

Royaume du Maroc المملكة المغربية



كلية الطب والصيدلة

+٥٣٤٧٠١١ | +٥١٤١١٤ | ٨ +٥٠٥٥٥٠+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

CORPS ÉTRANGERS LARYNGO-TRACHÉO-BRONCHIQUES :

Expérience du service des urgences pédiatrique À propos de 87 cas

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur HINAJE Fatima Ezzohra
Née le 27 Aout 1987 à SEFROU

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : PÉDIATRIE

Sous la direction de :

Sous la direction de Professeur : Pr Moustapha HIDA
Co-rapporteur : Pr Ilham TADMORI

Professeur M. HIDA
Chef de Service de Pédiatrie
Hôpital Mada - Enfant
Fès
CHU Hassan II - Fès

Session Juin 2021

Dr. Tadmori Ilham
Professeur Assistant
Service de Pédiatrie
CHU Hassan II - Fès

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال الله تعالى :

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ

الْأَكْرَمُ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٤

عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

سورة العلق

صَلَّى
العظيمة



À cœur vaillant rien d'impossible

À conscience tranquille tout est accessible

Quand il y a la soif d'apprendre

Tout vient à point à qui sait attendre

Malgré les obstacles qui s'opposent

En dépit des difficultés qui s'interposent

Les études sont avant tout

Notre unique atout

Ils représentent la lumière de notre existence

L'étoile brillante de notre réjouissance

Souhaitant que le fruit de nos efforts fournis

Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri

C'est avec amour, respect et gratitude

que je dédie cette thèse à...

A notre Professeur et chef de service de pédiatrie :

Monsieur HIDA Mustapha

Je voudrais dans un premier temps vous remercier pour l'écoute, la sympathie, la compréhension et la bienveillance dont vous avez fait preuve en m'accueillant en toute circonstance.

Vos qualités humaines et professionnelles sont connues de tous et susciteront toujours mon admiration.

J'ai eu l'immense plaisir de travailler sous votre direction, et vous représenterez toujours à mes yeux, le professeur généreux dans la transmission de son savoir aux autres.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de ma sincère gratitude et respect.

Merci...



A ma professeure et Co-rapporteuse de mémoire
Madame HANNA TADMORI

*Vous avez bien voulu me confier ce travail riche d'intérêt
et me guider à chaque étape de sa réalisation.*

*Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil ; malgré
vos obligations et occupations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité et votre
gentillesse méritent toute admiration.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma
profonde gratitude et ma haute considération.*

Merci...

Amon Professeur

Monsieur Samir ATMANI



Votre détermination et votre générosité à transmettre votre savoir m'ont énormément touchée et influencée. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et du professionnalisme dans l'exercice de la profession.

Veillez accepter, cher professeur, toute ma reconnaissance et mes sincères remerciements.

A ma Professeure

Madame Sana CHAOUKI



Chère Professeure, je vous remercie de votre patience et de tout le savoir que vous nous avez généreusement transmis.

Au cours de mes études j'ai pu apprécier vos qualités pédagogiques et votre humanisme.

Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer l'expression de ma plus profonde gratitude et de mon respect.

Merci...



A ma Professeure

Madame Mounia IDRISSI

Chère Professeure, Je vous remercie infiniment pour la qualité de votre enseignement, votre gentillesse, vos conseils et l'intérêt incontestable que vous accordez à tous les équipes médicale et paramédicale.

Vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre sérieux m'ont beaucoup marquée.



A ma Professeure

Madame Sana ABOURAZZAK

Chère professeure ; Je vous remercie pour m'avoir donné l'occasion de découvrir l'endocrino-pédiatrie et avoir eu la gentillesse de répondre à mes innombrables questions.

Merci pour votre compréhension, patience et générosité

Merci...



A ma Professeure

Madame Fatima Zahrae SWILMI

Votre disponibilité, sérieux et rigueur sont exemplaires.

*Grace à vous on parvient à mieux assimiler la
néphropédiatrie.*



A ma Professeure

Madame Sarra BENMILOUD

*Vos connaissances, votre précision dans le travail et votre
pédagogie vous honorent.*

*J'ai particulièrement apprécié de travailler à vos côtés
pendant mon passage en unité d'oncopédiatrie.*

Merci...



A ma Professeure

Madame Fouzia HMAMI

Chère professeure, je vous remercie pour la qualité d'enseignement qui a su initier nos réflexions. Ainsi que pour votre sérieux et votre disponibilité à répondre à nos questions.



A ma professeure

Madame Widade KOJMANE

Votre disponibilité ; votre amabilité et votre gentillesse méritent toute admiration.

Je saisis cette occasion pour vous exprimer ma profonde gratitude tout en vous témoignant mon respect.



Amon Professeur

Monsieur Mohammed HBIBI

Je tiens à vous exprimer ma profonde reconnaissance et ma gratitude. Merci professeur pour votre gentillesse et votre écoute.



A professeure

Madame Mariam ERRADI

L'amie, la confidente et la professeure, merci pour votre aide, votre écoute et votre gentillesse,

Votre générosité et bonté demeurent exemplaires chère amie.

✚ *Je remercie **Professeur Chakib BENJELLOUN** (chef de service de pneumologie) pour votre sérieux et votre disponibilité à pratiquer la bronchoscopie dans notre unité d'explorations pédiatrique tout en étant à l'écoute de nos innombrables questions.*

✚ *Je remercie aussi les membres de l'équipe médicale et du personnel soignant de l'unité des explorations et des urgences pédiatriques qui nous ont considérablement aidés à recueillir et traiter toutes informations nécessaires.*

✚ *A tous, ainsi qu'à nos patients anonymes dont les observations figurent ici, nous adressons nos très sincères remerciements.*



*Je remercie mes très chers parents
HINAJE Mohammed et HINAJE Fouziya,
qui m'ont toujours donné sans compter, et qui ont tous sacrifié
pour moi. Vous aviez su m'entourer d'attention et m'inculquer
les valeurs nobles de la vie. De tous les parents, vous étiez les
meilleurs !!*

- + Je remercie mes sœurs **Habiba** et **Imane** pour
leurencouragement. Vous deux, vous êtes ma fierté !!*
- + Je remercie très spécialement mes amis : **Jihad, Aouatef,**
Maha, Adrae, Khaoula, Houda, Soukaina, Samah ,Safae
,Siham ,Imane, Chams et Mehdi pour leur sincère amitié
et confiance.*
- + Je tiens aussi à remercier mes collègues, pour leur amitié,
leur soutien inconditionnel et leur encouragement.*

Merci à vous tous.

PLAN

INTRODUCTION	16
RAPPEL ANATOMIQUE	18
I. DESCRIPTION ET DIMENSIONS DES CAVITES LARYNGE	19
II. DISPOSITIONS DE L'ARBRE BRONCHIQUE	20
PHYSIOPATHOLOGIE	24
I. La pénétration du corps étranger	25
II. PASSAGE DU CE DANS LE TRACTUS LARYNGO-TRACHEO-BRONCHIQUE	27
III. LES CONSEQUENCES VENTILATOIRES	30
IV. PRÉSENTATION CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE	31
PATIENTS ET MÉTHODES	36
I. Population étudiée	37
A. Lieu et période d'étude	37
B. Critères d'inclusion	37
C. Critères d'exclusion	38
D. Collecte des données	38
E. Etude statistique	38
II. Le matériel et les méthodes de l'endoscopie bronchique	39
RÉSULTATS	44
I. Epidémiologie	45
1. Fréquence annuelle	45
2. Sexe	45
3. Age	46
II. Données cliniques	47
1. Interrogatoire	47
2. Signes fonctionnels	49
3. Examen physique à l'admission :	50

III. Données radiologiques	52
1. Radiographie thoracique	52
2. Tomodensitométrie thoracique	54
IV. Prise en charge thérapeutique	56
1. Préparation des patients	56
2. A l'admission	57
3. Bronchoscopie	57
4. Incidents et accidents per endoscopiques	69
5. Surveillance et prise en charge post-geste	69
6. Evolution à moyen terme	70
DISCUSSION	70
i. Epidémiologie.....	71
1. Fréquence	72
2. Age	73
3. Le sexe	74
4. Nature des corps étrangers	75
5. Localisation des corps étrangers	78
ii. Clinique	79
1. Circonstances de survenue	79
2. Délai de consultation.....	80
3. Mode de révélation.....	81
4. Les complications de l'inhalation d'un CE	86
5. Signes physiques	89
III. Paraclinique	90
1. Radiographie thoracique	90
2. Tomodensitométrie thoraco-pulmonaire	92

3. Fibroscopie souple : intérêt diagnostique	95
IV. Prise en charge thérapeutique	96
1. Corps étrangers obstructifs	96
2. Fibroscopie souple : intérêt thérapeutique	100
3. Bronchoscopie rigide	101
V. Evolution et séquelles	111
VII. Prévention.....	112
CONCLUSION	18
RÉSUMÉ	120
ANNEXES	125
BIBLIOGRAPHIE	127

LISTE DES ABREVIATIONS

AG	: Anesthésie générale
AL	: Anesthésie locorégionale
ATB	: Antibiotique
BLID	: Bronche lobaire inferieure droite
BLIG	: Bronche lobaire inférieure gauche
BLSD	: Bronche lobaire supérieure droite
BLSG	: Bronche lobaire supérieure gauche
BPP	: Broncho pneumopathie
BSD	: Bronche souche droite
BSG	: Bronche souche gauche
CAT	: Conduite à tenir
CE	: Corps étranger
CEB	: Corps étranger bronchique
CRP	: Protéine C-réactive
DDB	: Dilatation de bronches
ETB	: Encombrement trachéo bronchique
GB	: Globules blancs
Hb	: Hémoglobine
HD	: Hémodynamique
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
RCP	: Réanimation cardio-pulmonaire
Sd	: Syndrome
SpO2	: Saturation pulsée en oxygène
TDM	: Tomodensitométrie
TID	: Tronc intermédiaire droit
VA	: Voies aériennes

INTRODUCTION

Les corps étrangers (CE) laryngo-trachéo-bronchiques de l'enfant représentent une situation assez fréquente aux urgences pédiatriques. Ils constituent, du fait de leur morbidité, la localisation la plus redoutée en particulier chez l'enfant de moins de trois ans[1,2].

En cas d'enclavement laryngé ou sousglottique, le pronostic vital est mis en jeu. Cependant, en cas d'enclavement bronchique diagnostiqué tardivement le CE peut être à l'origine de complications et séquelles bronchopulmonaires pouvant être redoutables [3,4].

