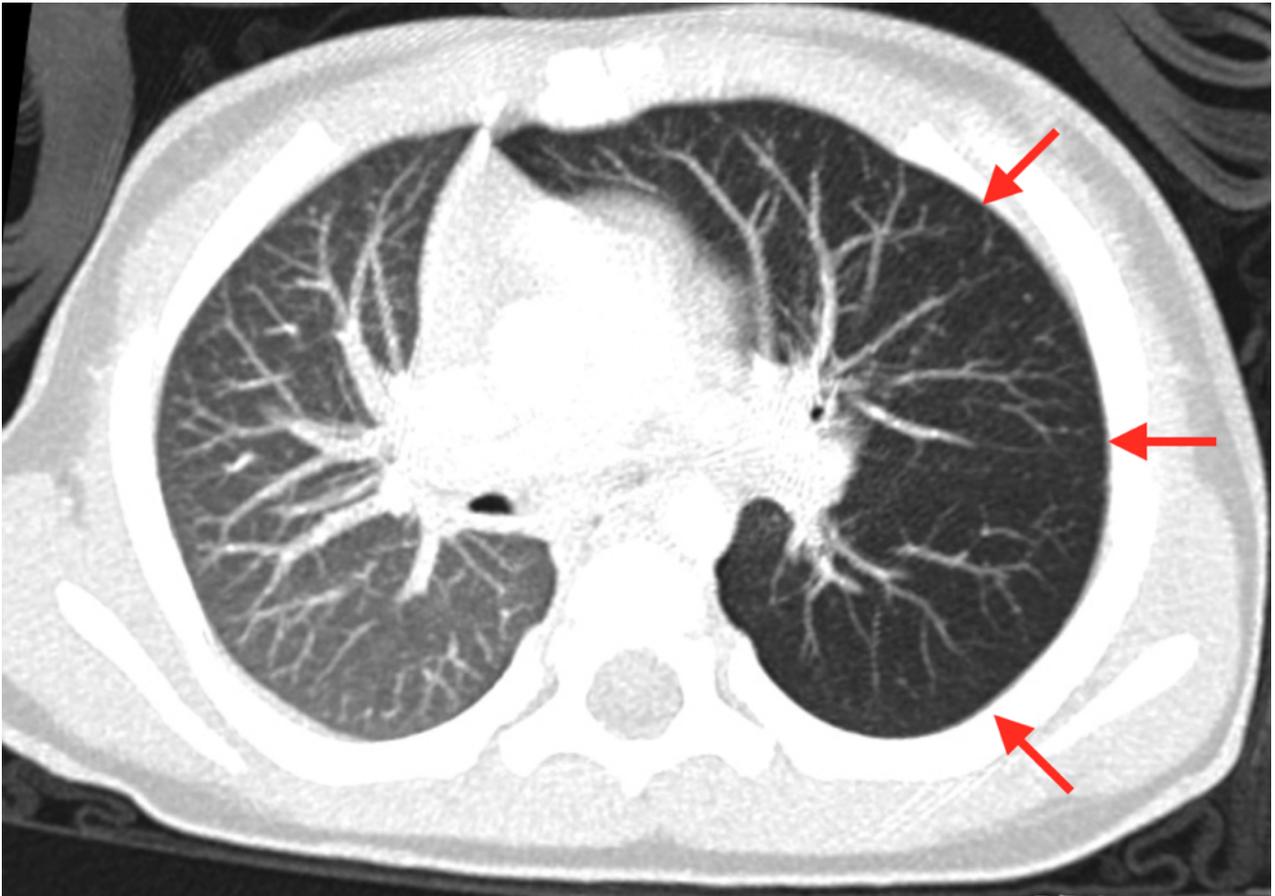


Figure 12 : Imagerie de Scanner Thoracique. Signe indirect de corps étranger bronchique gauche : emphysème du lobe pulmonaire sous forme d'une hyperclarté. Le CE n'est pas visualisé sur le TDM.

4. Exploration endoscopique

Le nombre de bronchoscopies réalisé au CHU de Nantes était, en moyenne, de 11 par an entre 2000 et 2015.

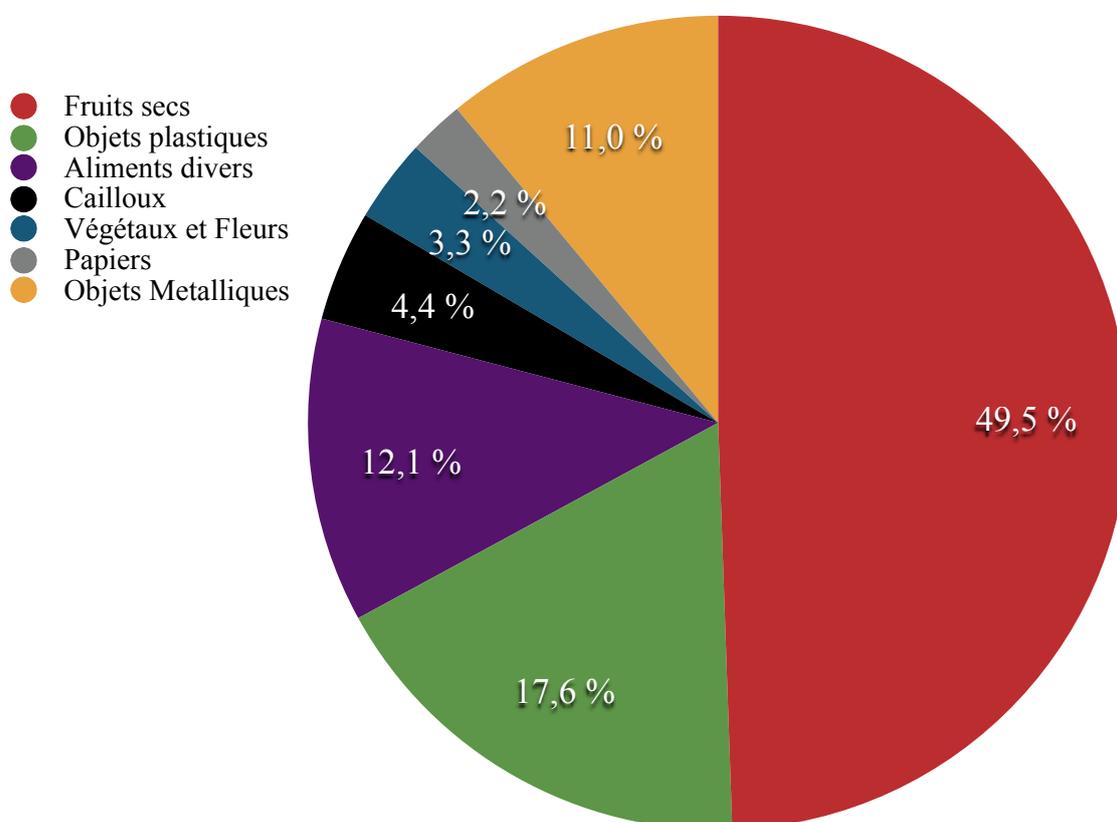
4. 1. Localisation et type de corps étranger retrouvé

L'exploration endoscopique a été effectuée chez 157 enfants, soit 89,7 % des enfants de la série. Un corps étranger a été retrouvé chez 91 enfants (58,0%) et l'exploration s'est révélée négative (bronchoscopie dite « blanche ») pour 66 enfants (42,0 %).

Les corps étrangers retrouvés majoritairement étaient des fruits secs à 49,5% dont 68,9% de cacahuètes.

La **Figure 13** décrit la répartition et la nature des différents corps étrangers retrouvés.

Figure 13 : Répartition et nature des corps étrangers



La **Figure 14** montre un exemple de corps étranger de gros volume extrait par bronchoscopie avec sa radiographie thoracique correspondante en pré-opératoire.



*Figure 14 : Os de poulet de 5 cm de longueur localisé dans la bronche souche droite.
Radiographie thoracique correspondante distinguant le CE.*

La localisation préférentielle des corps étrangers, tout type et nature confondus, était la bronche souche droite dans 46,2% des cas.

Les différentes localisations des corps étrangers sont résumées dans le **Tableau 5**.

Tableau 5 : Répartition des corps étrangers dans l'arbre laryngo-trachéo-bronchique

Localisations	Nombre de cas (n)	Pourcentage (%)
Arbre Trachéo-bronchique	10	11,0
Trachée	4	4,4
Carène trachéale	6	6,6
Bronche souche droite	42	46,2
Bronche souche gauche	18	19,8
Bronche lobaire droite	8	8,8
Bronche lobaire gauche	0	0
Bronche souche droite et gauche	5	5,5
Pharyngo-larynx	12	13,2
Larynx	4	4,4
- Etage sus-glottique	1	1,1
- Etage glottique	2	2,2
- Etage sous-glottique	2	2,2
Pharynx	3	3,3
Oesophage	1	1,1
Total	91	100

Pour la majorité des enfants (74,3%), l'exploration des voies aériennes s'est effectuée dans les 24 heures suivant l'épisode de syndrome de pénétration, dont 38,9% en urgence dans les 6 premières heures et pour 35,4% entre 6 et 24 heures suivant l'épisode.

Pour 5,2% des cas, l'endoscopie s'est effectuée plus d'un mois après l'épisode supposé de l'inhalation devant la présence de symptômes et signes cliniques broncho-pulmonaires récidivants, atypiques ou résistants au traitement médical instauré (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Délai de prise en charge par rapport à la suspicion d'inhalation de CE

Délai de prise en charge entre l'inhalation de CE et la consultation aux urgences	Nombre d'enfants (n)	Pourcentage (%)
Urgence (moins de 6 heures)	68	38,9
Entre 6 et 24 heures	62	35,4
Plus de 24 heures	22	12,5
Plus de 7 jours	14	8,0
Plus de 1 mois	9	5,2
Total	175	100

4. 2. Constatations per-opératoires endoscopiques

Au cours de l'endoscopie, les constatations per-opératoires ont permis de mettre en évidence 4 aspects principaux de la muqueuse trachéo-bronchique : normale, inflammatoire, granulome localisé et présence de sécrétions bronchiques abondantes.

En présence de corps étranger, la muqueuse était normale au contact du corps étranger pour 65,9% et pour 68,2% de cas, en l'absence de corps étranger.

On ne retrouvait pas de différence significative entre une muqueuse normale ($p=0,76$), inflammatoire ($p=0,87$), la présence d'un granulome ($p=0,12$) ou des sécrétions abondantes ($p=0,36$) devant la présence ou non d'un CE à l'endoscopie.

Chez les enfants asthmatiques, la muqueuse n'était pas plus inflammatoire que chez les enfants non asthmatiques ($p= ns$).

Cependant, la présence de granulome au contact d'un corps étranger était significativement associée à la durée de séjour dans les voies respiratoires ($p=0,04$) notamment lorsque celui-ci était supérieur à 12,6 jours et en présence d'un corps étranger de type organique (cacahuète, végétal) ($p=0,03$).

4. 3. Exploration par endoscopie souple

La nasofibrosopie pédiatrique était utilisée aux urgences et de manière vigile dans 23,4% des cas. Elle était normale dans 92,7% des cas et pour seulement 7,3%, un CE sous glottique était visualisé. Cependant, la nasofibrosopie normale ou pathologique aux urgences ne permettait pas de surseoir à une endoscopie en cas de forte probabilité de CE trachéo-bronchique.

La première utilisation du nasofibroscope pédiatrique sans canal opérateur ni aspiration, sous anesthésie générale dans le cadre d'un syndrome de pénétration était retrouvée en février 2002.

Elle avait été réalisée chez 29 enfants de la série soit 16,6% et celle-ci était contributive pour 20 enfants. Elle permettait de confirmer ou d'éliminer un CE trachéal ou bronchique. Pour 4 enfants, une conversion en bronchoscopie diagnostique était nécessaire devant la présence de sécrétions bronchiques et salivaires importantes, gênant l'exploration et la bonne visualisation de l'ensemble de l'arbre bronchique. Pour 5 enfants, une conversion en bronchoscopie était nécessaire devant les désaturations répétées en oxygène et l'impossibilité de ventilation correcte en nasofibrosopie. La mise en place du bronchoscope avait permis une exploration correcte par la suite en ventilation contrôlée.

Le second endoscope permettant l'exploration des voies aériennes était la fibrosopie bronchique, avec canal opérateur et aspirateur de sécrétions. Elle était réalisée soit par les ORL, soit par les pneumo-pédiatres chez 17 enfants. Celle-ci avait permis de confirmer (n=8) ou d'éliminer (n=9), la présence de CE chez tous les enfants. Cependant, une conversion par bronchoscopie rigide, pour l'extraction du corps étranger, avait été nécessaire à chaque fois que le CE était retrouvé.

Dans cette série, une extraction de cacahuète avait été tentée par fibrosopie bronchique avec canal opérateur, sans réussite et un blocage dans l'espace sous glottique était survenu nécessitant une bronchoscopie rigide rapide pour refouler le CE dans la bronche assurant ainsi une ventilation efficace. La procédure était ensuite terminée par bronchoscopie.

Pour 2 enfants de la série, une fibrosopie bronchique a été effectuée pour vérifier l'absence de CE résiduel, car il n'avait pas été possible de déterminer l'absence totale de CE après la première bronchoscopie du fait de saignements abondants d'un tissu de granulation inflammatoire. Ces fibrosopies s'étaient révélées négatives.

4. 4. Bronchoscopie à tube rigide

Sur les 91 CE confirmés par la bronchoscopie, l'extraction endoscopique avait été réussie pour la majorité des enfants. Un enfant de 8 ans qui présentait une cacahuète enclavée depuis 6 mois, avec de multiples tentatives d'extraction endoscopiques non efficaces, avait subi une pneumectomie droite. Les suites opératoires avaient été simples.

Une pince à mors « crocodile » et une pince à mors « cacahuète » (mors mousse) étaient utilisées dans tous les cas. Pour les localisations très hautes, pharyngée, la pince de Magill était utilisée (n=4). L'œsophagoscopie n'était pas réalisée systématiquement mais a été pratiquée chez 12 enfants suite à une bronchoscopie « blanche » et ayant présenté des signes digestifs pré-opératoires (douleurs, dysphagie, vomissements, sensation de blocage ou hypersialorrhée).

Aucun CE œsophagien n'avait été retrouvé.

5. Complications des corps étrangers bronchiques

Sur l'ensemble des enfants de la série, 8,3 % des complications survenaient suite à une inhalation de CE.

5. 1. Complications per et post-opératoires

Aucune complication per-opératoire n'était recensée dans cette série en fibroscopie bronchique et en bronchoscopie à tube rigide.

Les complications post-opératoires, étaient soit de survenue immédiate et précoce en salle de réveil soit à distance de l'épisode. Ces complications étaient toutes survenues à la suite des explorations avec un bronchoscope à tube rigide.

Au cours d'une endoscopie, un cas d'ulcération massive de l'épiglotte par un CE métallique avait été retrouvé et nécessitant une intubation oro-trachéale prolongée en réanimation, un traitement par antibio-corticoïdes et une extubation au 4ème jour post-opératoire.

Les complications survenaient majoritairement en période post-opératoire immédiate pour 13 enfants. Il s'agissait :

- d'atélectasie d'un lobe pulmonaire (n=3) nécessitant un traitement par kinésithérapie respiratoire et une surveillance en unité de réanimation pédiatrique.
- d'emphysème sous-cutané (n=1) sur une plaie de l'hypopharynx d'un corps étranger, nécessitant la mise en place d'une sonde d'alimentation entérale pendant huit jours associée à une antibiothérapie et une surveillance en réanimation pédiatrique.
- d'épisode de dyspnée aiguë laryngée, en salle de réveil, sur un œdème (glottique et sous-glottique) (n=5).
- de décompensation de maladie asthmatique (n=4) nécessitant une surveillance rapprochée et un traitement par corticoïdes inhalés et bronchodilatateurs.

Parmi ces 13 enfants ayant eu des complications post-opératoires, la bronchoscopie était non contributive (absence de CE retrouvé) pour 4 enfants.

Les complications à distance étaient peu nombreuses. Une bronchectasie acquise (dilatation des bronches) localisée au lobe pulmonaire inférieur droit était survenue pour 2 enfants. La présence d'un corps étranger enclavé, dont les multiples tentatives d'extraction par voie endoscopique furent

un échec, avait nécessité une chirurgie thoracique de pneumonectomie pulmonaire droite (pneumopathie récidivante depuis plus de six mois) pour un enfant.

Parmi les complications les plus graves, quatre arrêts cardio-respiratoire étaient recensés au moment de l'inhalation. Trois décès étaient survenus et seulement un arrêt cardio-respiratoire avait été récupéré avec l'extraction du CE en urgence par bronchoscopie.

5. 2. Complications des corps étrangers passés inaperçus

Dans cette série, certains enfants avaient bénéficié d'une endoscopie des voies aériennes sous anesthésie générale de façon retardée, devant des pneumopathies récidivantes sur suspicion de corps étranger.

Le délai moyen d'apparition d'une surinfection broncho-pulmonaire entre le moment de l'inhalation et l'apparition de signes cliniques et radiologiques était de 5,2 jours (extrême de 48 h à 10 jours).

Il s'agissait de 17 enfants. Pour 13 enfants, l'endoscopie retrouvait un CE à l'origine de la pneumopathie. Pour 4 enfants, la bronchoscopie était « blanche » et ces infections pulmonaires ont permis de diagnostiquer un déficit immunitaire pour un enfant et une maladie asthmatique décompensée pour 2 autres enfants.

Le diagnostic de CE bronchique n'était pas retenu ou évoqué lors d'un premier passage aux urgences pédiatriques dans 6,9% des cas :

- Pour 5 cas, le diagnostic avait conclu à une pneumopathie infectieuse récidivante, avec mise en place d'un traitement antibiotique probabiliste. Après amélioration transitoire initiale, tous ces enfants revenaient aux urgences pour récurrence de pneumopathie. Une reprise de l'interrogatoire parental était effectué, recherchant spécifiquement un syndrome de pénétration antérieur. La confirmation de la présence d'un CE surinfecté avait été faite par l'exploration endoscopique.
- Pour 4 cas, un diagnostic d'asthme avait été retenu devant la présence de sibilants diffus à l'auscultation pulmonaire. La résistance au traitement médical avait permis d'évoquer la présence d'un CE, confirmé par la suite en endoscopie.
- Pour 3 cas, une toux initiale avec un retour à domicile sans traitement spécifique et devant la gêne respiratoire croissante, la présence d'un corps étranger avait été évoquée et confirmée par la suite.
- Pour un cas, un bilan de tuberculose pour toux chronique avait été réalisé alors qu'il s'agissait d'une pneumopathie sur CE.

6. Anesthésie au cours de l'examen endoscopique

6. 1. Induction

Tous les enfants pris en charge au bloc opératoire avaient bénéficié d'une anesthésie générale. Aucune extraction vigile sous anesthésie locale n'avait été réalisée.

Les schémas d'induction au cours des 157 endoscopies étaient multiples. L'anesthésie par inhalation de gaz halogéné était la plus souvent utilisée avec le Sévoflurane (SEVORANE®) pour 89,8% des endoscopies. L'anesthésie parentérale par Propofol (DIPRIVAN®) était le second mode d'induction le plus utilisé (34,4%). L'association de Sévoflurane et Propofol était retrouvée dans 45,2% des endoscopies.

Les autres produits utilisés étaient les morphiniques. Il s'agissait du Remifentanyl (ULTIVA®) (15,9%), de l'Alfentanyl (RAPIFEN®)(2,5%) et du Sufentanyl (SUFENTA®)(2%).

Les curares utilisés étaient la Suxamethonium (CELOCURINE®)(8,6%) et le Besilate d'atracurium (TRACRIUM®)(3%).

Plusieurs associations thérapeutiques étaient retrouvées au cours du recueil des données avec toujours pour base le Sévoflurane en inhalation et/ou le Propofol par voie parentérale.

La présence d'un corps étranger au cours de l'endoscopie était associée de façon significative à une utilisation plus fréquente du Propofol en association au Sévoflurane pour approfondir l'anesthésie ($p=0,04$).

L'analyse des données des différents modes d'induction n'avait pas permis de mettre en évidence la supériorité d'un mode d'induction plutôt qu'un autre en terme de survenue de complications per ou post-opératoire.

6. 2. Entretien de l'anesthésie

Le maintien de l'anesthésie était assuré par le Sévoflurane (68,2%) et/ou le Propofol (62,4%). L'association des deux traitements représentait 41,2% des traitements utilisés au cours des endoscopies. Le Sévoflurane était utilisé de façon équivalente avec ou sans CE retrouvé à l'endoscopie (33,1% avec CE vs. 35,0% sans CE). En revanche, le Propofol était significativement utilisé de façon plus importante dans les endoscopies retrouvant un CE (43,9% avec CE vs. 18,5% sans CE) ($p=0,01$).

Pour les enfants présentant un corps étranger bronchique, l'utilisation de curare comme le Besilate d'atracurium ou le Suxamethonium était significativement plus importante qu'en l'absence de corps étranger ($p=0,02$).

L'analyse des données des différents modes d'entretien d'anesthésie au cours du geste endoscopique n'avait pas permis de mettre en évidence la supériorité d'un mode plutôt qu'un autre en terme de survenue de complications per ou post-opératoire.

6. 3. Ventilation spontanée et intubation oro-trachéale

Au cours des endoscopies, deux modes ventilatoires étaient retrouvés : la ventilation spontanée et la ventilation contrôlée après une intubation oro-trachéale.

La ventilation spontanée était majoritairement utilisée pour l'exploration et l'extraction d'un corps étranger (90,2%). L'intubation oro-trachéale était nécessaire dans 33,1% des cas et celle-ci était effectuée soit en début d'intervention (10,2%) soit en fin d'intervention (21,7%) et pour la réalisation de l'oesophagoscopie (3,3%).

L'intubation oro-trachéale était plus fréquemment effectuée, en fin d'intervention, pour les enfants présentant un corps étranger extrait à l'endoscopie que pour les bronchoscopies « blanches » sans toutefois être significatif ($p=0,81$).

7. Traitement médical

7. 1. Période pré-opératoire

Durant la période pré-opératoire, plusieurs traitements étaient instaurés. Une antibiothérapie associée à une corticothérapie était nécessaire pour 8 enfants présentant un syndrome de pénétration avec une forte probabilité de CE ancien. Un traitement par Amoxicilline/Acide-clavulanique (AUGMENTIN®) à la dose de 80 mg/kg/jour en 3 prises et une corticothérapie par Bétaméthasone (CELESTENE®) à la dose de 1 mg/kg/jour en 1 prise était entrepris afin de diminuer l'inflammation et les sécrétions bronchiques pouvant rendre l'endoscopie et l'extraction difficile.

Lorsqu'une extraction de corps étranger était effectuée, la préparation médicale était en moyenne de 5,4 jours, avec un taux de succès de 92%.

Devant une pneumopathie infectieuse diagnostiquée chez 17 enfants de la série, avec ou sans CE, un traitement par amoxicilline-acide clavulanique était instauré avant l'endoscopie.

Pour les syndrome de pénétration récent sans foyer infectieux pulmonaire, aucun traitement médicamenteux pré-opératoire n'était mis en place.

7. 2. Période post-opératoire

Au cours de la période post-opératoire, un traitement médical était instauré pour 91 enfants (52,0%). Il s'agissait soit d'une antibiothérapie seule à base d'Amoxicilline/acide-clavulanique (56,0%) soit associée à une corticothérapie de type Béthamétasone (41,8%). La prescription d'une antibiothérapie seule ou en association à une corticothérapie était faite en fonction du terrain et des constatations per-opératoire.

En présence d'un CE, l'Amoxicilline/acide-clavulanique en association à la Béthamétasone, étaient significativement, plus prescrit durant la période post-opératoire, qu'en l'absence de CE retrouvé ($p=0,02$).

La présence de sécrétions bronchiques épaisses et purulentes en présence d'un CE étaient associées à une prescription plus importante d'antibiotiques ($p=0,09$). La présence d'un granulome sur la muqueuse bronchique au contact d'un CE était associée à une prescription plus importante d'antibio-corticoïdes ($p=0,08$).

La durée de traitement était en moyenne de 6,5 jours.

En présence d'allergie suspectée ou confirmée à l'Amoxicilline, un traitement par Céphalosporine de 3ème génération était prescrit de type Ceftriaxone (ROCEPHINE®) en association à la Béthaméthasone dans 4,4% des cas.

D'autres traitements étaient prescrits comme l'aérosolthérapie de Salbutamol et/ou de Budesonide et/ou Béclo-métasonetason dans 15,4% des cas. Il s'agissait des enfants présentant un terrain asthmatique.

8. Evolution clinique des enfants opérés

La durée moyenne d'hospitalisation en pédiatrie était de 1,2 jours (extrême de 24 h à 26 jours). Seulement 17,7% des enfants hospitalisés ont bénéficié d'une consultation post opératoire à distance, avec un pédiatre ou un pneumo-pédiatre ou avec un médecin généraliste. Une radiographie de thorax de contrôle était réalisée chez 67,3% des enfants ayant eu une pneumopathie, dans les 3 à 5 semaines suivant l'épisode infectieux avec une normalisation du parenchyme pulmonaire.

9. Etude du sous-groupe des enfants sans exploration endoscopique

Parmi les enfants de la série, un sous-groupe particulier de 18 enfants a été mis en évidence. Il s'agissait des enfants ayant présenté des signes cliniques compatibles avec un épisode d'inhalation et dont la prise en charge comportait une surveillance clinique et respiratoire en hospitalisation pédiatrique. Aucune exploration endoscopique (souple ou rigide) n'avait été effectuée. Les enfants de ce sous-groupe possédaient des antécédents similaires et étaient comparables en âge (moyenne de 2,8 ans).

On retrouve dans ce sous-groupe, un interrogatoire des parents et de l'entourage en faveur d'une inhalation d'un corps étranger.

Dans ce sous-groupe, 8 enfants présentaient une pathologie respiratoire sous-jacente. En effet, un contexte de bronchiolite était retrouvé et 7 enfants étaient asthmatiques et traités médicalement.

L'anamnèse de l'entourage était difficile à établir pour la majorité des enfants. Les accidents étaient survenus pour 11 enfants lors des repas, pour 5 enfants lors de jeux à domicile et pour 2 enfants lors de jeux en extérieur.

On retrouve, pour 83,3% des cas un épisode de toux, 38,9% de cyanose, 50% de dyspnée aiguë et 27,8% de malaise au moment de l'épisode supposé d'inhalation.

Il n'existait aucun épisode fébrile pour ses enfants.

Un retour à l'état clinique de base était retrouvé pour 16 enfants. Pour les 2 autres, une gêne respiratoire était persistante sans signe de lutte associé et résolutif sous traitement médical (aérosolthérapie).