L'accident d'inhalation des CE laryngo-trachéo-bronchiques constitue un véritable défi diagnostique. Le syndrome de pénétration qui est l'élément clinique clé d'un diagnostic précoce peut passer inaperçu. En plus, les données de l'examen clinique et la radiographie thoracique peuvent être tout à fait normales devant d'authentiques inhalations de CE, surtout dans les premières heures après l'accident [5]. Ceci fait appel à une coopération étroite entre pédiatres et oto-rhino-laryngologistes ou pneumologues.

Le gold standard du traitement est la réalisation d'une trachéo-bronchoskopie à tube rigide sous anesthésie générale, afin de confirmer la présence d'un CE et de réaliser son extraction[1,6].

Nous avons mené dans ce travail une étude rétrospective portant sur 87 patients ayant inhalé un corps étranger et qui ont été colligés au service des urgences pédiatriques du CHU Hassan II de Fès sur une période de 3 ans allant de janvier 2018 au mois de novembre 2020.

Les objectifs de notre travail sont :

- Analyser les données épidémiologiques et cliniques des enfants ayant inhalé un corps étranger.
- Mettre le point sur l'intérêt diagnostique de la bronchoscopie même en l'absence du syndrome de pénétration.
- Mettre en évidence l'intérêt thérapeutique de la bronchoscopie et ses éventuelles complications.
- Connaître le profil évolutif chez ces enfants.

RAPPEL

ANATOMIQUE

I. DESCRIPTION ET DIMENSIONS DES CAVITÉS LARYNGEES

Configuration intérieure du larynx : On note la présence dans la lumière laryngée de deux replis muqueux de chaque côté :

- Un repli supérieur : le pli vestibulaire ou bande ventriculaire (corde vocale supérieure).
- Un repli inférieur : le pli vocal ou corde vocale vraie (corde vocale inférieure). Ce pli vocal ou corde vocale vraie, est marqué par le relief du muscle thyro-aryténoïdien inférieur et par le ligament du même nom.

Il s'insère, en arrière, sur l'apophyse vocale du cartilage aryténoïde. Les deux cordes vocales limitent l'orifice de la glotte (fente de la glotte). A partir de ces 4 replis, on distingue 3 étages dans le larynx :

LE VESTIBULE : cavité en entonnoir, situé de dessus des plis vestibulaires ou bandes ventriculaires.

La distance : commissure antérieure, milieu de la commissure postérieure est estimée par certains auteurs à 7 mm et jusqu'à 12 mm par d'autres [7]. En abduction, les cordes vocales sont distantes de 4 mm, ce qui réalise une aire glottique de 14 mm² environ [7].

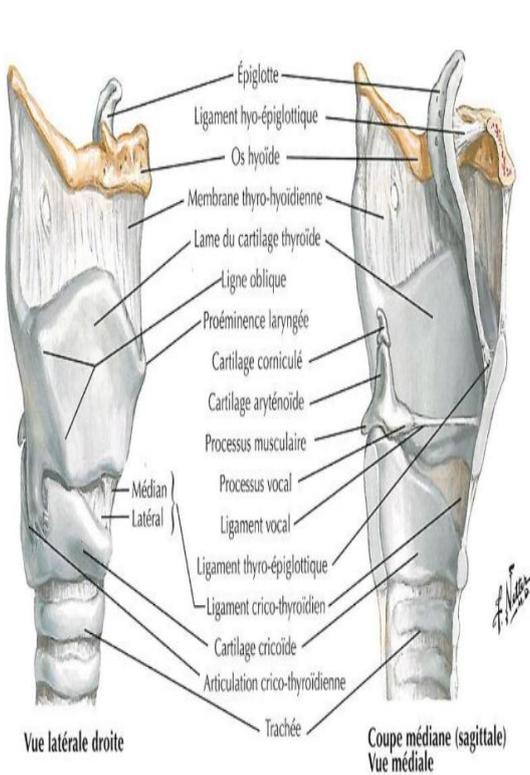
LES VENTRICULES LARYNGES : (ventricules de Morgagni) Limités par : les plis vestibulaires en haut Les cordes vocales en bas. Cette cavité présente de chaque côté un appendice (Saccule laryngé). On appelle également ce segment : le segment susglottique.

LA CAVITÉ INFRA GLOTTIQUE : Segment en forme d'entonnoir renversé, s'ouvrant vers le bas dans la lumière trachéale, est située en dessous des cordes vocales et de la glotte.

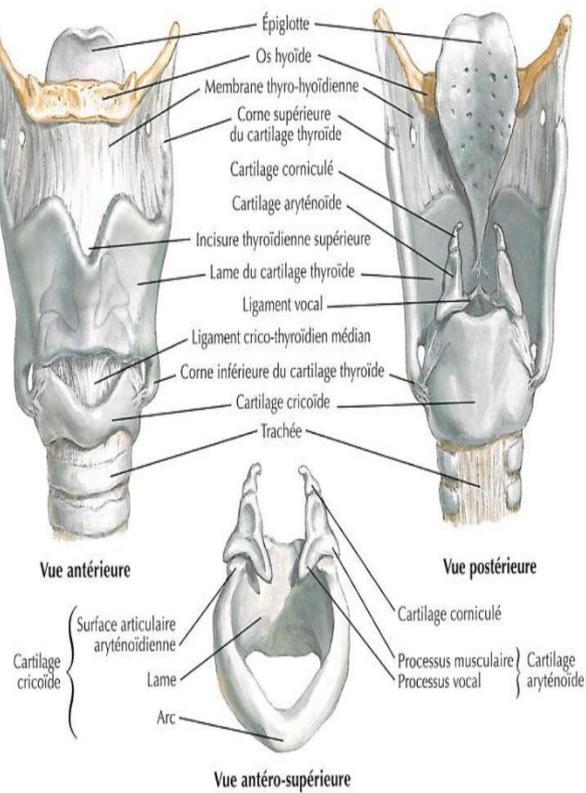
Cette partie est intéressante à 3 titres :

- Elle est la plus étroite du larynx ;
- Elle est la moins extensive ;
- Elle est très riche en éléments lymphoïdes.

Le diamètre à hauteur du cricoïde est le plus rétréci de la sous glotte. La forme de cet étage étant épilobique, le diamètre transversal est un peu plus grand que le diamètre sagittal (respectivement 0.6 cm et 0.5 cm chez l'enfant nouveau-né).



ANATOMIE DU LARYNX (suite)

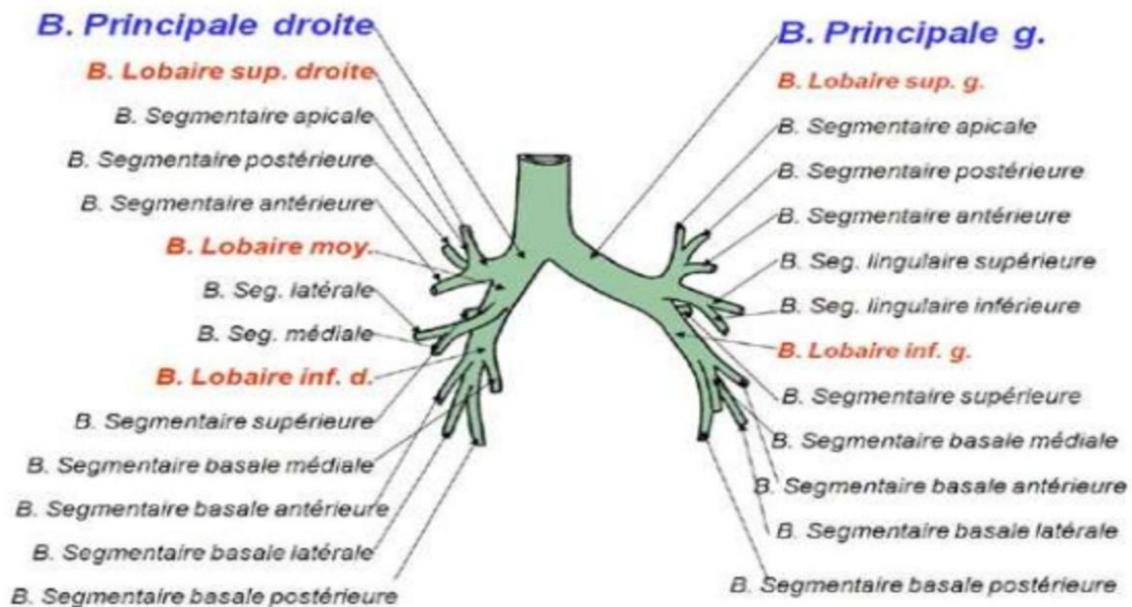


ANATOMIE DU LARYNX

II. DISPOSITIONS DE L'ARBRE BRONCHIQUE

Les divisions de la bronche souche aboutissent à des bronches lobaires qui à leur tour se divisent en bronches segmentaire ou bronches de troisième ordre. Ces dernières déterminent la formation de territoires ventilés par ces bronches irrigués par des artères provenant de l'artère pulmonaire qui se divise dans le poumon suivant la même division que celle des bronches.

Cependant, certaines zones ont une mobilité particulière :



Il existe une inertie physiologique au niveau de la bronche souche en regard de la naissance de la branche lobaire supérieure et de la bronche lobaire inférieure ainsi, qu'à la jonction du lobaire inférieure avec ses bronches segmentaires.

La ramification des bronches se continue jusqu'au lobule pulmonaire mais il est inutile d'en étudier la systématisation car la broncho-fibroscope s'arrête aux territoires des bronches des troisième et quatrième ordres.

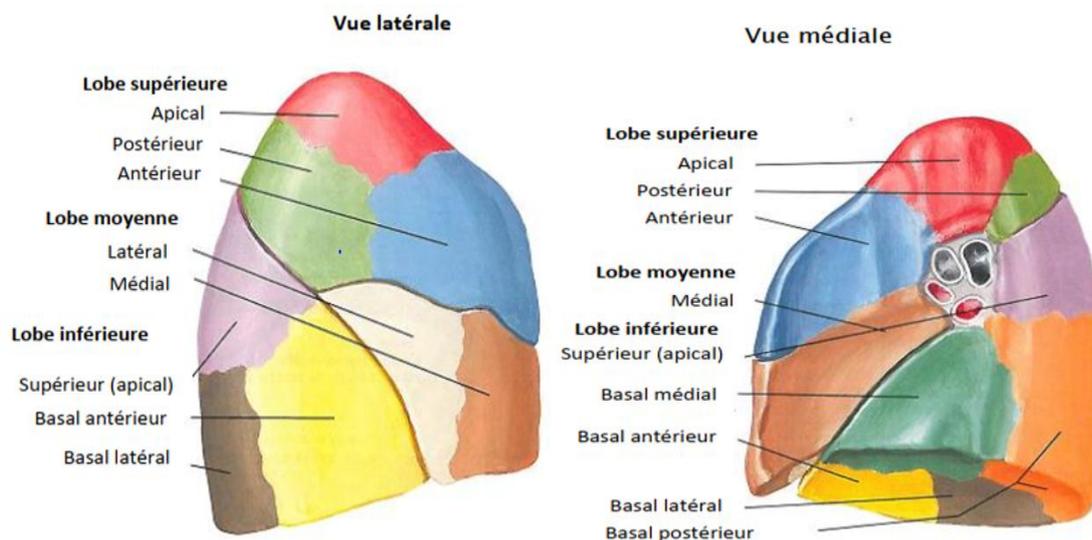
La segmentation pulmonaire [8]

Du point de vue anatomique et physiologique, chaque poumon se compose d'un certain nombre de territoires bien délimités et individualisée appelés lobes pulmonaires.

Chacun de ces lobes reçoit un pédicule qui lui est propre et comporte à son tour un certain nombre de territoires plus réduits appelés segment pulmonaire. Dans un segment pulmonaire, on reconnaît la bronche centrale, les rameaux de l'artère pulmonaire, les vaisseaux lymphatiques et en périphérie, les cloisons conjonctive contenant les bronches veineuses pulmonaires. La dénomination de ces segments pulmonaires est basée sur leur situation.

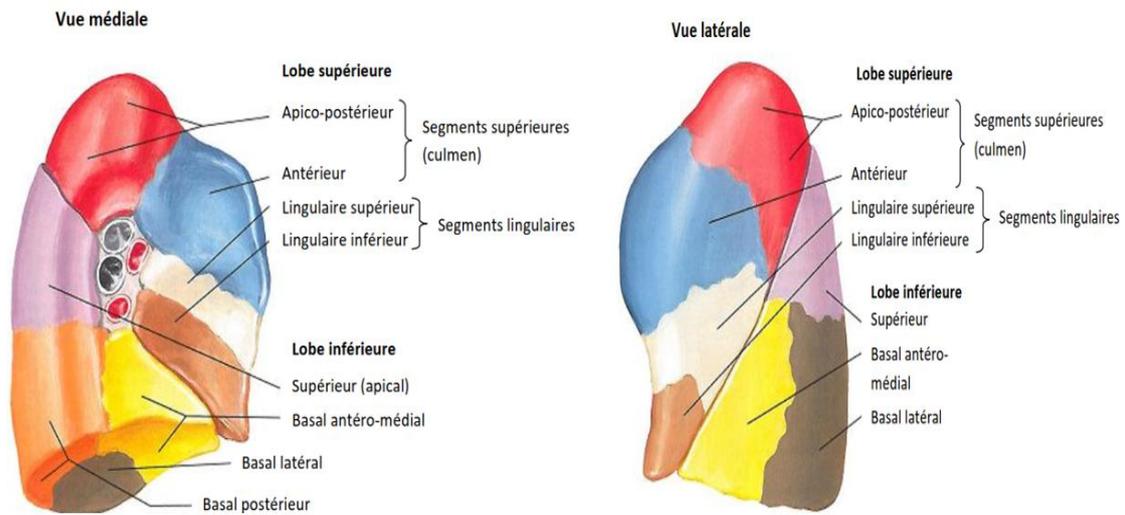
❖ La segmentation du **poumon droit** :

Le poumon droit comprend trois lobes supérieur, moyen et inférieur. Chaque lobe est divisé en plusieurs segments comme l'image ci-dessous le montre :



SEGMENTS BRONCHO-PULMONAIRES DU POUMON DROIT

❖ La segmentation du poumon gauche :



SEGMENTS BRONCHO-PULMONAIRES DU POUMON GAUCHE

Le poumon gauche comprend deux lobes : supérieur et inférieur. Chacun est segmenté comme suite : (voir l'image ci-dessous)

Simacroscopiquement, le poumon gauche ne comporte que deux lobes, il possède en fait le même nombre de segments que le poumon droit. On peut considérer la lingula comme l'équivalent du lobe moyen droit.

PHYSIOPATHOLOGIE

I. La pénétration du corps étranger

La régulation de la déglutition comporte trois temps (buccal, pharyngien et œsophagien) qui sont parfaitement synchrones.

Le larynx se ferme au cours de la déglutition, en empêchant le passage de tout corps introduit dans la cavité buccale.

Au cours du temps pharyngien de la déglutition, le voile du palais devient horizontal ouvrant ainsi, la cavité pharyngée.

Le contenu buccal est projeté dans le pharynx par un mouvement très rapide de la partie postérieure de la langue et aspiré par la dépression créée dans le pharynx. Durant ce temps, l'ascension du larynx et la bascule de l'épiglotte ferment l'entrée du larynx. Ces deux phénomènes inhibent la respiration.

Une mise en défaut du réflexe protecteur des voies aériennes inférieures peut causer une fausse route. Cette dernière est favorisée par l'inspiration brusque et profonde (quinte de toux, éclat de rire, sanglot...).

Le réflexe évacuateur commence au niveau du larynx. En effet, la région laryngée est hautement réflexogène, et le contact du CE avec la muqueuse laryngée sera à l'origine d'un spasme qui peut persister même après le passage du CE. Lorsque ce dernier entrera en contact avec la muqueuse trachéale hautement tussigène, il provoquera une toux quinteuse, gênant l'inspiration : élément essentiel du diagnostic de syndrome de pénétration.

Cette provocation de ces réflexes peut aboutir au rejet du CE, comme il peut continuer sa migration à travers les bronches.

Néanmoins, le CE peut être enclavé dans le larynx, ou dans la trachée, le syndrome de pénétration est alors d'emblée asphyxique par obstruction complète des voies aériennes [9].

II. PASSAGE DU CE DANS LE TRACTUS LARYNGO-TRACHEO-BRONCHIQUE

1. CE DANS LE LARYNX

Cette localisation tient sa gravité du fait que l'obstruction est totale de la filière respiratoire réalisant ainsi, une asphyxie aiguë avec risque de mort imminente. Le plus souvent c'est le cas des CE solides.

2. CE DANS LA TRACHEE

Le CE est mobile avec le risque d'enclavement dans la région sous glottique, au cours d'un effort de toux, avec apparition d'une détresse respiratoire aiguë asphyxie.

C'est le fait des CE dont le diamètre est supérieur à celui des bronches.

3. CE INTRABRONCHIQUE

C'est le cas le plus fréquente. La bronche souche droite est alors le plus souvent incriminée, du fait de son obliquité, faisant presque suite à l'axe de la trachée, et du fait de son calibre légèrement supérieur à celui de la bronche souche gauche. Ce CE va alors descendre jusqu'à la bronche segmentaire correspondant à son calibre. A ce niveau, il existe deux possibilités évolutives : Il peut se remobiliser au cours d'un effort de toux et aller dans une autre bronche, du même côté ou du côté opposé, soit il peut s'enclaver, ce qui représente l'éventualité la plus fréquente [10].

La réaction inflammatoire que provoque le corps étranger au niveau de la muqueuse favorise l'enclavement, causant ainsi un œdème qui va progressivement s'organiser en un granulome inflammatoire et hémorragique pouvant masquer totalement le CE

à l'endoscopie. C'est pourquoi beaucoup d'auteurs considèrent la découverte endoscopique du granulome comme un élément indirect de grande valeur, en faveur du CE.

La conséquence de cet enclavement est l'obstruction de la bronche et donc un retard de l'aération ventilatoire.

Dans un premier temps la dilatation inspiratoire de la lumière bronchique permet le passage du flux aérien au-delà du CE, mais à l'expiration, la lumière bronchique diminuant de volume, le corps étranger devient obstructif et empêche le retour aérien.

Un phénomène de trapping en résulte avec apparition d'un emphysème obstructif dans le territoire pulmonaire correspondant.

Puis un œdème bronchique apparaît dans les douze heures suivantes, autour du corps étranger, qui va entraîner l'obstruction totale de la bronche aux deux temps respiratoires avec apparition d'une atelectasie.

A la fin de la phase d'enclavement qui aurait été méconnue, quelques complications vont survenir, dues essentiellement à la surinfection locale et à un retard de l'aération ventilatoire [11].

III. LES CONSEQUENCES VENTILATOIRES :

1. CONSEQUENCES VENTILATOIRES IMMEDIATES

Elles sont variables selon le niveau de pénétration du corps étranger.

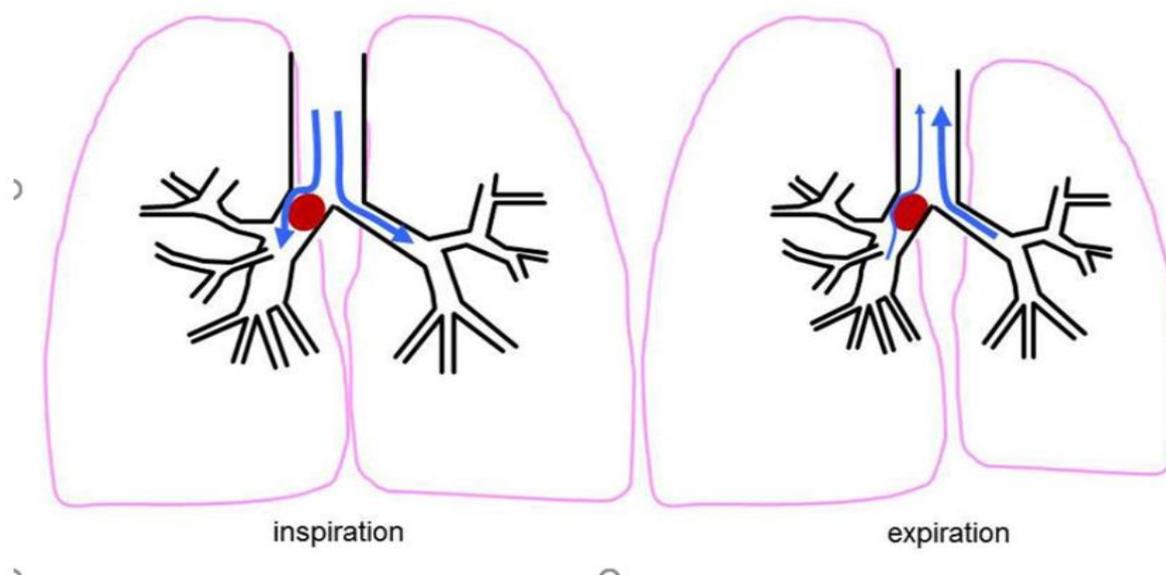
- ❖ **Une obstruction bronchique unilatérale incomplète** se traduit cliniquement par :
 - Un wheezing
 - Un tirage intercostal du même côté.

A l'expiration, la pression négative collabe la bronche sur le corps étranger et l'air stocké en amont est piégé ; ce qui donne l'aspect radiologique d'un emphysème obstructif.