Dans ce sous-groupe, la manœuvre de Heimlich ou de libération des voies aériennes étaient effectuées pour 9 enfants permettant d'expulser le corps étranger chez 4 enfants.

L'auscultation pulmonaire était normale pour 16 enfants et des sibilants diffus étaient retrouvés pour seulement 2 enfants dans un contexte d'asthme.

Les radiographies thoraciques étaient interprétées comme normales dans 88,9% des cas.

Aucun scanner thoracique et aucune radiographie cervicale n'avaient été réalisés.

Une nasofibroskopie vigile était réalisée, aux urgences, dans 44,5% des cas, toutes sans CE retrouvé.

La surveillance était effectuée en Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD) pédiatrique avec un monitoring respiratoire (oxymètre de pouls) et cardiaque pendant 24 heures en moyenne.

Pour ces enfants, seulement un enfant avait eu un suivi à distance par un pneumo-pédiatre pour réévaluation, 1 mois après l'épisode. Pour les autres, aucune donnée n'avait été retrouvée sur un éventuel suivi.

10. Ressenti parental de la prise en charge : résultats du questionnaire

Les parents dont les enfants avaient été hospitalisés pour un syndrome de pénétration avec ou sans endoscopie diagnostique au cours de l'année 2014 ont été contactés. Il s'agissait de 19 couples de parents. 18 couples ont accepté de répondre et un couple fût injoignable.

Les parents étaient contactés par téléphone, 16 couples avaient répondu par e-mail après envoi du questionnaire et 2 couples avaient répondu directement par téléphone.

Un délai moyen de 8,3 mois s'était écoulé entre la réalisation du questionnaire et l'évènement.

L'âge moyen des parents répondant au questionnaire était de 33,1 ans pour la mère et de 35,6 ans pour le père.

On rappelle que l'âge moyen des enfants au moment de l'évènement était de 3,2 ans. Les réponses étaient majoritairement données par la mère de famille.

Lors de l'inhalation, l'aliment ou l'objet n'était pas considéré comme à porter de mains de l'enfant dans 61,1% des cas et n'était pas consommé régulièrement dans 94,4% des cas.

Pour 72,2% des enfants, l'objet ou l'aliment inhalé n'était pas vu. Les deux signes cliniques principaux d'alerte étaient la toux (88,9%) et le changement de comportement avec des bruits respiratoires persistant à type de sibilants (83,3%). A noter qu'aucun enfant des parents interrogés (représentant 10,3% des enfants de la série) n'avait fait de malaise ou perte de connaissance.

Le geste le plus pratiqué par les parents était de frapper le dos de leur enfant fermement (83,3%). Les secours prévenus en premier étaient les pompiers à 72,2%. Sept couples de parents s'étaient rendus spontanément aux urgences sans appeler au préalable un numéro médical d'urgence (pompiers ou SAMU).

Au moment de l'inhalation à domicile, la gravité de la situation était perçue pour 17 des 18 couples. Les sentiments ressentis étaient de la peur (100%) et de la panique (27,8%). Par ailleurs, 83,3% des mères assuraient être restées calmes devant la situation alors que 81,8% des pères étaient paniqués sans savoir quelle attitude adoptée.

L'information concernant la prise en charge donnée par l'équipe soignante, que ce soit les médecins ou le personnel hospitalier était comprise et appropriée avec des termes médicaux clairs, pour tous les parents interrogés (100%).

Au moment de la prise en charge aux urgences ainsi qu'au bloc opératoire, les sentiments ressentis par le père et la mère étaient : de l'inquiétude pour leur enfant (100%), de la nervosité (94,4%) et de la peur (77,8 %), avec cependant un sentiment de soulagement et de confiance envers l'équipe soignante (61,1%).

Concernant la réalisation de la bronchoscopie, l'information concernant les modalités et les risques de l'acte était délivrée par le chirurgien ORL à 12 couples interrogés. Par ailleurs sur les 18 couples interrogés, 17 ont ressenti une peur concernant l'anesthésie générale.

Dans l'attente du retour du bloc opératoire, de la nervosité (94,4%), de la culpabilité (83,4%) et de l'impuissance face à la situation (83,4%), étaient les sentiments les plus ressentis.

Une information sur le déroulement de l'intervention a été donnée par le chirurgien pour 13 couples, dans l'heure suivant la fin de l'intervention.

Seulement 16,7% des couples avaient eu le sentiment d'être jugé par l'équipe médicale au cours de la prise en charge. Aucun couple n'avait reçu de conseil concernant la prévention du syndrome de pénétration chez l'enfant.

Dans les jours suivant l'épisode, 27,8% des parents présentaient une inquiétude au moment des repas de leur enfant. Cette peur durait en moyenne 11,4 jours.

Pour 94,4% des parents, un traumatisme était encore ressenti au moment de la passation du questionnaire qui était, en moyenne, réalisé 8,3 mois après l'évènement.

Le suivi et le contrôle post opératoire ont été en majorité (50,6%) assurés par le médecin traitant avec la réalisation d'un examen clinique sans imagerie thoracique, en l'absence de points d'appels pulmonaires retrouvés.

Globalement, les parents étaient satisfaits de la prise en charge au CHU de Nantes ainsi que du suivi post-opératoire.

En revanche, les principales remarques apportées par les patients étaient le temps de transfert des hôpitaux hors CHU et le manque de plateau technique dans ces hôpitaux, pour la réalisation d'endoscopie pédiatrique en urgence. Ce délai de prise en charge était vécu comme une « perte de chance » par les parents (16,7%).

Par ailleurs, les conseils de prévention n'étaient pas donnés aux parents à la sortie de l'hospitalisation.

V. DISCUSSION

L'objectif principal de cette étude observationnelle était de refaire le point sur la prise en charge des corps étrangers trachéo-bronchiques sur les quinze dernières années au CHU de Nantes afin de les comparer à la littérature et de proposer un schéma de prise en charge optimisé.

A. Evaluation des pratiques au CHU de Nantes sur les 15 dernières années : Comparaison avec la littérature

Dans cette étude, la moyenne d'âge des enfants présentant un syndrome de pénétration était de 3,2 ans avec une prédominance pour le sexe masculin ^[1,2]. Ces données concordent avec celles retrouvées dans les principales publications et notamment dans l'étude de Fidkowski and al.^[3] avec des tranches d'âges préférentielles entre 1 et 3 ans pour les objets organiques et secondairement entre 6 et 8 ans pour les jouets en plastique toujours avec une prédominance pour le sexe masculin (60%). En effet, entre 1 et 3 ans, la préhension manuelle devient efficace et la tendance à porter différents objets et aliments à la bouche pour découvrir le monde environnant se développe. De plus, l'enfant n'a pas encore acquis la capacité cognitive lui permettant de distinguer les aliments comestibles et les objets non comestibles. Les facteurs favorisant les accidents d'inhalation chez l'enfant en bas âge sont : l'immaturation du réflexe de protection des voies aériennes supérieures, la diminution des capacités de mastication (et notamment l'absence des molaires supérieures et inférieures qui se développe à partir de 6 ans) ainsi que les inspirations profondes et brusques lors d'une toux, d'une distraction, ou d'une émotion tel que le rire ou la surprise ^[23].

Les types de CE inhalés étaient variés dans cette série. Les CE organiques (80%) étaient majoritairement retrouvés et en premier lieu la cacahuète qui représentait plus d'1/3 des corps étrangers inhalés. Cette constatation concorde avec les principales données de la littérature et notamment dans les séries les plus importantes tel que Fidkowski and al.^[3] ou Hua Hui and al ^[24].

Concernant les antécédents respiratoires et notamment d'asthme, les dernières enquêtes nationales montrent une prévalence cumulée de l'asthme de plus de 10 % chez l'enfant d'au moins 10 ans en France ^[25]. Ce qui est donc fréquent et dans cette série, un tiers des enfants inclus présentait des antécédents d'asthme. L'asthme peut être un facteur de confusion faisant poser, à tort, l'indication de bronchoscopie sur des signes respiratoires semblable à ceux d'un syndrome de pénétration. Il n'avait pas été mis en évidence de façon significative une augmentation des bronchoscopies non

contributives et des complications per et post-opératoires chez les enfants asthmatiques de cette série.

L'interrogatoire parental semble être déterminant dans la prise en charge. En effet l'analyse des données a montré qu'en l'absence de syndrome de pénétration clairement identifié par les parents, la bronchoscopie était non contributive dans 42,9% des cas.

La revue de la littérature établit par Fidkowski and al.^[3] en 2010 fait une synthèse de la sensibilité, de la spécificité, de la valeur prédictive positive et de la valeur prédictive négative des différents signes cliniques présent au moment de l'inhalation : un épisode de toux était très sensible (entre 80 et 90%) mais peu spécifique (entre 30 et 40%). D'autre part, la cyanose et le stridor étaient très spécifique mais peu sensible. Les signes, dans les présentations cliniques typiques, comprenaient une diminution unilatérale des bruits respiratoires, des sibilants, une toux persistante ou une respiration sifflante.

Cette série confirme les chiffres retrouvés dans la littérature avec comme signes cliniques spécifique et significativement associés à un CE, la poursuite de la dyspnée ($p=0,001$) et de la toux ($p=0,04$), les signes de lutte respiratoire et un stridor ($p=0,02$).

Dans cette série, la manoeuvre de Heimlich ou manoeuvres de libérations efficaces des voies aériennes effectuées en urgence (doigts dans la bouche, tapes violentes dans le dos, enfant secoué etc.) étaient significativement associées à une bronchoscopie non contributive ($p=0,01$). Ceci penche pour une attitude moins invasive dans ces situations.

L'examen réalisé régulièrement et quasi-systématiquement chez un enfant présentant une suspicion d'inhalation de corps étranger était une radiographie de thorax.

Dans cette étude, les radiographies avaient été réalisées aux urgences et interprétées soit par les urgentistes soit par les oto-rhino-laryngologistes, celles-ci n'avaient pas été relues par un radiologue. Il peut donc exister un biais d'interprétation quand à certaines radiographies interprétées comme pathologiques sans CE retrouvé à l'endoscopie et inversement, une radiographie normale avec un CE bronchique.

Celle-ci doit être, idéalement, réalisée en inspiration de face et de profil mais surtout en expiration forcée. Cette dernière manoeuvre démasquant un éventuel « trapping » est souvent difficile à réaliser chez l'enfant en bas âge, si bien que les radiographies thoraciques sont souvent interprétées comme normales. La radiographie a pour but de diminuer le risque de bronchoscopie rigide blanche en recherchant en premier lieu la présence d'un corps étranger radio-opaque.

Dans l'étude de Hitter et al. [26] reprenant une revue de la littérature sur les aspects radiologiques des CE bronchiques, on retrouve, selon les séries, une sensibilité faible allant de 67 à 80% et une spécificité faible allant de 44 à 74% à la phase aiguë de l'inhalation. D'autres examens d'imagerie ont été proposés pour faire le diagnostic de CE. L'examen tomodensitométrique (TDM) du thorax a été étudié pour apporter une aide au diagnostic de CE dans les voies aériennes en apportant des informations sur la localisation et la taille d'un éventuel CE et de rechercher des lésions pulmonaires associées (emphysème, atelectasie, pneumothorax, broncheectasie). L'objectif est de réduire le temps opératoire de la bronchoscopie rigide.

Cependant malgré une revue de la littérature [26,27,28] montrant de très bonnes sensibilités et des spécificités pour ces différentes séries, le TDM nécessite une coopération de l'enfant et peut être source de « faux positifs », notamment en présence d'un bouchon muqueux ou d'artefacts. Le TDM ne permet pas de détecter les CE dont la taille est inférieure à 3 mm comme l'a montré Zappa et al [29]. A l'avenir, malgré une irradiation non négligeable, le TDM pourrait avoir l'intérêt d'être un examen rapide et permettant de diminuer le nombre de fibroscopie souple exploratrice au profit de la bronchoscopie rigide thérapeutique d'emblée. Par ailleurs, une contre indication absolue à l'anesthésie générale d'un enfant pourrait être une alternative pour rechercher un CE bronchique.

L'extraction de CE intra-bronchique s'accompagne d'une morbidité comprise entre 1 et 6% (inhalation du contenu gastrique, pneumothorax, laryngospasme ou arrêt cardiaque) et d'une mortalité généralement inférieure à 1% [3,30].

Les enfants inclus dans cette étude et ayant présenté des complications infectieuses broncho-pulmonaires d'un CE étaient traités par antibiothérapie. En présence d'une pneumopathie sur CE, il n'existe pas de recommandation concernant le type d'antibiotique et la durée à instaurer. En présence d'une surinfection broncho-pulmonaire, les enfants de la série, ont reçu une antibiothérapie en appliquant les recommandations de l'AFSSAPS sur les antibiothérapies par voie générale dans les infections respiratoires basses de l'enfant [31] tel que l'AMOXICILLINE-ACIDE CLAVULANIQUE à la posologie de 80 à 100 mg/kg/j en 3 prises par jour, recommandée en première intention.

Les lésions muqueuses et la nature des sécrétions bronchiques justifiaient également la prescription d'une corticothérapie brève (bétaméthasone 0,5 mg.kg-1.j-1 pendant 48 heures) afin de faciliter le geste d'extraction. Ces thérapeutiques ne doivent pas être systématiques et sont adaptées au contexte clinique de l'enfant avec utilisation de différents traitements : aérosolthérapie, corticothérapie et/ou antibiothérapie systémique et kinésithérapie respiratoire.