A l'inspiration, la pression négative intrabronchique ouvre la bronche et l'air peut pénétrer difficilement (Wheezing) autour du corps étranger vers les bronchioles. Le CE bronchique est rarement mobile. Il descend ainsi loin que lui permet le calibre bronchique. Comme, celui-ci diminue à chaque collatérale, c'est en regard d'un orifice de bifurcation, le plus souvent lobaire, qu'il termine sa course. Les lobaires supérieures en raison de leur orientation sont rarement en cause [12].

Figure 1:[16]

Corps étranger partiellement obstructif enclavé dans la bronche principale droite. L'inspiration étant un phénomène actif, l'air parvient à franchir l'obstacle et donc à entrer dans le poumon droit, comme dans le poumon gauche. Lors de l'expiration, l'évacuation de l'air résultant d'un phénomène passif, l'air sort moins bien du poumon droit que du poumon gauche. Ceci entraîne un piégeage de l'air dans le poumon droit.



❖ Une obstruction bronchique unilatérale complète se traduit par une absence totale de ventilation du côté intéressé (atélectasie).

❖ **Une obstruction trachéale partielle** se traduit par une difficulté de ventilation aux deux temps : bradypnée inspiratoire et expiratoire.

Si le corps étranger est mobile, il provoque une irritation muqueuse se traduisant par une toux et des sécrétions qui aggravent la détresse respiratoire. La mobilité du CE est un facteur aggravant : il peut au cours d'un effort de toux s'impacter dans la sous glotte.

Quand les signes cliniques évoquent le CE mobile intra-trachéal, il faut éviter de mobiliser le patient (les mouvements provoquent la toux) et le laisser en position semi-assise pour que la CE reste en position inférieure (sus-carénel), là où le diamètre trachéal est le plus large.

❖ **Une obstruction laryngée partielle** provoque une bradypnée inspiratoire et une dysphonie. Lorsque le CE est glotto-sus-glottique (arête de poisson, coquille d'œuf) une dysphagie avec hypersialorrhée l'accompagne. à ce niveau, en particulier chez l'enfant, la muqueuse réagit très rapidement à l'agression (mécanique ou infectieuse) par un œdème important, ce qui aggrave encore la dyspnée.

L'hyperpression expiratoire due à une obstruction, trachéale ou laryngée peut provoquer un pneumothorax ou un pneumo-médiastin soit par rupture :

- D'une alvéole périphérique et de la plèvre viscérale,
- D'une alvéole proximale, l'air suivant alors les gaines vasculaires ou aériennes vers la périphérie (pneumothorax) ou vers le médiastin (pneumo-médiastin).

Un pneumothorax peut également être favorisé par le corps étranger lui-même dont une aspérité a provoqué une blessure de la paroi bronchique et frayé le chemin à la pénétration de l'air [13].

2. CONSEQUENCES VENTILATOIRES SECONDAIRES

Le corps étranger peut s'enclaver à son point d'arrêt pour plusieurs raisons :

- Gonflement progressif (végétal)
- Surface rugueuse ou piquante
- Réaction inflammatoire de la muqueuse due au traumatisme local du corps étranger, ou bien aux substances irritantes qu'il contient (oléagineux, sel).

Un corps étranger qui persiste au-delà de 48 heures provoque l'apparition d'une réaction granulomateuse caractérisée par l'apparition d'un épaissement irrégulier puis de petits bourgeons pariétaux et parfois de volumineux mous et végétants. Cette réaction peut parfois masquer le corps étranger.

Dans la plupart des cas, la stase sécrétoire favorise l'infection qui se traduit par une bronchite suppurée (à *Haemophilus influenzae*) puis par une broncho-alvéolite au niveau du territoire pulmonaire correspondant [14].

3. CONSEQUENCES VENTILATOIRES TARDIVES

Au-delà de trois semaines, la compression locale ajoutée à l'infection peut provoquer une destruction des éléments de soutien donnant naissance à une véritable dilatation des bronches.

Une sténose fibreuse fait suite à une bronchite granuleuse. La suppuration persistante aboutit aux bronchectasies ou à une fibrose que Mounier Kuhn appelle broncho-pneumopathie chronique obstructive [15].

Il semble qu'un délai de 7 jours soit déterminant pour le pronostic selon une étude faite sur une série de 75 sujets [14], dont la fréquence des séquelles a été évaluée en fonction de la durée du séjour du corps étranger intrabronchique. Aux cours des épreuves fonctionnelles faites dans cette série, les anomalies de perfusion sont moins fréquentes que les troubles de la ventilation [14].

Ceci dit, il est démontré que les corps étrangers bronchiques anciens donnent lieu à des séquelles nettes, mais ce fait n'est pas constant et les corps étrangers récents, rapidement extraits, exposeraient aussi à des risques fonctionnels.

IV. PRÉSENTATION CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE

1. Dans les secondes, minutes et heures qui suivent l'inhalation du CE :

- ❖ **Le Syndrome de pénétration** : Correspond à la phase où le CE est mobile dans les voies aériennes (figure 2).

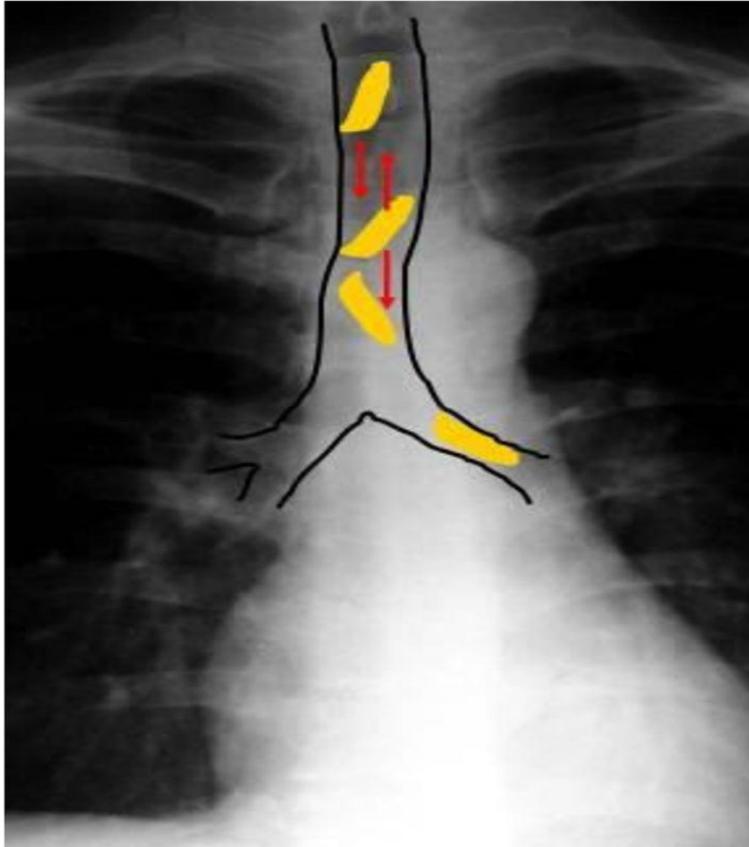
Son début est brutal. Il se caractérise par :

- Toux quinteuse, de début brutal
- Des accès de suffocation avec :
 - tirage
 - cornage (reprise inspiratoire difficile et bruyante)
 - cyanose
- Chez un individu antérieurement sain,
- À l'occasion d'un repas ou d'un jeu
- Habituellement résolutif en quelques secondes.

Le tableau est souvent typique et frappe l'entourage quand il se produit en présence de témoins [15].

Figure2 :[16].

Pendant le « syndrome de pénétration », le CE est mobile dans la trachée, où il est par moment obstructif ; puis soit il est recraché (dans un peu plus de la moitié des cas), soit il s'enclave dans un tronc souche (bronche principale) où il obstrue partiellement la voie aérienne entraînant une diminution unilatérale du murmure vésiculaire parfois associée à un wheezing. Une fois le CE enclavé, la toux s'arrête le plus souvent.



2. Au décours du Syndrome de pénétration :

- ❖ Le plus souvent, le CE a été expulsé des voies aériennes
- L'examen clinique respiratoire est strictement normal
- Les pétéchies sous-cutanées (visage et tronc) et muqueuses (bouche, conjonctives)
 - sont fréquentes ;
 - témoignent de la violence des épisodes de toux et sont très évocatrices d'un syndrome de pénétration quand on n'y a pas assisté directement.
- ❖ Plus rarement le CE s'est enclavé dans les voies aériennes :
 - Enclavement proximal (bronches principales) surtout chez l'enfant :
 - Diminution du murmure vésiculaire à l'auscultation du côté où le CE est enclavé
 - Wheezing du côté où le CE est enclavé
 - Enclavement distal (bronches lobaires ou segmentaires) surtout chez l'adulte
 - Asymptomatique
- ❖ Exceptionnellement le CE s'est enclavé dans l'oropharynx, le larynx ou la lumière trachéale
- Concerne les CE volumineux (fragment de viande, grosses perles)

Radiographie de thorax :

- ❖ En cas d'enclavement dans les voies aériennes
 - La radiographie de thorax est le plus souvent normale
 - sauf si le CE est radio-opaque (10% seulement des CE sont radio-opaques)
 - La radiographie de thorax est parfois anormale et montre alors
 - une atélectasie
 - une hyperclarté pulmonaire unilatérale qui se majore en expiration : hyperinflation unilatérale par piégeage (figure 3)

▪ L'asphyxie est aiguë (= syndrome de pénétration non régressif), en quelques minutes et entraîne le décès par asphyxie [15].

Figure 3 :[16]

Le syndrome de pénétration peut être passé complètement inaperçu, négligé ou oublié. Il faut savoir le rechercher à l'interrogatoire. L'absence de syndrome de pénétration à l'interrogatoire n'élimine pas le diagnostic de CE.

Dans les mois et années qui suivent l'inhalation du CE

Le diagnostic de CE doit être évoqué devant les situations suivantes :

Manifestations respiratoires chroniques ou récidivantes ne répondant pas autrement habituel :

- Toux chronique
- Bronchite sifflante
- Bronchorrhée
- Hémoptysie

❖ Anomalies radiologiques persistantes dans le même territoire :

- Atélectasie ou hyperclarté radiologique unilatérale
- Pneumopathies récidivantes dans le même territoire
- Pleurésie
- Abscès pulmonaire
- Les bronchectasies sont la complication à distance la plus fréquente des CE des voies aériennes méconnus. Elles sont généralement localisées et peuvent se développer plusieurs années après l'inhalation du CE qui est passée inaperçue [15].