Dans cette série, on retrouve un taux de complications per et post-opératoires respiratoires graves d'environ 8,3 % suite à une inhalation. Ce taux est proche de celui retrouvé dans une étude récente de Zhang et al. en 2011, prospective, portant sur 505 enfants ayant bénéficié d'une bronchoscopie, les auteurs rapportent un taux de complications respiratoires de l'ordre de 9,5% ^[32]. Dans 81,3 % il s'agissait de complications mineures à type de laryngospasmes mineurs (60,4 %), de désaturations mineures (18,8 %) et de saignements (2,1 %). Dans 18,7 % des cas, il s'agissait de complications majeures : laryngospasmes complets (10,4 %), pneumothorax (8,3 %). Les auteurs montrent également que l'existence d'une symptomatologie respiratoire pré-opératoire est un facteur de risque favorisant la survenue de complications respiratoires post-opératoires, ce qui était le cas pour la plupart des enfants de cette série.

Les facteurs de risque d'hypoxémie per-opératoire et post-opératoire ont été identifiés dans une étude de Chen et al ^[33]. Il s'agissait de la durée de l'examen prolongée sous anesthésie générale, de l'importance de la sédation, de l'utilisation de la ventilation spontanée, du jeune âge de l'enfant, d'une pneumopathie pré-existante et de la nature organique du corps étranger.

L'incidence des complications infectieuses augmentent avec le retard diagnostique ^[34]. Au-delà de trois semaines, les risques de développer une dilatation des bronches et/ou une sténose fibreuse sont augmentés. La série de Karakoc et al. ^[35] a étudié, en 2002, de façon rétrospective, l'évolution de 174 enfants après extraction d'un CE. Le facteur de risque le plus important de développer des complications et l'apparition de séquelles broncho-pulmonaires était le délai d'extraction retardé.

Aucune complication n'était recensée si le CE était extrait avant 24h et 60 à 70 % des complications étaient recensées entre le 15^{ème} et 30^{ème} jours. Au-delà de 30 jours, les complications passaient à 90-95% avec l'apparition de bronchectasies définitives dans 25 % des cas ^[36].

Les complications sont favorisées par l'isolement aérien et l'accumulation des sécrétions autour du CE provoquant des surinfections et des réactions granulomateuses. Une destruction du parenchyme survient allant jusqu'à l'installation d'une dilatation des bronches à long terme. À ce stade, le corps étranger devient bien souvent inextirpable et peut nécessiter une exérèse du parenchyme pulmonaire par thoracotomie ^[37].

L'incidence des complications per-opératoires est variable, selon les auteurs, comprise entre 5 et 20% dont les plus fréquentes étant l'œdème laryngé glotto-sous glottique et le pneumothorax ^[26]. Exceptionnellement, une lacération trachéale, une rupture bronchique ou un arrêt cardio-respiratoire peuvent survenir ^[3,15]. Ces complications restent exceptionnelles et en particulier pour les équipes

pédiatriques expérimentées. Toutefois, compte tenu de ce risque potentiel, il est important de diminuer le taux négatif de bronchoscopie rigide en utilisant la fibroscopie souple bronchique de manière plus fréquente.

L'anesthésie fait partie intégrante de la procédure endoscopique. Un des objectifs du médecin anesthésiste est d'assurer une oxygénation et une ventilation correcte. Le maintien d'une profondeur d'anesthésie suffisante doit permettre la tolérance des manœuvres endoscopiques, en abolissant les réflexes de l'appareil respiratoire chez un enfant à risque d'obstruction complète des voies aériennes. Enfin, il doit prévenir la survenue d'un laryngospasme ou d'un bronchospasme. Le risque anesthésique est élevé et ce geste doit être réalisé par un praticien ORL expérimenté avec une entente parfaite entre l'équipe anesthésique et l'équipe chirurgicale.

Une prémédication n'est pas indispensable dans le contexte de l'urgence. Le Midazolam (HYPNOVEL®) à 0,3-0,4 mg.kg-1 per os peut être prescrit ^[38] permettant une sédation légère et une diminution de l'anxiété. Cependant, elle peut rendre plus difficile le maintien en ventilation spontanée lors de la bronchoscopie. Une « pré-oxygénation » est également indispensable avant le retrait du CE et la SpO2 doit demeurer, idéalement, au-dessus de 90% ^[39].

La phase d'induction est communément débiter en ventilation spontanée (VS) en cas de CE bronchique proximal. En effet, le passage d'une VS en pression négative vers une ventilation contrôlée (VC) en pression positive est à risque de mobilisation d'un CE instable et d'aboutir à une obstruction complète des voies aériennes ^[39].

Cependant, les deux techniques d'induction, par inhalation ou par voie intraveineuse, ont été décrites et utilisées avec succès, sans recommandations claires et optimales ^[38,40].

Deux cas de figure peuvent être différenciés avec des modalités anesthésiques différentes :

- Le premier cas est celui de l'anesthésie générale à estomac plein pratiquée, le plus souvent, dans le cadre de l'urgence. L'induction est réalisée en séquence rapide par voie intraveineuse associant Propofol (DIPRIVAN®) et curare d'action rapide dépolarisant de type Suxaméthonium (CELOCURINE®) plus ou moins anticholinergique tel que l'Atropine qui permet de réduire les sécrétions bronchiques. Cependant, l'Atropine est peu utilisé en pratique de routine ^[19] avec un intérêt non démontré par l'étude de Gronnebech H et al. ^[41] qui constituait 3 groupes d'enfants subissant une laryngoscopie et bronchoscopie avec utilisation soit d'un placebo, soit d'Atropine, ou de Glycopyrrolate. Certains auteurs conseillent l'intubation trachéale et la vidange gastrique avant le

passage d'un tube rigide ^[42]. Le maintien de l'anesthésie peut être assuré avec un gaz halogéné de type Sévoflurane (SEVORANE®) sur bronchoscope. Les agents halogénés peuvent présenter une mauvaise tolérance cardiovasculaire parfois problématique. Aujourd'hui, le Sévoflurane a été démontré par Meretoja et al. comme ayant une meilleure tolérance hémodynamique par rapport au Fluothane lors de l'endoscopie bronchique en pédiatrie ^[43].

Une association propofol-rémifentanil permet d'obtenir une sédation permanente, sans risque de réveil et de maintenir une ventilation spontanée, de limiter les risques de mouvements ou effort de toux, d'obtenir un réveil rapide et d'éviter la pollution du bloc opératoire due à une ventilation en circuit ouvert avec des agents halogénés ^[39].

- Le deuxième cas est celui de l'anesthésie générale chez un enfant à jeun. L'induction au masque en ventilation spontanée est faite au Sévoflurane (SEVORANE®)^[39]. S'il existe un emphysème radiologique, le Protoxyde d'azote (MEOPA) est contre indiqué. L'anesthésie locale de la glotte doit être systématiquement faite à l'aide de la Lidocaïne spray 5 % pour diminuer le risque de laryngospasme et favoriser l'ouverture du plan glottique ^[4,7].

La ventilation est contrôlée manuellement au ballon ou par le bronchoscope rigide via son canal latéral proximal ^[44].

La poursuite de l'anesthésie inhalatoire en ventilation spontanée doit comprendre des concentrations expirées en Sévoflurane entre 2 et 4% ^[44]. Le passage de l'endoscope rigide peut être facilité par l'injection de Propofol. Le maintien de l'anesthésie peut également associer propofol en continu et un morphinique, comme l'Alfentanil. La curarisation avant le passage du bronchoscope permet de diminuer le risque de toux et/ou de bronchospasme lors de l'extraction du CE ^[38]. De plus, la VS évite, en théorie, la migration du corps étranger, réduit l'effet de soupape et permet de ne pas interrompre la ventilation au cours de la bronchoscopie. L'inconvénient principal est la difficulté à trouver une profondeur d'anesthésie adéquate qui permette d'éviter les mouvements et la toux de l'enfant ^[45,22]. L'étude de Chen et al. ^[34] a montré une supériorité de l'utilisation, pour l'extraction de CE en ventilation spontanée, de la Dexmedetomidine (agoniste des récepteurs adrénergiques α_2) associée au propofol en intraveineux, permettant une stabilité respiratoire et hémodynamique significativement supérieure par rapport à l'association Remifentanil/Propofol.

Cependant, en France et en Europe, l'indication d'AMM de la Dexmedetomidine est réservée à la sédation des malades sous respiration mécanique en unité de soins intensifs et donc impossible à utiliser en pédiatrie pour ce type d'indication.

Pour la fibroscopie bronchique sous anesthésie générale, le masque laryngé peut être un complément efficace pour la ventilation chez l'enfant. Son diamètre intérieur étant plus grand par rapport à une sonde d'intubation trachéale, il permet l'utilisation de fibroscope bronchique à fibres optiques larges et avec canal opérateur, sans augmentation significative des résistances des voies aériennes ^[46].

Concernant l'entretien de l'anesthésie, peu de données sont disponibles pour conseiller un mode ventilatoire plutôt qu'une autre ^[38,40,42,47]. Une méta-analyse récente de Liu Y. et al. ^[48] faite en 2014 a comparé la ventilation contrôlée et la ventilation spontanée par rapport aux complications per-opératoires, au temps d'intervention endoscopique et au temps de récupération de l'anesthésie. L'incidence des désaturations per opératoires, n'avait pas mis en évidence de différence significative entre la ventilation contrôlée et la ventilation spontanée (OR, 0.70; IC 95%, 0.30-1.63). L'incidence du laryngospasme au cours de la procédure endoscopique était plus faible lorsque la ventilation contrôlée a été réalisée (OR, 0.27; IC 95%, 0.10-0.76) ainsi que le temps opératoire, plus court dans le groupe de ventilation contrôlée (OR, 0.24; IC 95%, 0.09-0.64).

Les données actuelles ne recommandent pas de manière claire la pratique de la ventilation contrôlée par rapport à la ventilation spontanée, bien que le laryngospasme ait une incidence plus faible lorsque la ventilation contrôlée est effectuée. La VC est effectuée avec le recours à une curarisation. Elle permettrait de diminuer l'incidence des atelectasies, mais expose au risque de barotraumatisme ^[38,40].

L'anesthésie inhalée est traditionnellement utilisée pour le maintien de l'anesthésie mais les techniques IV sont de plus en plus populaires. L'anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) associant Propofol-Remifentanyl présente un délai d'action court, un effet relaxant du Propofol sur les muscles du larynx, permet de maintenir une VS et une bonne profondeur d'anesthésie ^[49].

Durant la phase de réveil, la décision d'intuber l'enfant après le retrait du bronchoscope, dépend de son état respiratoire et du déroulement de l'endoscopie. En l'absence de complication, l'enfant peut être réveillé au masque, en ventilation spontanée puis transféré en salle de surveillance post-interventionnelle (salle de réveil) puis en unité d'hospitalisation conventionnelle. Lorsque l'acte endoscopique s'est avéré long et difficile, que la ventilation et l'oxygénation s'avèrent précaires ou en cas de curarisation résiduelle, une intubation oro-trachéale temporaire peut être nécessaire pour améliorer les conditions de réveil, notamment lorsque l'enfant présente un œdème laryngé ou sous glottique per-opératoire. Dans une étude de Tomaske et al. ^[30], concernant 370

enfants entre 1989 et 2003, on retrouve 4 épisodes de bronchospasme post-opératoire et 3 œdèmes laryngés nécessitant une intubation oro-trachéale pour ventilation. Ces complications post-opératoire étaient toutes survenues pour des CE organiques dont le délai d'inhalation était supérieur à 24 heures.

Des alternatives aux techniques conventionnelles d'anesthésie ont été proposées. La Jet ventilation a été essayée mais il existe certaines difficultés pour évaluer l'efficacité de la ventilation, la mesure de la PCO₂ est impossible, la délivrance de la FiO₂ est variable et le CE peut se mobiliser. Par ailleurs, il existe un risque de barotraumatisme important. Toutes ces raisons font que cette technique est non recommandée en pratique [7]. Une autre technique proposée est la mise en place de crème EMLA autour de l'extrémité du bronchoscope. Une étude prospective, randomisée, menée sur 30 patients avec 2 groupes EMLA vs Placebo et évaluant le déroulement des manipulations chirurgicales. Les résultats montraient une diminution significative du nombre de désaturation en oxygène < 90 %, du nombre d'apnée et de la durée des soins post-opératoire [50] dans le groupe EMLA.

En conclusion, tous les types d'anesthésies ont été décrits dans la littérature mais il n'existe pas de véritable étude de supériorité d'une méthode par rapport à l'autre. La technique anesthésique inhalée ou intraveineuse et le mode de ventilation spontanée (VS) ou contrôlée (VC) employés lors de la bronchoscopie est une affaire d'habitude et d'expérience personnelle.

Dans tous les cas la collaboration entre l'anesthésiste et l'ORL doit être étroite et permanente.

Cette étude comporte des limites et des biais. Cette étude étant retrospective, un biais dans l'interprétation des résultats est potentiellement introduit dans le recueil des informations pouvant être parfois approximatives voire manquantes dans la constitution de la base données. En effet, les données ont été recueillies à partir d'anciens dossiers dont une partie était constituée de dossiers papiers datant parfois de plus de 10 ans. Ceux-ci pouvaient être difficile à lire entraînant des erreurs dans le recueil des données et constituant un biais de mesure.

De même, dans cette étude est apparue un sous-groupe minoritaire : les enfants ayant bénéficié d'une surveillance clinique simple. Les signes cliniques recensés étaient identiques aux enfants ayant bénéficié d'une exploration endoscopique. Cependant, l'examen clinique réalisé comme l'auscultation pulmonaire et les examens d'imagerie étaient majoritairement normaux.