PATIENTS

ET METHODES

I. La population étudiée

A. Lieu et période d'étude :

Notre étude est une étude rétrospective ayant inclus tous les enfants victimes d'inhalation d'un corps étranger admis et pris en charge aux urgences pédiatriques au service du CHU Hassan II de Fès.

Cette étude a été menée au sein des urgences pédiatriques sur une période de trois ans et 10 mois s'étalant de janvier 2018 à novembre 2020.

B. Les critères d'inclusion :

On a inclus dans ce travail tous les :

- Les enfants qui ont inhalés un corps étranger ayant bénéficié d'une bronchoscopie.
- Age <16 ans.
- Enfants admis et pris en charge au service des urgences pédiatrique du CHU de Fès.

C. Critères d'exclusion :

- Les dossiers incomplets.
- Les patients avec histoire d'inhalation de corps étrangers décédés avant la réalisation de labronchoscopie.

D. Collecte des données :

a. Source des données :

Les données de cette étude rétrospective sont recueillies à partir des dossiers médicaux des malades, et à partir du registre de l'unité d'exploration du service de pédiatrie.

b. La fiche d'exploitation :

Pour une exploitation uniforme et codifiée, nous avons établi une fiche d'étude contenant un nombre de paramètres que nous avons jugé nécessaire pour mener à terme notre travail (voir annexes).

c. Les paramètres étudiés :

Les différents paramètres étudiés sont d'ordre anamnestiques ; cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs.

E. L'étude statistique :

Les données recueillies ont été consignées sur la fiche d'exploitation et ont fait l'objet d'une saisie informatique et d'une analyse statistique en utilisant le logiciel Microsoft office Excel (Windows).

II. Le matériel et les méthodes de l'endoscopie bronchique :

1. Préparation du malade

En dehors d'une situation d'urgence, la bronchoscopie est réalisée chez un enfant stable, bien oxygéné, à jeun, monitoré et surveillé sur le plan des paramètres cardiorespiratoires (saturation en oxygène, scope et tension).

Il faut penser à démarrer un traitement à base d'ATB et corticoïde si l'inhalation date de plusieurs jours.

2. Préparation du matériel

- **Laryngoscope, bronchoscope**

Le laryngoscope utilisé a une taille de 15 à 8 cm et possède une lame droite et une ouverture latérale pour laisser le passage au tube rigide.

Le bronchoscope rigide est l'instrument de choix. Sa taille dépend de l'âge de l'enfant, en général on utilise un tube de calibre inférieur à celui qu'admet la glotte pour éviter les traumatismes de la sous glotte lors de la mobilisation de la tête.



Figure 4 :Bronchoscope rigide bronché à une source de lumière (Photo prise du service des explorations pédiatriques du CHU Hassan II de Fès)

- **Optiques et aspiration**

Les optiques demeurent nécessaires permettant ainsi d'angler à 0°,30°,45°et90°.

Leur longueur varie en fonction de celle du tube rigide. Une optique porte-pince avec pince forceps est parfois utilisée.

Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques

Un système d'aspiration est mis en place qui doit être adapté à la longueur du bronchoscope. On utilise les sondes d'aspiration souples, moins traumatisantes que les rigides.

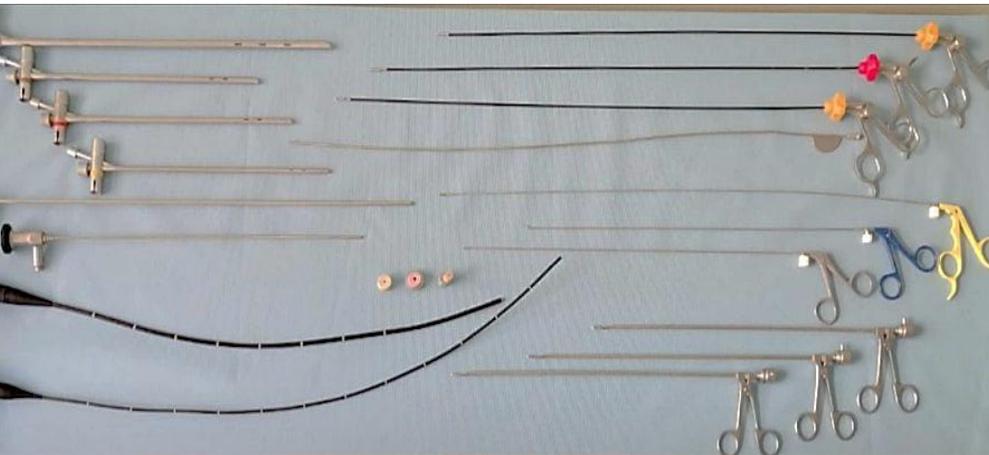


Figure 5 : Matériel de bronchoscopie (Photo prise du service des explorations pédiatriques du CHU Hassan II de Fès)



Figure 6 :Colonne vidéo HD utilisée aux urgences pédiatriques.(Photo prise du service des explorations pédiatriques du CHU Hassan II de Fès)

- **Pinces d'extraction**

Plusieurs pinces sont nécessaires pour l'extraction des divers CE pouvant être rencontrés. On distingue :

- Les pinces de Magill qui sont adaptées à l'extraction d'un corps étranger localisé au larynx ou en région glotto-sus-glottique avec trois longueurs utiles.
 - Une pince à mors « forceps ». C'est la plus fréquemment utilisée. Elle est adaptée aux CE arrondis et friables.
 - Une pince à mors « crocodile ». Elle est utilisée pour les CE solides souvent non organiques.
 - Une pince à mors « curette ». Elle peut être utile pour fragmenter un CE trop volumineux.

La longueur de chacune des pinces est adaptée à la taille de bronchoscope utilisée.

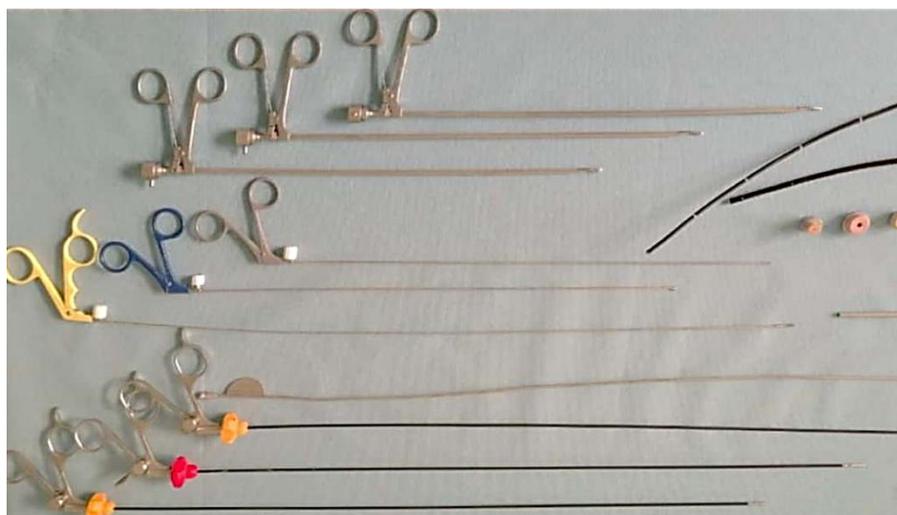


Figure 6 : Les pinces d'extraction (Photo prise du service des explorations pédiatriques du CHU Hassan II de Fès)

- **Fibroscope souple**

On utilise une fibre optique de petit calibre de 3 à 6 mm de diamètre avec une extrémité béquillable de 130° à 180°. Il est rarement utilisé sauf pour les petits CE bas situés dans l'arbre bronchique.



Figure 6 :Le fibroscope souple utilisé(Photo prise du service des explorations pédiatriques du CHU Hassan II de Fès)

3. Déroulement du geste

Le geste dépend du fait qu'il s'agisse d'un grand ou d'un petit enfant. Dans le premier cas ; l'anesthésie est générale par voie veineuse avec maintien d'une respiration spontanée.

Après prémédication par le Midazolam (1-2 mg), on fait une injection en intra veineuse directe de :

- Propofol
- Morphiniques (Fentanyl- Sulfentanyl)
- +/- Curares (relâchement de malades, toux)

Cette anesthésie est complétée par une maintenance à l'halothane (fluothane) apportée par une sonde naso-pharyngée avec protoxyde d'azote et O₂. S'il s'agit d'un petit enfant : l'induction se fera à l'halothane au masque ; puis

maintenue par une sonde naso-pharyngée apportant O₂ plus ou moins protoxyde d'azote et fluothane selon besoin.

Un système de monitoring des fonctions vitales est impératif ; il comprend :

- Un stéthoscope précordial.
- Un électrocardioscope.
- Un oxymètre pulsé.

Extraction du corps étranger :

Le choix de la pince dépend du type de CE suspecté.

Un CE laryngé peut parfois être retiré aisément, à l'aide d'une pince de Magill à travers le laryngoscope.

Un CE bronchique de petite taille est remonté à travers le tube rigide maintenu en place pour assurer une bonne ventilation. Si le CE est trop volumineux, d'un diamètre supérieur à celui du tube, il est retiré en même temps que le tube. La ventilation n'est donc plus assurée pendant la fin du geste d'extraction, une coordination avec l'anesthésiste est indispensable.

Un examen complet de l'arbre bronchique doit être fait après toute extraction pour rechercher si un autre CE est passé en inaperçu, ou un fragment résiduel du CE, ou aussi pour réaliser un bilan des lésions muqueuses.

RESULTATS

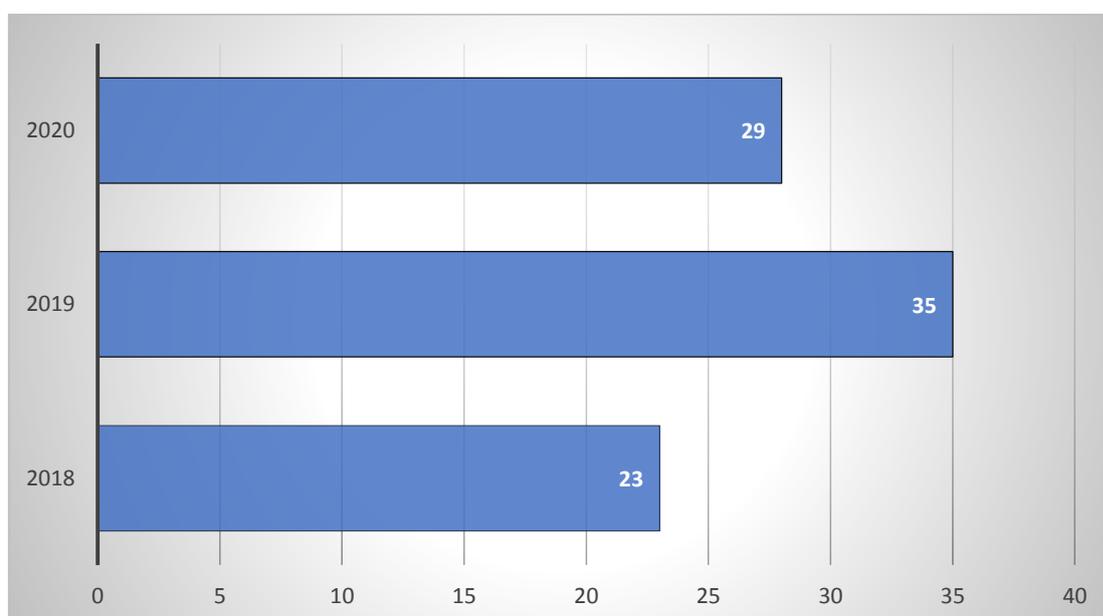
I. Epidémiologie :

Durant la période de notre étude allant de janvier 2018 à novembre 2020, nous avons colligé 87 malades répondant aux critères d'inclusion et qui ont été pris en charge par bronchoscopie.

1. La répartition annuelle :

La majorité des malades dans notre série sont admis en 2019.

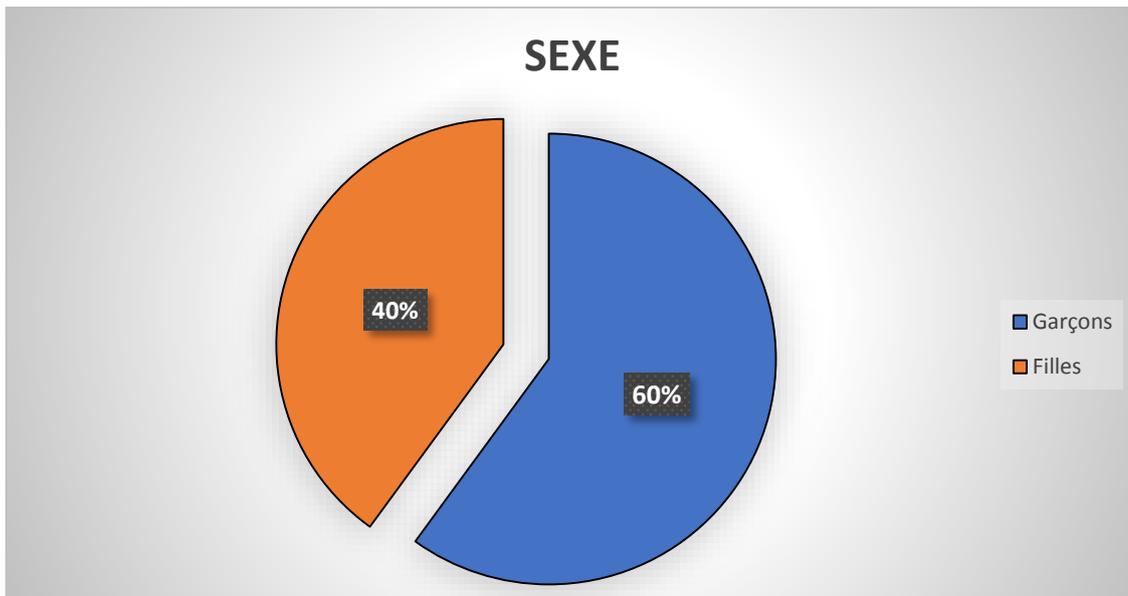
L'incidence annuelle est de 87 en 3 ans soit 29 cas par an dans notre série.



Graphique 3 : Répartition des malades selon l'année d'admission

2. Le sexe :

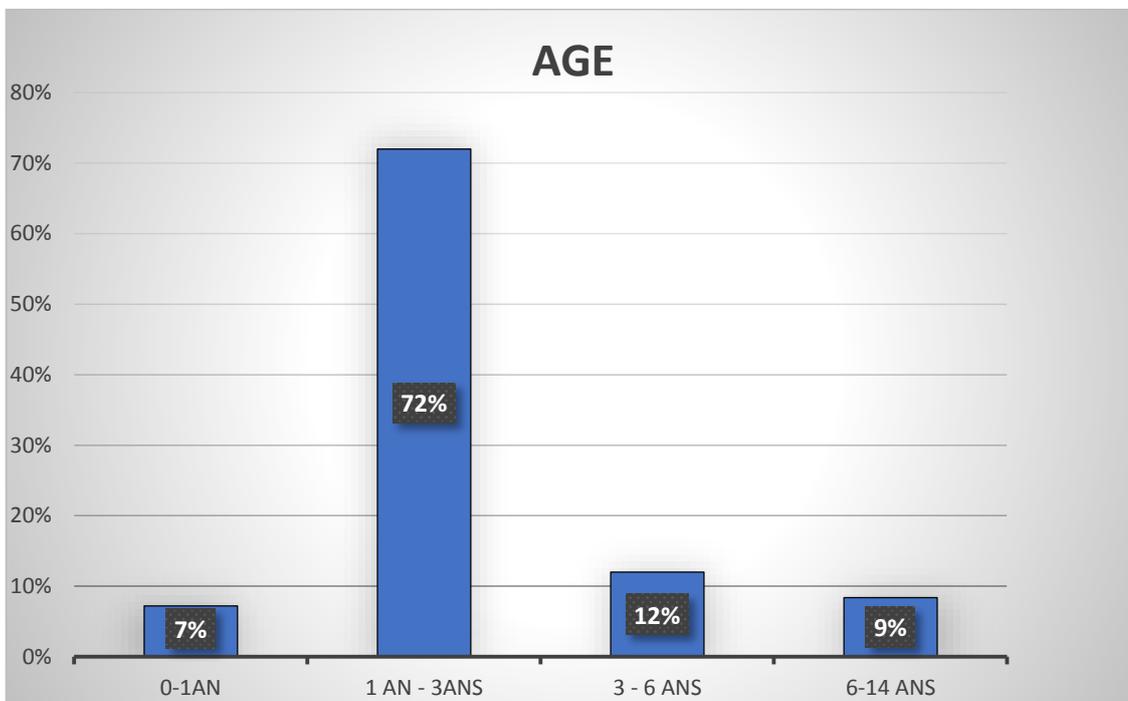
Dans notre série on a colligé 53 garçons, et 34 filles avec un Sexe-ratio H/F de 1,41. On note une prédominance masculine.



Graphique 1 : Répartition des cas selon le sexe.

3. L'Age :

L'âge des patients de notre série varie entre 4 mois et 14 ans avec un âge moyen d'environ 3ans.



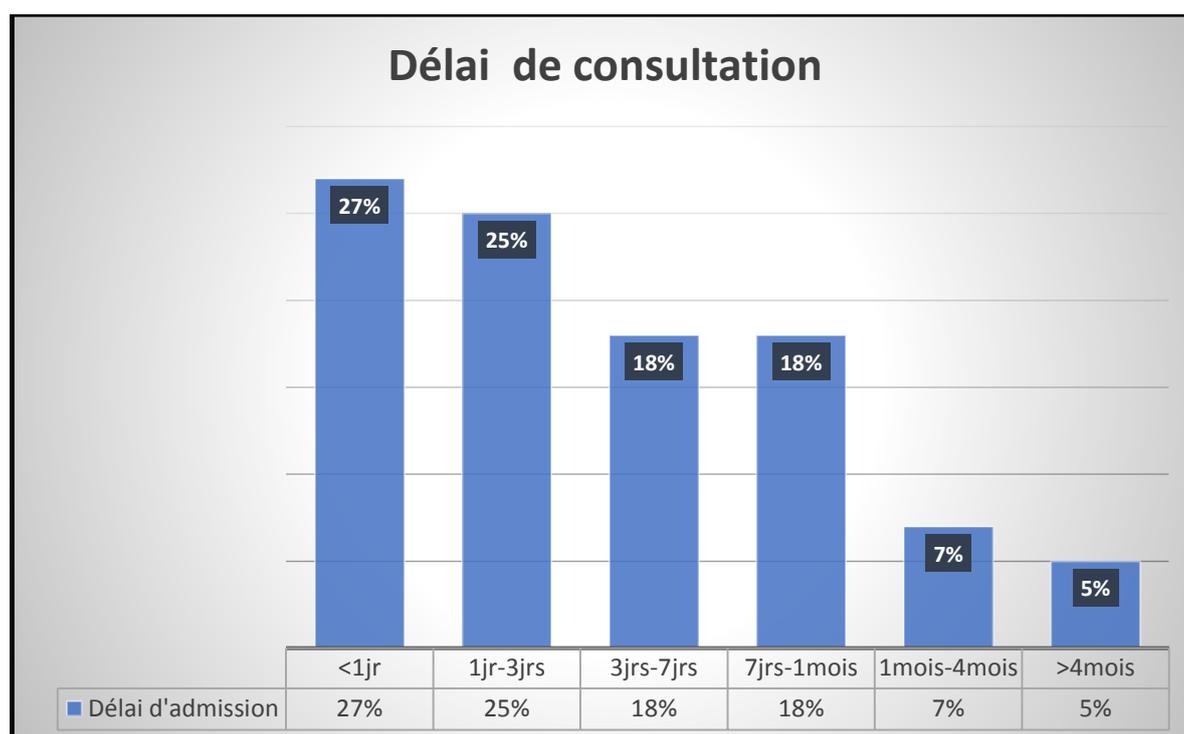
Graphique 2 : répartition des malades selon l'âge.

II. Données cliniques :

1. Interrogatoire :

a) Délai accident /admission : délai de consultation

Le délai entre le moment supposé de l'inhalation du CE et l'admission au service est en moyenne de 11 jours avec des extrêmes allant de 30min à 6 mois.



Graphique 4 : Délai entre l'inhalation et la consultation

Ce diagramme montre le délai de consultation chez les patients de notre série :

- > 73% des enfants ont consulté après 24h dont 25% ont consulté avant 3jours et 12% après 1 mois ;
- > Seulement 27% des cas ont été admis précocement (moins de 24h).

La majorité de ces patients avait été traitée en ambulatoire comme infection bronchopulmonaire.