Parmi ces enfants, nous n'avons pas recueilli de nouveau passage aux urgences pour une surinfection broncho-pulmonaire ou aggravation de l'état respiratoire.

La particularité de ces enfants était également le terrain asthmatique présent dans près de la moitié des cas de ce sous-groupe. Il s'agissait donc d'un facteur de confusion pouvant mimer à tort une inhalation de corps étranger.

La décision d'intervention et d'exploration au bloc opératoire était dépendante du chirurgien de garde, au moment de la consultation aux urgences. Certains préconisaient une exploration systématique, pour d'autres, l'attitude était une surveillance et une réévaluation clinique de l'enfant dans les 6 à 12 heures en hospitalisation. Devant un enfant asymptomatique après une surveillance, l'intervention n'était pas effectuée.

Malgré tout, nous ne pouvons pas exclure, étant donné le manque de suivi à distance, une éventuelle re-consultation pour surinfection pulmonaire, sur CE non diagnostiqué, dans un autre établissement que le CHU de Nantes.

Une lettre d'information aux parents : « Suites d'une suspicion d'inhalation de corps étranger » avait été créée en 2010 dans le service des urgences pédiatriques en accord avec le service d'ORL. Cette fiche n'avait pas été délivrée aux parents de ce groupe d'enfant. On ne retrouvait pas non plus, dans les dossiers, la preuve d'une information orale délivrée aux parents de la part du corps médical pour les signes d'alertes suivant : apparition d'une fièvre et/ou toux chronique et consultation, chez le médecin généraliste, dans les 2 semaines afin d'éliminer une infection pulmonaire.

B. Proposition d'une conduite à tenir optimisée au regard des résultats et de la littérature

Au CHU de Nantes, une fiche de prise en charge est déjà présente sur le réseau informatique et résumant de façon partielle la prise en charge des corps étrangers endo-bronchiques par l'ORL. Les différents résultats obtenus au cours de cette étude ont permis de proposer une conduite à tenir optimisée et de compléter cette fiche préexistante.

Tout d'abord, il apparaît que l'interrogatoire parental est un élément déterminant dans la suite de la prise charge. En effet, devant un syndrome de pénétration vu de façon franche par les parents et associant une toux une dyspnée et une cyanose associée à des signes de lutte respiratoire, la bronchoscopie était significativement associée à la présence d'un CE.

Lorsqu'un syndrome de pénétration survenait en présence de témoin ou des parents, les manœuvres de libération des voies aériennes permettant d'expulser le CE étaient significativement associées des bronchoscopie non contributive par la suite, donnant des arguments en faveur d'une surveillance chez ses enfants asymptomatiques et ayant recraché le CE.

La présence de signe de détresse respiratoire aiguë chez un enfant ayant présenté un syndrome de pénétration impose la réalisation d'une bronchoscopie en urgence. En présence de signes de gravité respiratoire suite à un syndrome de pénétration et dans les cas d'un CE laryngé, trachéal ou bilatéral, une extraction par bronchoscopie rigide du CE est effectuée en urgence devant le pronostic vital engagé.

De même que la radiographie de thorax de face et de profil retrouvant un CE radio-opaque impose une bronchoscopie rigide d'emblée.

Cette série n'a pas retrouvé d'utilisation du scanner dans la recherche de CE. Cet examen est à réserver aux épisodes de pneumopathies récidivantes, d'asthme résistant au traitement médical ou broncheectasies localisées ou en cas de bilan pré opératoire d'une chirurgie d'exérèse d'un CE enclavé et d'extraction impossible par voie endoscopique.

Dans la majorité des cas, l'urgence est relative, avec un CE localisé au niveau bronchique de façon unilatéral et sans signe de gravité. L'endoscopie peut être alors différée selon le degré d'urgence et l'état respiratoire de l'enfant afin d'être réalisée dans des conditions optimales.

En effet plusieurs conditions sont nécessaires au bon déroulement de l'endoscopie :

- Elle doit être réalisée avec une équipe expérimentée. L'étude de Pawar et al. ^[15] a montré que le manque d'expérience de l'équipe chirurgicale et anesthésique était un facteur contribuant à l'échec de la bronchoscopie ^[15].
- Dans une salle opératoire équipée pour les urgences respiratoires pédiatriques ^[51].
- La présence, au minimum, de deux anesthésistes au bloc dont un anesthésiste pédiatrique ^[22].
- L'enfant doit être préparé et à jeun depuis plus de 6 heures si possible ^[22].

Dans cette série, la majorité des endoscopies ont été réalisées dans les 24 heures suivant l'épisode d'inhalation. Le délai de prise en charge, entre l'arrivée aux urgences et le geste chirurgical, était dépendant du chirurgien de garde et de l'heure d'arrivée aux urgences pédiatriques. En moyenne, au delà de 22 heures, la prise en charge chez un enfant stable sur le plan respiratoire était effectuée le lendemain dans des conditions optimales au bloc opératoire. Cette attitude n'avait pas montré de perte de chance ou de complications broncho-pulmonaire plus importantes, comparée à la prise en charge rapide dans les 6 heures. La surveillance des enfants était faite, en majorité, en unité d'hospitalisation pédiatrique avec une surveillance cardio-respiratoire.

Lorsque le syndrome de pénétration est incomplet ou la radiographie de thorax ne retrouve pas de corps étranger, dans ces cas là, cette étude a permis de mettre en évidence trois signes cliniques significativement associés à une bronchoscopie positive. Il s'agit de la poursuite de la toux, de la dyspnée et/ou stridor associé ainsi que les signes de lutte respiratoire. L'association des signes cliniques spécifiques, ainsi que des signes radiologiques spécifiques et d'une auscultation pathologique en présence de pénétration doit faire préférer la bronchoscopie d'emblée. En revanche si un des éléments du diagnostique est manquant, la fibroscopie souple bronchique avec aspiration et canal opérateur doit être préconisée. En première intention, la nasofibroscopie est déconseillée sous peine de méconnaître un CE masqué par des sécrétions abondantes ou un granulome.

Les modalités d'anesthésie étaient variées et l'étude de la littérature ne permet pas de préconiser un mode d'anesthésie et de ventilation préférentiel dans cette situation. Il semble que la ventilation spontanée au masque chez un enfant stable permette de réaliser une fibroscopie bronchique en cas de doute sur un CE. Cependant, en présence d'un CE avec bronchoscopie, l'anesthésie profonde par voie intraveineuse en ventilation spontanée pour éviter tout réflexe de toux ou mouvements de l'enfant semble préférable.

Concernant le traitement médical par antibiothérapie ou antibio-corticoïde, il est instauré pendant la période pré-opératoire si un CE était surinfecté. Les recommandations de AFSSAPS concernant l'antibiothérapie par voie générale au cours des infections respiratoires basses de l'enfant étaient appliquées.

Le Gold standard devant un syndrome de pénétration chez l'enfant reste la bronchoscopie rigide sous anesthésie générale. L'endoscopie rigide possède un taux de réussite d'extraction de CE entre 95 et 100 % [37,52]. Cependant, de plus en plus de praticiens semblent privilégier la fibroscopie souple première, notamment en cas d'interrogatoire ou de clinique non franche.

Chez l'adulte, l'extraction de corps étranger bronchique peut être réalisée à l'aide d'un fibroscope souple, sous anesthésie locale, avec un taux de succès proche de 90% selon l'étude de Kornelija et al.^[53]. Chez l'enfant, la fibroscopie bronchique souple réalisée pour le diagnostic, possède une excellente sensibilité et spécificité, entre 90 et 95% selon l'étude de Righini, C. A. et al.^[54].

Une des limites de cette exploration est la possibilité de « faux négatifs ». Dans cette étude, deux cas de faux négatifs ont été recensés. Il s'agissait d'enfants, aux antécédents d'asthme, présentant un CE organique (noix de cajou et cacahuète), avec pour l'un des sécrétions bronchiques abondantes et épaisses gênant la visualisation des divisions bronchiques et du CE et pour l'autre la présence d'un granulome autour du CE, jugé « réactionnel » sans CE visualisé. L'exploration avait été effectuée sous nasofibroscopie sans canal opérateur ou aspirateur de sécrétion. Ces deux enfants ont donc été diagnostiqués comme n'ayant pas de CE bronchique et sont revenus en urgence avec une surinfection pulmonaire. Cette limite à la nasofibroscopie souple bronchique a été également décrite dans l'étude de Righini, C. A. et al.^[54] confortant donc la nécessité de posséder un aspirateur de sécrétions sur le fibroscope pour diagnostiquer de manière efficace un CE trachéo-bronchique.

La seconde limite du fibroscope souple est l'impossibilité d'effectuer un geste thérapeutique d'extraction. Les taux de succès thérapeutique retrouvés dans la littérature sont très variables : entre 10 et 95% [55,56]. Cette variabilité s'explique par le fait que les fibroscopes bronchiques pédiatriques possèdent un canal opérateur, permettant de passer des instruments pour l'extraction avec une préhension parfois insuffisante pour certains corps étrangers. Chez l'enfant, ce matériel est peu adapté à l'extraction de CE avec un risque d'enclavement de celui-ci dans la trachée, le plan glottique ou l'espace sous-glottique. D'où la nécessité également de posséder une table avec le matériel de bronchoscopie prêt et fonctionnel en cas de survenue de détresse respiratoire au cours d'une fibroscopie souple. Dans cette série, une tentative d'extraction par fibroscope bronchique avec canal opérateur a été tentée sans succès. Les enfants ayant eu une fibroscopie souple et chez qui la présence d'un CE a été mise en évidence, ont dû bénéficier d'une conversion par bronchoscopie rigide devant l'absence de canal opérateur.

La préhension des instruments introduits par le canal opérateur semble limitée et peu adaptée pour les CE de gros volumes ou de formes arrondies. Par ailleurs, le canal opérateur nécessite un retrait du fibroscope accompagné du CE avec, toujours, un risque d'enclavement glotto-sous glottique. Il apparaît donc que devant les risques respiratoires et traumatiques liés à la bronchoscopie, la fibroscopie souple avec aspirateur de sécrétion est une alternative avec un premier temps d'exploration des voies aériennes sous anesthésie générale lorsque que l'interrogatoire parental ne retrouve pas de syndrome de pénétration franc.

Une étude de Swanson et al.^[57] a proposé la tentative d'extraction de corps étranger lors de la fibroscopie souple afin de minimiser les complications per-opératoires. Cette étude a montré, également, l'intérêt de la fibroscopie avec canal opérateur pour les corps étrangers de petites tailles et très distaux parfois inaccessible à une bronchoscopie rigide.

Par ailleurs, l'utilisation des paniers d'extraction de calculs urétéraux utilisés en urologie, a été proposée pour l'extraction des CE distaux et friables en endoscopie souple^[21].

Dans une étude de Burrington et Cotton^[45] datant de 1972, une série de 52 enfants avec une suspicion d'inhalation de CE a été traité par kinésithérapie posturale et des manoeuvres externes de drainage bronchique pour expulsion du CE. Ces manoeuvres ont provoqué quatre arrêts respiratoires brutaux contre-indiquant les techniques médicales et manoeuvres externes pour l'extraction des CE bronchiques.

La prise en charge devant un enfant arrivant aux urgences pour un syndrome de pénétration à partir de l'expérience du CHU de Nantes et de la revue de la littérature est décrite dans la **Figure 15** :

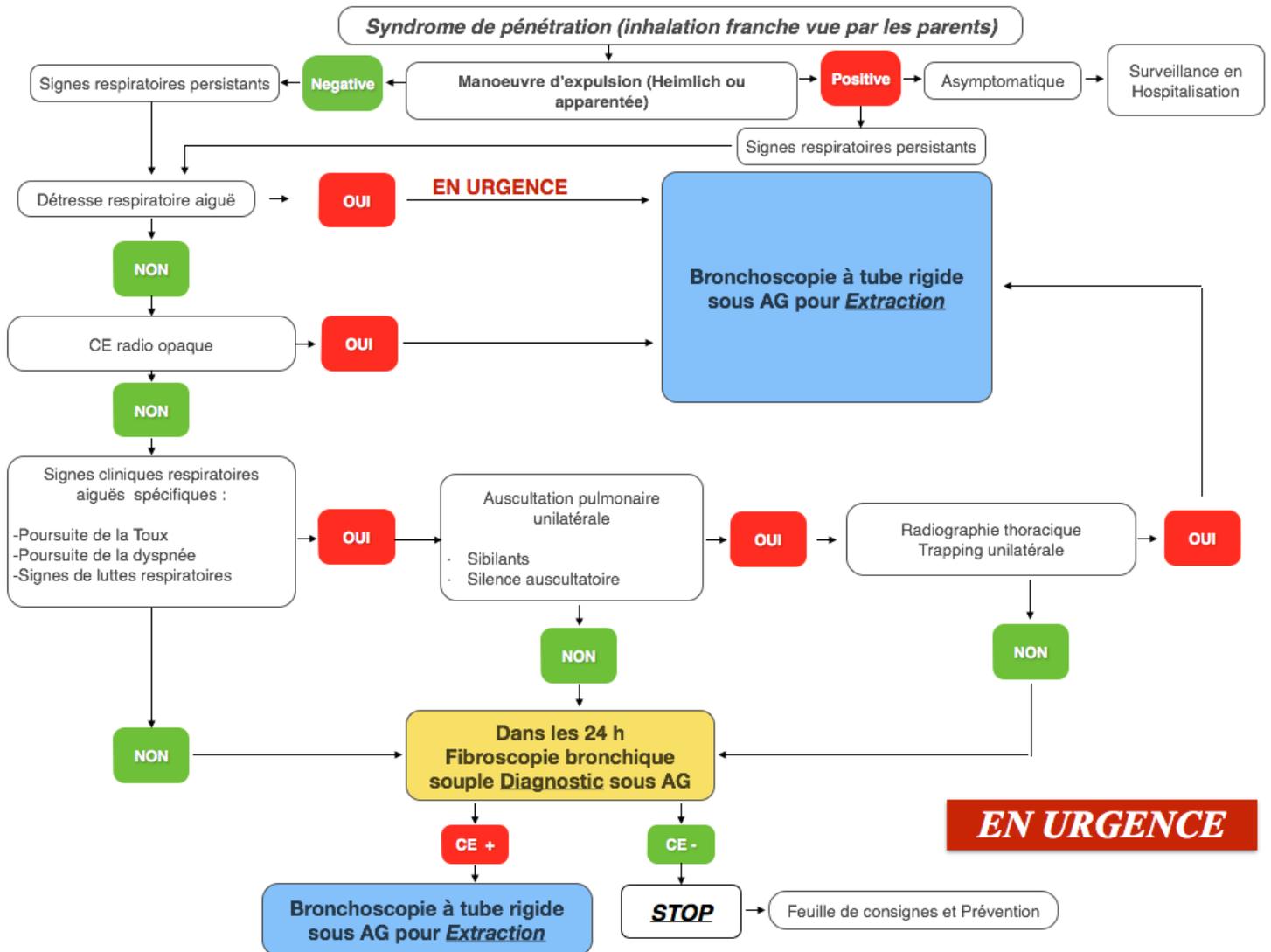


Figure 15 : Arbre diagnostic de prise en charge en urgence d'un syndrome de pénétration