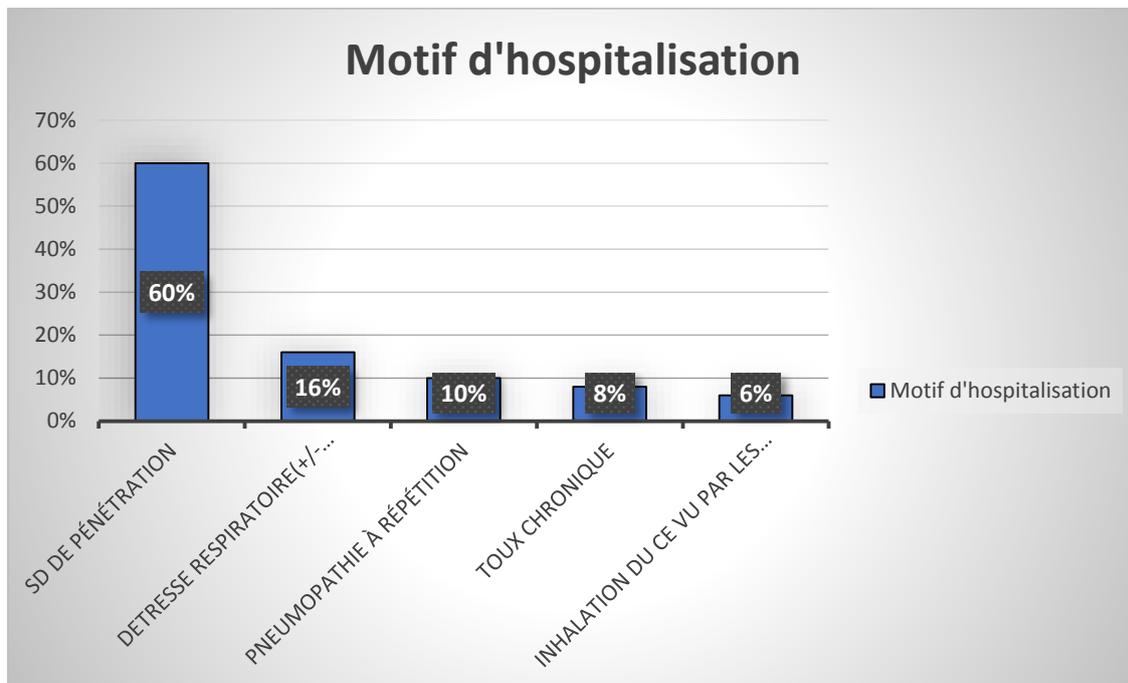
b) Syndrome de pénétration :

Un syndrome de pénétration a été rapporté par la famille chez 80 enfants soit dans 92% des cas.

c) Motif d'hospitalisation :

Le principal motif d'hospitalisation dans notre série était le syndrome de pénétration avec un pourcentage de 60%.

Le diagramme ci-dessous montre les différents motifs d'admission de nos patients.



Graphique 5 : Répartition des patients de notre étude selon leurs motifs d'hospitalisations.

d) Mécanisme d'inhalation :

L'accident d'inhalation chez nos patients survenait surtout au d'une façon accidentelle chez 40% et au cours d'un repas chez 32% des enfants.

- Le mécanisme était inconnu chez 26% des cas, montrant ainsi qu'il s'agit d'un défaut de surveillance.

2. Signes fonctionnels :

Les signes cliniques fonctionnels rencontrés chez nos malades ont été répertoriés dans le tableau N°1. La toux était le symptôme le plus fréquent, observée dans 80 % des cas. Elle était associée à un accès de suffocation avec cyanose réalisant le syndrome de pénétration complet chez uniquement 17 % des cas. Le syndrome de pénétration était incomplet associant la suffocation et/ou la cyanose et/ou la toux dans 88 % des cas (72 enfants). Une détresse respiratoire nécessitant l'intubation en urgence a été observée chez un cas soit 1,14% des malades.

Tableau N°1 : La répartition des patients selon les signes cliniques fonctionnels dans notre série.

Symptômes/Signes fonctionnels	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Fièvre	12	14,6
Dyspnée	52	63
Toux et/ou suffocation et/ou cyanose	67	81
Toux + cyanose + suffocation	13	17
Encombrement bronchique	6	7,3
Stridor	8	10
Pneumonie trainante	26	31
Sifflement	4	5

3. Examen physique à l'admission :

a) Examen général

Examen clinique chez nos enfants objective :

- Un trouble de conscience chez 6% des malades, soit 5 cas.
- La fièvre était chez 13% des cas, avec une température \geq à 38°C.
- La saturation à l'air ambiant en O₂ chez 93% de nos patients était entre 96% et 100%, alors qu'une désaturation chez 7% soit 6 enfants avec une SaO₂ inférieure à 93%.

b) Examen de l'appareil pulmonaires :

L'examen clinique pleuro-pulmonaire était normal chez 32 cas (37%). Alors que chez 68% des malades, il présentait les anomalies suivantes :

- 30 patients étaient polypnéiques à l'admission (34%) ;
- Les signes de lutte respiratoire étaient retrouvés chez 20% des cas et dominés par le tirage sous costal ;
- Une dyspnée laryngée était retrouvée chez 15 cas (17%) ;
- Des sibilants localisés étaient notés chez 12% des patients ;
- Trois cas d'emphysème sous cutané et deux cas de pneumothorax étaient notés.

Le tableau ci-dessous (2) résume les résultats de l'examen pulmonaire.

Tableau N°2 : Données de l'examen pulmonaire.

Signes physiques		Nombre	Pourcentage
Signes de lutte	Tirage sous costal	19	23%
	Tirage intercostal	9	10%
	Tirage sous xiphoïdien	5	6%
	Balancement thoraco-abdominal	1	1%
	Battements des ailes du nez	5	6%
Râles	Sibilants localisés	10	12%
	Ronflants	5	6%
	Crépitants	9	10%
	Diminution des murmures vésiculaires	9	11%
	Normal	32	37%

III. Données radiologiques :

1. Radiographie thoracique :

Une radiographie thoracique standard était réalisée chez tous les malades.

- Elle était pathologique dans 52% des cas.
- Les anomalies radiologiques sont dominées par les opacités alvéolaires dans 24% des cas.

Les données de la radiographie thoracique est représenté sur le tableau N°3.

Tableau n°3 : Les données de la radiographie thoracique standard chez les patients.

Aspects radiologiques	Nombre de cas	Pourcentages (%)
Normal	40	48,2%
Corps étranger radio opaque	5	6%
–Droit	2	2,5%
–Gauche	1	1%
–Trachée	2	2,5%
Opacité alvéolaire	20	24%
–Droite	14	16,8%
–Gauche	6	7,2%
Atélectasie	10	12%
–Droite	3	3,6%
–Gauche	7	8,4%
Pneumonie franche lobaire aigue	4	5%
–Lobe moyen	2	2,4%
–Poumon gauche	1	1,3%
–Lobe inférieur droit	1	1,3%
Distension thoracique	3	3,6%
Pneumothorax	2	2,4%
Pneumo médiastin	3	3,6%

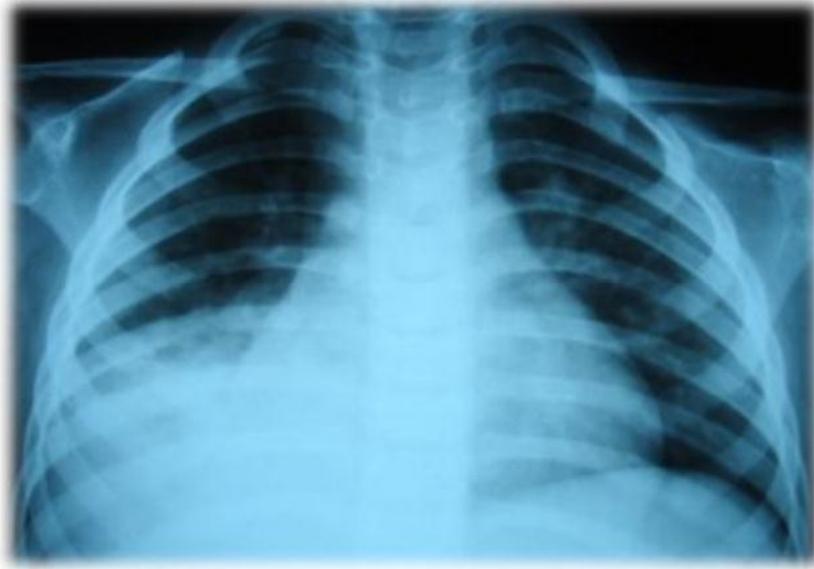


Figure 7: Radiographie du thorax face en expiration chez une enfant de deux ans ayant présenté un syndrome de pénétration après ingestion de Cacahuète. Il existe un foyer de pneumopathie basal du poumon droit. (photo d'un de nos patient).



Figure 8 : Radiographie du thorax de face objectivant une atélectasie du poumon gauche. (Photo de notre service).

2. Données du scanner thoracique :

Le scanner thoracique était réalisé chez 18 malades soit 21% de nos patients présentant un tableau clinique atypique :

- Trois enfants pour visualisation et localisation du CE : deux cas avait des hémoptysies compliquant l'inhalation d'un CE organique (grain de tournesol) + CE métalliques (épingle) et six cas chez qui le diagnostic d'inhalation était douteux avec des anomalies à la radiographie thoracique ;
- Chez quatre enfants dont la notion d'inhalation remontait à un période située entre deux à six mois, présentant des pneumopathies trainantes ou à répétition et des anomalies à la radiographie thoracique ;
- Chez deux enfants ayant un emphysème sous cutané cervical dont chez l'un d'eux était associé à un pneumothorax suite à une inhalation d'un CE métallique ;
- Effectuée chez un patient suite à la présence à l radiographie standard d'un pneumo médiastin et l'emphysème sous cutanée ;
- Chez un patient qui présente une persistance d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë ;
- Chez un patient victime d'inhalation d'un CE métallique (perle métallique) présentant une pleurésie de grande abondance de l'hémichamp pulmonaire droit.