En cas de présentation clinique retardée ou de diagnostic à distance de l'inhalation, la prise en charge est décrite dans la **Figure 16** :

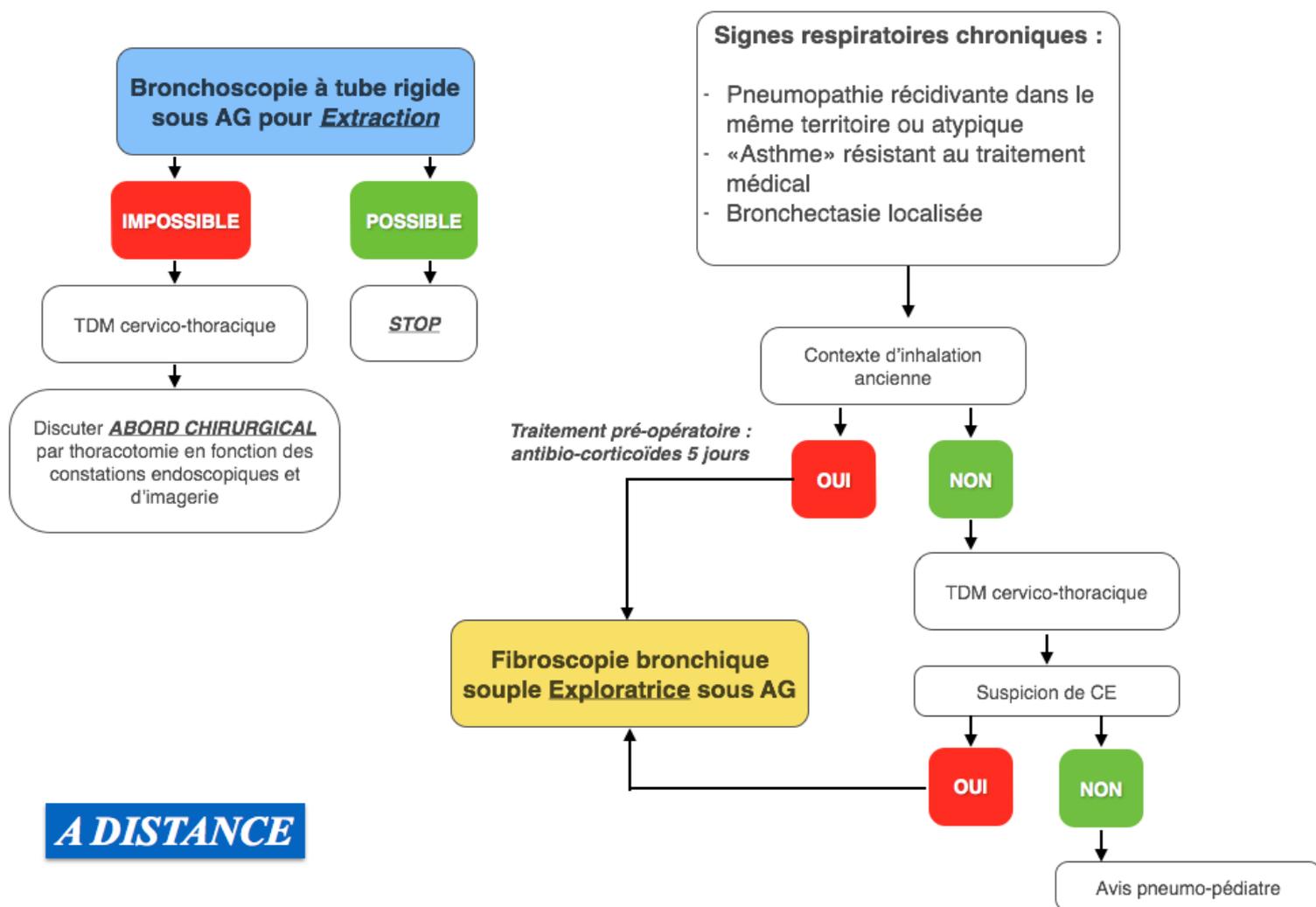


Figure 16 : Arbre diagnostic en cas de prise en charge retardée ou à distance d'un épisode d'inhalation

C. Rôle de la Santé Publique : Accompagnement parental et prévention

L'exploration des voies aériennes supérieures et l'extraction d'un CE trachéo-bronchique sont loin d'être des gestes anodins, tant au niveau chirurgical qu'anesthésique si bien que l'information préalable de l'enfant et surtout de ses parents ou responsables légaux est essentielle.

Les éventuelles difficultés d'extraction, les risques respiratoires per et post-opératoires ainsi que les complications infectieuses doivent être expliquées de façon claires et appropriées avant une intervention chirurgicale. Au travers de cette étude et à partir de l'étude du questionnaire de vécu parental, on retrouve un défaut d'information avant le passage au bloc opératoire ainsi que dans la prévention secondaire du risque d'inhalation de CE chez l'enfant.

En effet, à la sortie d'hospitalisation, la plupart des parents n'avaient pas reçu d'information sur la prévention et la conduite à adopter en cas d'inhalation de corps étranger.

Ces constatations doivent permettre de renforcer la prévention secondaire en milieu médical et au cours de l'hospitalisation de l'enfant admis pour syndrome de pénétration.

La prévention primaire du syndrome de pénétration est difficile à mettre en oeuvre. L'incidence de l'inhalation de corps étranger plastique a diminué grâce notamment aux normes de sécurité dans la fabrication des jouets : la taille minimale autorisée des différentes parties de jouets et le design empêchant l'inhalation. Une étude de Milkovich et al. ^[58] a permis de définir les tailles minimales légales des jouets à destination des enfants de moins de 3 ans, l'ensemble des constructeurs devant respecter ces normes.

En revanche, l'incidence de l'inhalation des CE alimentaires et notamment ceux de petits diamètres comme la cacahuète est constante ^[59]. L'information des parents sur les risques encourus par l'enfant mangeant une cacahuète ainsi qu'un renfort de la vigilance lors des moments à risque doit être faite. La Commission de la Sécurité des Consommateurs (CSC), a mis à jour en 2014, une fiche de prévention et de conduite à tenir sur le thème : « SUFFOCATION, INHALATION ET INGESTION ACCIDENTELLE » (disponible sur www.securiteconso.org).

La prise en charge pré-hospitalière de l'inhalation de corps étranger est actuellement bien codifiée et repose sur les recommandations de l'European Resuscitation Council (ERC) ^[60].

Malgré ces campagnes de prévention, les statistiques restent mauvaises avec une incidence constante de l'inhalation de CE.

Plusieurs mesures peuvent être proposées et les explications aux parents avant la sortie d'une hospitalisation doivent être données avec la nécessité de s'assurer de leur compréhension :

- Au cours de repas, il faut s'assurer que la dimension et la consistance des aliments de l'enfant sont appropriées à son âge. Ne jamais donner à un enfant de moins de 4 ans des fruits secs ;
- Lors des apéritifs ou repas non surveillés, il faut éviter de laisser à portée de mains des enfants en bas âges des cacahuètes ou autre aliment de petit diamètre ;
- Restreindre l'accès à des jeux potentiellement à risque et sans surveillance (dés, pions, petites pièces de jeux de construction, pièces de monnaie, piles, capuchons de stylos etc.) ;
- Surveiller, au maximum, les moments de repas et de jeux en extérieur et en intérieur des enfants ;
- Savoir reconnaître un épisode de détresse respiratoire et prodiguer les premiers soins : appel du centre 15, manoeuvre de libération des voies aériennes (Heimlich).

VI. CONCLUSION

L'inhalation de corps étranger chez l'enfant reste un problème d'actualité. Pour établir avec certitude le diagnostic, l'exploration systématique des voies aériennes sous anesthésie générale reste la référence. L'anamnèse parentale et la recherche d'un syndrome de pénétration reste difficile et les tableaux cliniques variés. Il est donc nécessaire d'harmoniser cette définition en établissant des critères cliniques et para-cliniques solides, afin de ne pas sous-estimer ou sur-estimer l'exploration endoscopique.

Cette étude propose une prise en charge standardisé, à partir de l'expérience du service d'ORL du CHU de Nantes, en essayant de réduire le nombre d'exploration invasive non contributive ainsi que le nombre de corps étrangers non diagnostiqués aux urgences pédiatriques.

Le passage à une exploration première par fibroscopie souple est une attitude à privilégier dans les situations cliniques douteuses. Cependant la bronchoscopie à tube rigide réalisée par une équipe d'ORL et d'anesthésiste expérimentée reste le traitement de référence pour l'extraction d'un corps étranger trachéo-bronchique.

La prévention auprès des parents est un élément primordial même si cet événement est parfois difficile à éviter.

L'information des parents au secours d'une hospitalisation doit être également renforcée.

VII. ANNEXES

ANNEXE 1 : Classification des actes et diagnostics CIM-10

Code CCAM (CIM-10)	Diagnostic
T17.2	Corps étranger dans le pharynx
T17.3	Corps étranger dans le larynx
T17.4	Corps étranger dans la trachée
T17.5	Corps étranger dans les bronches
T17.8	Corps étranger de localisations autres et multiples dans les voies respiratoires
T17.9	Corps étranger dans les voies respiratoires, partie non précisée
T18.1	Corps étranger dans l'oesophage
W79.0	Inhalation et ingestion d'aliments provoquant une obstruction des voies respiratoires, au domicile
W80.0	Inhalation et ingestion d'autres objets provoquant une obstruction des voies respiratoires
Code CCAM (CIM-10)	Actes
GEQE001	Ablation de corps étranger intra-trachéal et/ou intra-bronchique, par bronchoscopie au tube rigide
GEQE003	Ablation de corps étranger intra-trachéal et/ou intra-bronchique, par fibroscopie
GEQE007	Fibroscopie bronchique
GEQE008	Bronchoscopie au tube rigide
GDQE001	Laryngo-trachéo-bronchoscopie au tube rigide
GDQE003	Laryngoscopie indirecte au laryngoscope rigide
GDQE004	Fibroscopie du larynx et de la trachée

ANNEXE 2 : Questionnaire de vécu émotionnel parental

Questionnaire sur l'impact émotionnel des parents suite à une bronchoscopie effectuée sur leur enfant

Ce questionnaire rentre dans le cadre d'une thèse de médecine et d'Oto-rhino-laryngologie (ORL) portant sur l'inhalation de corps étranger au niveau des bronches chez les enfants et adolescents au CHU de Nantes.

Celui-ci est anonyme. Il a pour but d'évaluer votre ressenti et votre vécu, lors d'une intervention chirurgicale « en urgence ou semi-urgence », sur votre enfant à la suite de cet événement marquant.

Merci d'avance de contribuer à ce travail.

Kevin Buquet, interne d'ORL

- Age des parents :

Mère

Père

- Age de l'enfant au moment de l'hospitalisation :

- Profession des parents :

Mère

Père

- Qui répond à ce questionnaire : mère / père

Veillez répondre aux questions en entourant, surlignant la ou les réponses de votre choix

1) Quel objet votre enfant à inhaler ?

- Nourriture : cacahuète / tomate cerise / gateau apéritif

- Jouet : bille / pièce d'un jouet / etc

- Objet en metal

- Morceau de plastique

- Morceau de bois ou végétal

- Caillou

- Autre :

2) Si votre enfant à inhaler de la nourriture, lui avez-vous proposé de goûter ou de manger cet aliment ? oui / non

3) Cet aliment était-il à porter de main de votre enfant ? oui / non

4) Votre enfant consomme t-il régulièrement cet aliment ? oui / non

5) L'avez-vous vu inhaler l'objet ou l'aliment ? oui / non

- 6) Quand avez-vous compris que quelque chose n'allait pas chez votre enfant ?
- Tout de suite
 - Quelques minutes plus tard
 - Quelques heures plus tard
- 7) Quels sont les signes qui vous ont alerté :
- Votre enfant a toussé fort et longtemps ? oui / non
 - Votre est-il devenu bleu ? oui / non
 - Votre enfant a-t-il arrêté de respirer ? oui / non
 - Votre enfant a-t-il changé de comportement ? oui / non
 - Votre enfant a-t-il perdu connaissance ? oui / non
 - Votre enfant avait-il de la fièvre ? oui / non
 - Autre :
- 8) Quels gestes avez-vous réalisé :
- Lui taper dans le dos ? oui / non
 - Le secouer en le tenant par les pieds ? oui / non
 - Mettre vos doigts dans sa bouche ? oui / non
 - Bouche à bouche ? oui / non
 - Appeler SOS médecin ? oui / non
 - Appeler le SAMU ? oui / non
 - Appeler les pompiers ? oui / non
 - Aller aux urgences par vous-même ? oui / non
- 9) Connaissez-vous les gestes de premiers secours à réaliser ? oui / non
- 10) Quelle personne à gérer la situation ? mère / père / famille / amis
- 11) Comment avez-vous réagit face à cette situation :
- Mère :
- Vous avez pleuré ? oui/non
 - Vous avez eu peur ? oui/non
 - Vous avez paniqué ? oui/non
 - Vous êtes resté calme ? oui/non
 - Vous êtes resté sans réaction (stoïque) ? oui/non
- Père :
- Vous avez pleuré ? oui/non
 - Vous avez eu peur ? oui/non
 - Vous avez paniqué ? oui/non
 - Vous êtes resté calme ? oui/non
 - Vous êtes resté sans réaction (stoïque) ? oui/non

- 12) A votre arrivée à l'hôpital, avez-vous été pris en charge tout de suite (pas d'attente aux urgences) ? oui / non
- 13) Savez-vous quel membre de l'équipe médicale s'est occupé de votre enfant ? oui / non
- Médecin
 - Infirmier
 - Interne
 - Externe
- 14) L'équipe médicale vous a-t-elle expliqué ce qui se passait pour votre enfant ? oui/non
- 15) Avez-vous compris les explications données par l'équipe médicale ? oui / non
- Les termes des explications employés étaient-ils :
- Techniques/médicales : oui / non
 - Adaptés à votre compréhension : oui / non
 - Inadaptés à votre compréhension : oui / non
 - Aucune explication : oui / non
- 16) Avez-vous compris la gravité de la situation : oui / non
- 17) Le chirurgien ORL vous a-t-il expliqué le geste chirurgical devant être réalisé pour extraire le corps étranger ? oui / non
- 18) Quelle a été votre réaction lors de la prise en charge de votre enfant par l'équipe ORL pour effectuer le geste chirurgical sur votre enfant ?
- Mère :*
- Peur oui / non
 - Déni oui / non
 - Incompréhension oui / non
 - Inquiétude oui / non
 - Panique oui / non
 - Soulagement oui / non
 - Nervosité oui / non
 - Confiant oui / non
 - Aucune réaction oui / non
- Père :*
- Peur oui / non
 - Déni oui / non
 - Incompréhension oui / non
 - Inquiétude oui / non
 - Panique oui / non
 - Soulagement oui / non
 - Nervosité oui / non

- Confiant oui / non
 - Aucune réaction oui / non
- 19) L'ORL a-t-il employé le terme de bronchoscopie ? oui / non
- 20) Avez-vous compris en quoi consistait la bronchoscopie ? oui / non
- 21) Vous a-t-il expliqué les risques liés à la chirurgie ? oui / non
- 22) Avez-vous rencontré l'anesthésiste ? oui / non
- 23) Avez-vous eu peur de l'anesthésie générale ? oui / non
- 24) Avez-vous compris les risques liés à l'anesthésie générale dans ce type d'intervention ?
oui / non
- 25) Qu'avez-vous ressenti pendant l'attente lors de l'intervention chirurgicale sur votre enfant ?
- Peur oui / non
 - Inquiétude oui / non
 - Panique oui / non
 - Soulagement oui / non
 - Nervosité oui / non
 - Confiance oui / non
 - Sentiment d'être perdu oui / non
 - Culpabilité oui / non
 - Impuissance oui / non
 - Aucun ressenti oui / non
- 26) L'équipe médicale vous a donné des nouvelles de votre enfant :
- Rapidement après l'intervention
 - Peu de temps après l'intervention
 - Longtemps après l'intervention
- 27) Qu'avez-vous ressenti en retrouvant votre enfant suite à l'intervention chirurgicale ?
- Peur oui / non
 - Inquiétude oui / non
 - Panique oui / non
 - Soulagement oui / non
 - Nervosité oui / non
 - Confiance oui / non
 - Culpabilité oui / non
 - Impuissance oui / non
 - Aucun ressenti oui / non
- 28) Vous êtes-vous senti juger par l'équipe médicale ? oui / non
- 29) L'équipe médicale vous a-t-elle donné des précautions à prendre pour éviter que la situation ne se reproduise ? oui / non

- Si oui, avez-vous ressenti de la culpabilité ? oui / non
- 30) Etiez-vous rassuré à votre sortie de l'hôpital ? oui / non
- 31) Dans les jours qui ont suivi l'intervention chirurgicale aviez-vous des inquiétudes lorsque votre enfant s'alimentait ? oui / non
- 32) Cet événement a-t-il été marquant (traumatisant) pour vous ?
- Mère : oui / non
 - Père : oui / non
- 33) Dans les jours qui ont suivi l'intervention chirurgicale et l'hospitalisation, avez-vous eu une consultation avec :
- Un chirurgien ORL ? oui / non
 - Un pneumo-pédiatre ? oui / non
 - Votre pédiatre de ville ? oui / non
 - Votre médecin généraliste ? oui / non
- 34) Etes-vous satisfait de la prise en charge de votre enfant ? oui / non
- 35) Etes-vous satisfait du suivi post-opératoire ? oui / non
- 36) Indiquer vos remarques, afin d'améliorer la prise en charge de l'enfant ayant inhalé un corps étranger :

ANNEXE 3 : Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés

Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés - Article 32

I.-La personne auprès de laquelle sont recueillies des données à caractère personnel la concernant est informée, sauf si elle l'a été au préalable, par le responsable du traitement ou son représentant :

1° De l'identité du responsable du traitement et, le cas échéant, de celle de son représentant ;

2° De la finalité poursuivie par le traitement auquel les données sont destinées ;

3° Du caractère obligatoire ou facultatif des réponses ;

4° Des conséquences éventuelles, à son égard, d'un défaut de réponse ;

5° Des destinataires ou catégories de destinataires des données ;

6° Des droits qu'elle tient des dispositions de la section 2 du présent chapitre ;

7° Le cas échéant, des transferts de données à caractère personnel envisagés à destination d'un Etat non membre de la Communauté européenne.

Lorsque de telles données sont recueillies par voie de questionnaires, ceux-ci doivent porter mention des prescriptions figurant aux 1°, 2°, 3° et 6°.

II. - Tout abonné ou utilisateur d'un service de communications électroniques doit être informé de manière claire et complète, sauf s'il l'a été au préalable, par le responsable du traitement ou son représentant :

- de la finalité de toute action tendant à accéder, par voie de transmission électronique, à des informations déjà stockées dans son équipement terminal de communications électroniques, ou à inscrire des informations dans cet équipement ;

- des moyens dont il dispose pour s'y opposer.

Ces accès ou inscriptions ne peuvent avoir lieu qu'à condition que l'abonné ou la personne utilisatrice ait exprimé, après avoir reçu cette information, son accord qui peut résulter de paramètres appropriés de son dispositif de connexion ou de tout autre dispositif placé sous son contrôle.

Ces dispositions ne sont pas applicables si l'accès aux informations stockées dans l'équipement terminal de l'utilisateur ou l'inscription d'informations dans l'équipement terminal de l'utilisateur :

- soit a pour finalité exclusive de permettre ou faciliter la communication par voie électronique ;

- soit est strictement nécessaire à la fourniture d'un service de communication en ligne à la demande expresse de l'utilisateur.

III.-Lorsque les données à caractère personnel n'ont pas été recueillies auprès de la personne concernée, le responsable du traitement ou son représentant doit fournir à cette dernière les informations énumérées au I dès l'enregistrement des données ou, si une communication des données à des tiers est envisagée, au plus tard lors de la première communication des données.

Lorsque les données à caractère personnel ont été initialement recueillies pour un autre objet, les dispositions de l'alinéa précédent ne s'appliquent pas aux traitements nécessaires à la conservation de ces données à des fins historiques, statistiques ou scientifiques, dans les conditions prévues au livre II du code du patrimoine ou à la réutilisation de ces données à des fins statistiques dans les conditions de l'article 7 bis de la loi n° 51-711 du 7 juin 1951 sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques. Ces dispositions ne s'appliquent pas non plus lorsque la personne concernée est déjà informée ou quand son information se révèle impossible ou exige des efforts disproportionnés par rapport à l'intérêt de la démarche.

IV.-Si les données à caractère personnel recueillies sont appelées à faire l'objet à bref délai d'un procédé d'anonymisation préalablement reconnu conforme aux dispositions de la présente loi par la Commission nationale de l'informatique et des libertés, les informations délivrées par le responsable du traitement à la personne concernée peuvent se limiter à celles mentionnées au 1° et au 2° du I.

V.-Les dispositions du I ne s'appliquent pas aux données recueillies dans les conditions prévues au III et utilisées lors d'un traitement mis en oeuvre pour le compte de l'Etat et intéressant la sûreté de l'Etat, la défense, la sécurité publique ou ayant pour objet l'exécution de condamnations pénales ou de mesures de sûreté, dans la mesure où une telle limitation est nécessaire au respect des fins poursuivies par le traitement.

VI.-Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux traitements de données ayant pour objet la prévention, la recherche, la constatation ou la poursuite d'infractions pénales.

Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés - Article 57

Les personnes auprès desquelles sont recueillies des données à caractère personnel ou à propos desquelles de telles données sont transmises sont, avant le début du traitement de ces données, individuellement informées :

1° De la nature des informations transmises ;

2° De la finalité du traitement de données ;

3° Des personnes physiques ou morales destinataires des données ;

4° Du droit d'accès et de rectification institué aux articles 39 et 40 ;

5° Du droit d'opposition institué aux premier et troisième alinéas de l'article 56 ou, dans le cas prévu au deuxième alinéa de cet article, de l'obligation de recueillir leur consentement.

Toutefois, ces informations peuvent ne pas être délivrées si, pour des raisons légitimes que le médecin traitant apprécie en conscience, le malade est laissé dans l'ignorance d'un diagnostic ou d'un pronostic grave.

Dans le cas où les données ont été initialement recueillies pour un autre objet que le traitement, il peut être dérogé à l'obligation d'information individuelle lorsque celle-ci se heurte à la difficulté de retrouver les personnes concernées. Les dérogations à l'obligation d'informer les personnes de l'utilisation de données les concernant à des fins de recherche sont mentionnées dans le dossier de demande d'autorisation transmis à la Commission nationale de l'informatique et des libertés, qui statue sur ce point.

ANNEXE 4 : Abaque des tailles des bronchosopes, des sondes et canules d'intubation en fonction de l'âge

(D'après F. Denoyelle et al. « Le larynx de l'enfant » Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou, 2011)

<i>Age</i>	<i>Poids (en kg)</i>	<i>Bronchoscope</i>		<i>Sonde d'intubation Portex</i>	<i>Canule Shiley</i>
		<i>Numéro</i>	<i>Diamètre externe</i>		
N.Né	< 1,5	2,5	4	2,5	2,5 PED
N.Né	< 3,5	2,5	4	2,5	2,5 PED
1 mois	3,5 - 4,5	3	5,1	3	3 PED
3 mois	4,5 - 6	3	5,1	3,5	3,5 PED
6 mois	6 - 10	3,5	5,8	4	4 PED
12 mois	10 - 12	3,5	5,8	4	4 PED
2 ans	12 - 15	3,5	5,8	4,5	4,5 PED
3 ans	15 - 17	4	7	5	5 PED
4-5 ans	17 - 20	4	7	5,5	5,5 PED
6 ans	20 - 22	5	7,9	5,5	5,5 PED
7 ans	22 - 25	6	8,2	6	4
8 ans	25 - 28	6	8,2	6,5	6
9 ans	28 - 30	6	8,2	7	6
10 ans	30 - 35	6	8,2	7	6
12 ans	35 - 40	6,5	/	7,5	6
13-16 ans	40 - 60	7,5	/	8	8

VIII. REFERENCES

1. Lescanne E, Pondaven-Letourmy S. Corps étranger laryngo-trachéo-bronchiques : ORL de l'enfant. 2ème édition. Tome 2. Paris. Flammarion. 2006.
2. Manach and Al. Les urgences respiratoires sans spécificité d'âge. Rapport de la Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou 2002 : Les Urgences en ORL, 2002:45-66.
3. Fidkowski and Al. The Anesthetic Considerations of tracheobronchial Foreign Bodies in Children : A literature Review of 12 979 cases. *Anesth Anal.* 2010 Oct; 111(4) : 1016-25.
4. Tran H, Brown K, McGill T, Lund D, Healy G. Airway foreign bodies : A 10 years review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000 ; 56 : 91-99.
5. Zigon G, Gregori D, Corradetti R, and Al, Child mortality due to suffocation in Europe (1980-1995): A review of official data. *Acta otorhinolaryngologica italica*, 2006, vol. 26, no 3, p. 154.
6. Mu, Liancai, HE, Ping, et Sun, Deqiang. Inhalation of foreign bodies in Chinese children: a review of 400 cases. *The Laryngoscope*, 1991, vol. 101, no 6, p. 657-660.
7. F. Denoyelle and Al. (Ouvrage collectif), « Le larynx de l'enfant » Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou, 2011.
8. Frank H. Netter, MD. Atlas d'anatomie humaine de Netter, 5^e édition, éd. Masson, 2011
9. Tahir, Nasim, Ramsden, William H., et Stringer, Mark D. Tracheobronchial anatomy and the distribution of inhaled foreign bodies in children. *European journal of pediatrics*, 2009, vol. 168, no 3, p. 289-295.
10. D. Guillou, G. Orliaguet. Laryngospasme en pédiatrie, 51e Congrès national d'anesthésie et de réanimation SFAR Elsevier Masson 2009.
11. P. Martin, C. Auboyer, S. Molliex. Bronchospasme peropératoire, Conférences d'actualisation 2000, p. 259-277. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, SFAR 2000
12. Becker, Heinrich D. A short history of Bronchoscopy. *Introduction to Bronchoscopy*, 2009
13. J.-L. Chabernaud, G. Lebars. Détresse respiratoire de l'enfant, 51e Congrès national d'anesthésie et de réanimation SFAR. Elsevier Masson 2009.
14. Farrell PT. Rigid bronchoscopy for foreign body removal: Anaesthesia and ventilation. *Pediatr Anesth.* 2004; 14: 84-89.
15. Pawar DK. Dislodgement of bronchial foreign body during retrieval in children. *Paediatr Anesth.* 2000; 10: 333-335.

16. Foltran, Francesca, Ballali, Simonetta, Rodriguez, Hugo, and Al. Inhaled foreign bodies in children: a global perspective on their epidemiological, clinical, and preventive aspects. *Pediatric pulmonology*, 2013, vol. 48, no 4, p. 344-351.
17. Shubha, A. M. et DAS, Kanishka. Tracheobronchial foreign bodies in infants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2009, vol. 73, no 10, p. 1385-1389.
18. Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food choking. *JAMA* 1975 ; 234 : 398.
19. Von Ungern-Sternberg, B. S. and Al. Risk assessment for respiratory complications in pediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet* 376, 773–783 (2010).
20. Singh, J. K., Vasudevan, V., Bharadwaj, N., and Al. Role of tracheostomy in the management of foreign body airway obstruction in children. *Singapore Med J*, 2009, vol. 50, no 9, p. 871-874.
21. Varchney, Rickul, Zawawi, Faisal, Shapiro, Adam, et al. Use of an endoscopic urology basket to remove bronchial foreign body in the pediatric population. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2014, vol. 78, no 4, p. 687-689.
22. Farrell, P. T. Rigid bronchoscopy for foreign body removal: anaesthesia and ventilation. *Pediatric Anesthesia* 14, 84–89 (2004).
23. Rodriguez, Hugo, Passali, Giulio Cesare, Gregori, Dario, and Al. Management of foreign bodies in the airway and oesophagus. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2012, vol. 76, p. S84-S91.
24. Hui, Hua, NA, Li, Zhijun, Chen J., et al. Therapeutic experience from 1428 patients with pediatric tracheobronchial foreign body. *Journal of pediatric surgery*, 2008, vol. 43, no 4, p. 718-721.
25. Delmas M-C, Fuhrman C, et Al. L'asthme en France: synthèse des données épidémiologiques descriptives. *Revue des maladies respiratoires*, 2010, vol. 27, no 2, p. 151-159.
26. Hitter, A., Hullo, E., Durand, C. & Righini, C.-A. Diagnostic value of various investigations in children with suspected foreign body aspiration: review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 128, 248–252 (2011).
27. Hong, W. S., Im, S. A., Kim, H. L. & Yoon, J.-S. CT evaluation of airway foreign bodies in children: emphasis on the delayed diagnosis and differentiation from airway mucus plugs. *Jpn J Radiol* 31, 31–38 (2013).
28. Yang, C., Hua, R., Xu, K., and Al. The role of 3D computed tomography (CT) imaging in the diagnosis of foreign body aspiration in children. *European review for medical and pharmacological sciences*, 2015, vol. 19, no 2, p. 265-273.
29. Zappa, P., Saxena, A. K., Barounig, A. & Höllwarth, M. E. Management strategies in foreign-body aspiration. *Indian J Pediatr* 76, 157–161 (2009).

30. Tomaszke M, Gerber AC, Weiss M. Anesthesia and periinterventional morbidity of rigid bronchoscopy for tracheobronchial foreign body diagnosis and removal. *Pediatr Anesth.* 2006; 16: 123-129
31. AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTÉ (AFSSAPS), et Al. Antibiothérapie par voie générale en pratique courante: infections respiratoires basses de l'adulte et de l'enfant. Recommandations. Actualisation octobre 2005.
32. Zhang, X., Li, W., & Chen, Y. (2011). Postoperative adverse respiratory events in preschool patients with inhaled foreign bodies: an analysis of 505 cases. *Pediatric Anesthesia*, 21(10), 1003-1008.
33. Chen L, Zhang X, Li S, Liu Y, Zhang T, Wu J. The risk factors for hypoxemia in children younger than 5 years old undergoing rigid bronchoscopy for foreign body removal. *Anesth Analg.* oct 2009;109(4):1079-84
34. Chen, K.-Z., Ye, M., Hu, C.-B., and Al. Dexmedetomidine vs remifentanyl intravenous anaesthesia and spontaneous ventilation for airway foreign body removal in children. *British journal of anaesthesia*, 2014, vol. 112, no 5, p. 892-897.
35. Karakoc F, Karadag B, Akbenlioglu C, Ersu R, Yildizeli B, Yuksel M, dagli E. Foreign body aspiration: What is outcome? *Pediatr Pneumol.* 2002; 34: 30-36.
36. Wroblewski, I. et Pin, I. Que deviennent les enfants ayant présenté un corps étranger bronchique? In : *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier Masson, 2003. p. 668-670.
37. Yildizeli B, Zonuzi F, Yuksel M, Kodalli N, Cakalagaoglu F, Kullu S. Effects of intrabronchial foreign body retention. *Pediatr Pneumol.* 2002; 33 : 362-367
38. Benjamin B. Anesthesia for pediatric airway endoscopy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000; 33: 179-185.
39. Soodan A, Pawar D, Subramaniam R. Anesthesia for removal of inhaled foreign bodies in children. *Paediatr Anaesth* 2004;14:947-52
40. Litman RS, Ponnuri J, Trogan I. Anesthesia for tracheal or bronchial foreign body removal in children: an analysis of ninety-four cases. *Anesth Analg.* 2000; 91: 1389-1391.
41. Grønnebech, H., Johansson, G., Smedebøl, M., & Valentin, N. Glycopyrrolate vs. atropine during anaesthesia for laryngoscopy and bronchoscopy. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 37(5), 454-457. (1993)
42. E. De Franceschi, O. Paut, R. Nicollas. in: Sfar, Ed. Corps étranger des voies aériennes. Conférences d'actualisation. Journées thématiques de la SFAR : Urgences. Paris : Elsevier, 2004.
43. Meretoja OA, Taivainen T, Raiha L, Korpela R, Wirtavuori K. Sevoflurane-nitrous oxide or halothane-nitrous oxide for pediatric bronchoscopy and gastroscopy. *Br J Anaesth.* 1996 ; 76: 767-771.

44. Digoy GP. Diagnosis and management of upper aerodigestive tract foreign bodies. *Otolaryngol Clin North Am.* 2008; 41: 485-496.
45. Burrington, J. D., & Cotton, E. K. (1972). Removal of foreign bodies from the tracheobronchial tree. *Journal of pediatric surgery*, 7(2), 119-122.
46. Yazbeck-Karam, Vanda G., Aouad, Marie T., et Baraka, Anis S. Laryngeal mask airway for ventilation during diagnostic and interventional fiberoptic bronchoscopy in children. *Pediatric Anesthesia*, 2003, vol. 13, no 8, p. 691-694.
47. Ruegamer JL, Perkins JA. Combined rigid and flexible endoscopic removal of a BB foreign body from a peripheral bronchus. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1999 ; 47 : 77-80.
48. Liu, Y., Chen, L., & Li, S. (2014). Controlled ventilation or spontaneous respiration in anesthesia for tracheobronchial foreign body removal: a meta-analysis. *Pediatric Anesthesia*, 24(10), 1023-1030.
49. Barker N, Lim J, Amari E, Malherbe S, Ansermino JM. Relationship between age and spontaneous ventilation during intravenous anesthesia in children. *Paediatr Anaesth* 2007;17:948-55
50. Yu, Hai, Yang, Xiao-Yun, et Liu, Bin. EMLA® Cream coated on the rigid bronchoscope for tracheobronchial foreign body removal in children. *The Laryngoscope*, 2009, vol. 119, no 1, p. 158-161.
51. Deskin, R., Young, G. & Hoffman, R. Management of Pediatric Aspirated Foreign Bodies. *The Laryngoscope* 107, 540-543 (1997).
52. Ciftci A.O. et al. Bronchoscopy for evaluation of foreign body aspiration in children *J Pediatr Surg* 2003 ; 38 : 1170-1176
53. Mise, Kornelija, Savicevic, Anamarija Jurcev, Pavlov, Neven, and Al. Removal of tracheobronchial foreign bodies in adults using flexible bronchoscopy: experience 1995-2006. *Surgical endoscopy*, 2009, vol. 23, no 6, p. 1360-1364
54. Righini, C. A. et al. What is the diagnostic value of flexible bronchoscopy in the initial investigation of children with suspected foreign body aspiration? *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 71, 1383-1390 (2007).
55. Passali, D., Lauriello, M., Bellussi, L., Passali, G. C., Passali, F. M., & Gregori, D. (2010). Foreign body inhalation in children: an update. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 30(1), 27.
56. Tang, L. F., Xu, Y. C., Wang, Y. S., Wang, C. F., Zhu, G. H., Bao, X. E., & Chen, Z. M. (2009). Airway foreign body removal by flexible bronchoscopy: experience with 1027 children during 2000-2008. *World Journal of Pediatrics*, 5(3), 191-195
57. Swanson, K. L., Prakash, U. B., Midthun, D. E., Edell, E. S., Utz, J. P., McDougall, J. C., & Brutinel, W. M. (2002). Flexible bronchoscopic management of airway foreign bodies in children. *CHEST Journal*, 121(5), 1695-1700

- 58.Milkovich SM, Rider G, Greaves D, Stool D, Chen X. Application of data for prevention of foreign body injury in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* déc 2003;67 Suppl 1:S179-82.
- 59.Piquet JJ, Desaulty A, Decroix G. [Epidemiology and prevention of bronchial foreign bodies]. *J Fr Otorhinolaryngol Audiophonol Chir Maxillofac* 1980 ; 29 : 565-7
- 60.Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez- Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation.* oct 2010;81(10):1364-88.

NOM : BUQUET

PRENOM : KEVIN

PRISE EN CHARGE DES CORPS ETRANGERS TRACHEO-BRONCHIQUES EN PEDIATRIE : EVALUATION DES PRATIQUES À PARTIR DE L'ETUDE DE 175 CAS AU CHU DE NANTES

INTRODUCTION : L'inhalation de corps étranger est un accident domestique et un motif de consultation fréquent aux urgences pédiatriques. L'objectif de ce travail était d'évaluer les pratiques du service d'ORL du CHU de Nantes sur la prise en charge des corps étrangers trachéo-bronchiques inhalés chez l'enfant. Un protocole de prise en charge optimisé a été établi à partir de cette étude. Le vécu parental de l'évènement à partir d'un questionnaire a également été étudié.

ETUDE CLINIQUE : Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique menée sur une période de 15 ans et incluant 175 enfants ayant présenté un syndrome de pénétration.

RESULTATS : L'étude comportait 70 filles et 105 garçons d'âge moyen au moment du diagnostic de 3.2 ans. Le corps étranger le plus fréquemment retrouvé était le fruit sec (cacahuète) à 49,5%. L'interrogatoire parental retrouvant un syndrome de pénétration était un élément essentiel dans l'indication d'exploration sous anesthésie générale. Les signes cliniques significativement associés à la présence de corps étranger étaient les signes de lutte respiratoire et le stridor, la persistance de la toux et de la dyspnée associés au trapping radiologique unilatéral. La majorité des CE était radio-transparent (89,1%). L'exploration des voies aériennes s'était effectuée dans les 24 heures pour 74,3%. La fibroscopie bronchique avec canal opérateur en première intention permettait de limiter la bronchoscopie à tube rigide, potentiellement source de complications respiratoires, dans les situations douteuses.

La ventilation spontanée au masque lors de l'anesthésie générale, pour une fibroscopie bronchique ou une bronchoscopie rigide, était la modalité la plus fréquente (90,2%).

Un questionnaire de vécu émotionnel parental montrait que la prise en charge était globalement satisfaisante avec toutefois un défaut d'information sur la prévention d'inhalation de corps étranger.

CONCLUSION : La prise en charge des corps étrangers trachéo-bronchique tend vers une exploration moins invasive par fibroscopie bronchique en première intention lorsque le tableau clinique est douteux. La bronchoscopie à tube rigide reste la référence pour l'extraction des corps étrangers.

La prévention de l'inhalation de corps étranger et l'information des parents est à renforcer.

Mots - clés

Corps étranger, bronchoscopie, fibroscopie bronchique, syndrome de pénétration