Tableau N°6 : Les résultats du scanner thoracique chez les enfants de notre étude :

Aspects radiologiques	Nombre de cas
Visualisation du CE	8
Atélectasie	2
DDB	2
Lésion de la pneumonie	8
Emphysème	3
Pneumo médiastin	1
Pneumothorax	1

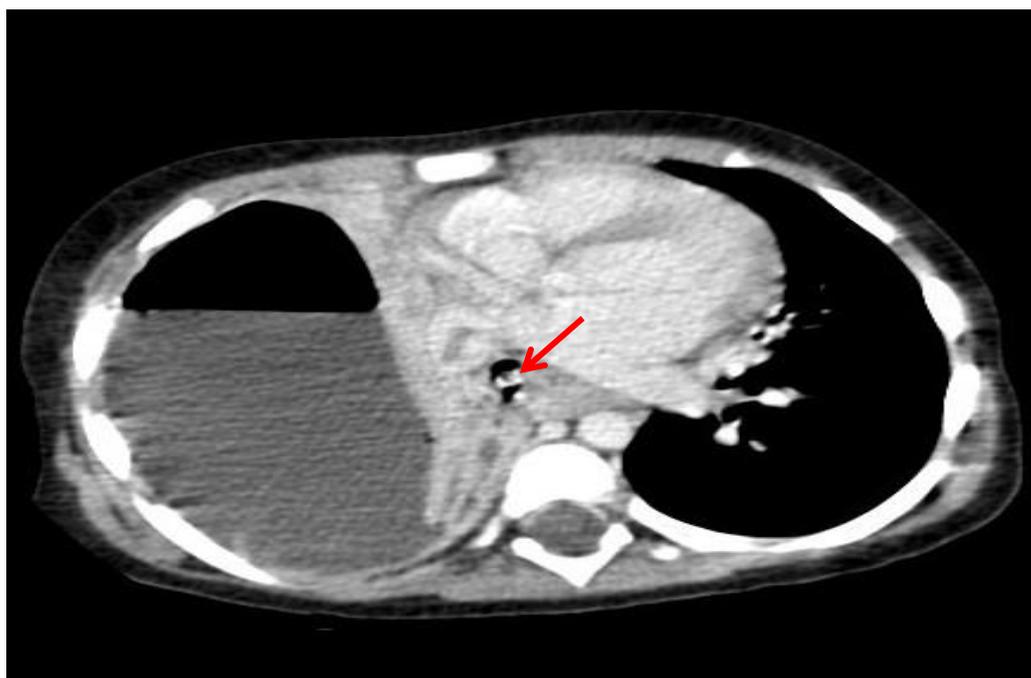


Figure 9 :Coupe scanographique objectivant une collection pleurale droite hydro-aérique en rapport avec empyème pleural ; avec collapsus pulmonaire ; le CE métallique intra-bronchique LID(Photo d'un de nospatients).

IV. Prise en charge thérapeutique :

1. Préparation des patients :

- Evaluation préanesthésique

Basée sur l'interrogatoire, l'examen clinique qui comportait : examencardiovasculaire, examen pleuropulmonaire, et la prise de poids. L'évaluation était favorable chez tous nos malades.

- Jeune préopératoire

Le jeûne préopératoire était respecté chez tous nos patients avec un délai de 4 à 6 heures, en dehors de l'urgence.

- Monitoring

Le monitoring de nos patients comportait une prise de la pression artérielle, une oxymétrie du pouls, un électrocardiogramme à 3 dérivations.

2. A l'admission :

La conduite à tenir en urgence consistait initialement à la mise en condition des malades :

- Les enfants stables étaient mis sous perfusion avec position demi-assise, monitoring et surveillance de la saturation,
- 15 patients (18%) étaient hospitalisés en réanimation pour détresse respiratoire dont 13 patients (15,6%) avaient nécessité une intubation - ventilation.
- Un patient de deux ans a eu une extraction du CE par la pince de Magill sous laryngoscopie vue la localisation laryngée du CE (cacahuète).
- 80% de nos patients ont eu une extraction programmée du CE. Ils ont été mis sous une antibiothérapie (Amoxicilline+Acide clavulanique) 50 mg/kg/j et

d'une corticothérapie orale à base de prednisolone à la dose de 2mg/kg/j pendant 1 à 3 jours avant l'extraction ou injectable à base d'HSHC 6mg/kg/6h.

- 2% des cas des victimes d'inhalation du CE ont exceptionnellement bénéficié d'une bronchoscopie le même jour de l'incident bien qu'ils ne présentaient aucune urgence. Cela est lié au fait que la survenue de ses incidents a coïncidé avec le jour consacré aux bronchoscopies programmés.
- La kinésithérapie respiratoire était prescrite pour les enfants avec encombrement bronchique.

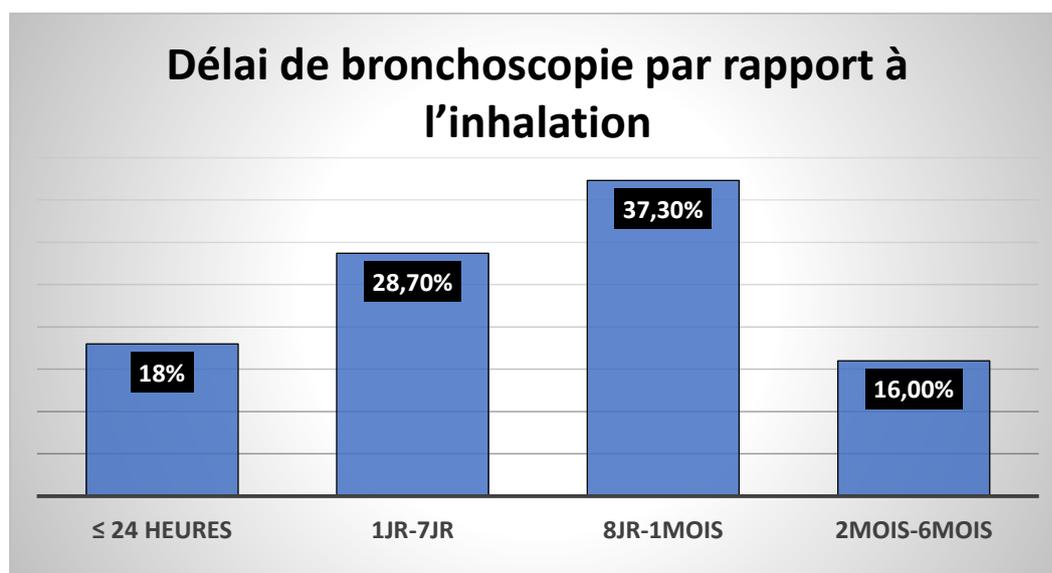
3. Bronchoscopie :

a) Délai de réalisation :

- **Par rapport à l'inhalation :**

L'intervalle de temps entre le moment supposé de l'inhalation du CE et la réalisation d'une bronchoscopie varie de quelques heures à 6 mois avec une moyenne de 20 jours.

Dans notre série on note un pourcentage de 37,3% dans le délai est entre huit jours à un mois.



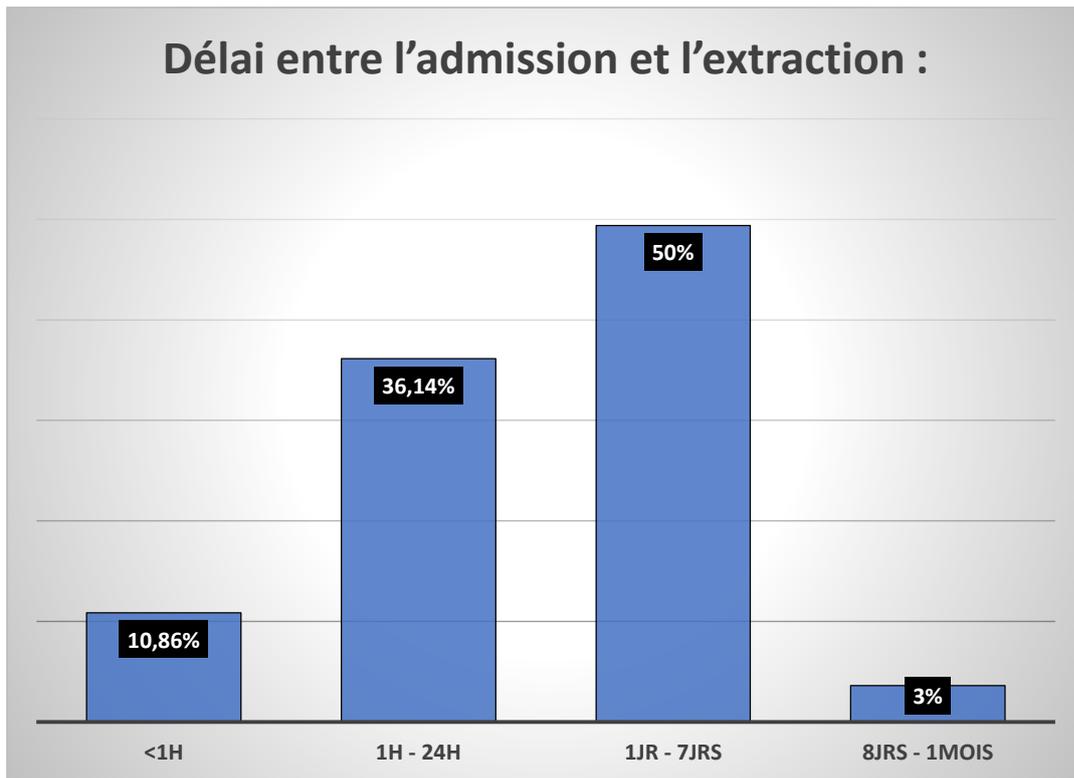
Graphique 6 : Délai de bronchoscopie par rapport à l'inhalation

- **Par rapport à l'admission :**

L'intervalle de temps entre l'admission du malade et la réalisation d'une bronchoscopie varie entre 30 min et 1 mois, avec une moyenne de 2,5 jours.

Dans notre série, on note que :

- 50% des enfants ont eu l'extraction du CE dans un délai d'un à sept jours ;
- 47% des cas ont bénéficié d'une extraction du CE dans les premières 24h ;
- Un seul patient de notre série a eu une extraction d'un CE laryngé par le biais du laryngoscope, cependant il a bénéficié d'une fibroscopie souple exploratrice.
- À noter que même les quatre enfants dont les parents ont assisté à l'expulsion du CE ont pu bénéficier d'une bronchoscopie rigide à la recherche d'un fragment résiduel.



Graphique 7 : Délai de bronchoscopie par rapport à l'admission

b) Données de la bronchoscopie :

Localisation du corps étranger

La localisation préférentielle des corps étrangers dans l'arbre bronchique, tout type et natures confondus, était la localisation droite dans 37 cas (44,6 %) contre 27,6% des bronches gauches.

Tableau N°7 : Répartition des patients selon la localisation du corps étranger dans l'arbre respiratoire

Localisation		Nombre	Pourcentage
Larynx		3	3,6%
Trachée		15	18%
Carène		6	7,2%
Bronche souche droite		33	39,8%
Bronche souche gauche		20	24%
Tronc intermédiaire		8	9,6%
Bronches lobaires	Bronche lobaire supérieure droite	1	1,2%
	Bronche lobaire inférieure droite	2	1,2%
	Bronche lobaire supérieure gauche	1	1,2%
	Bronche Lobaire inferieure gauche	2	2,4%



Figure N°10 : Images endoscopiques montrant la présence d'une cacahuète au niveau de la BSD (Photo de notre service).



Figure N°11 : Image endoscopique montrant la présence d'une perle de collier en plastique au niveau de la BSD (Photo de notre service).



Figure N°12 : Image endoscopique montrant la présence d'un sifflet de jouet au niveau de la BSD (Photo de notre service).



Figure N°13 : Image endoscopique montrant la présence d'un CE métallique avec granulome au niveau de la BSG (Photo de notre service).

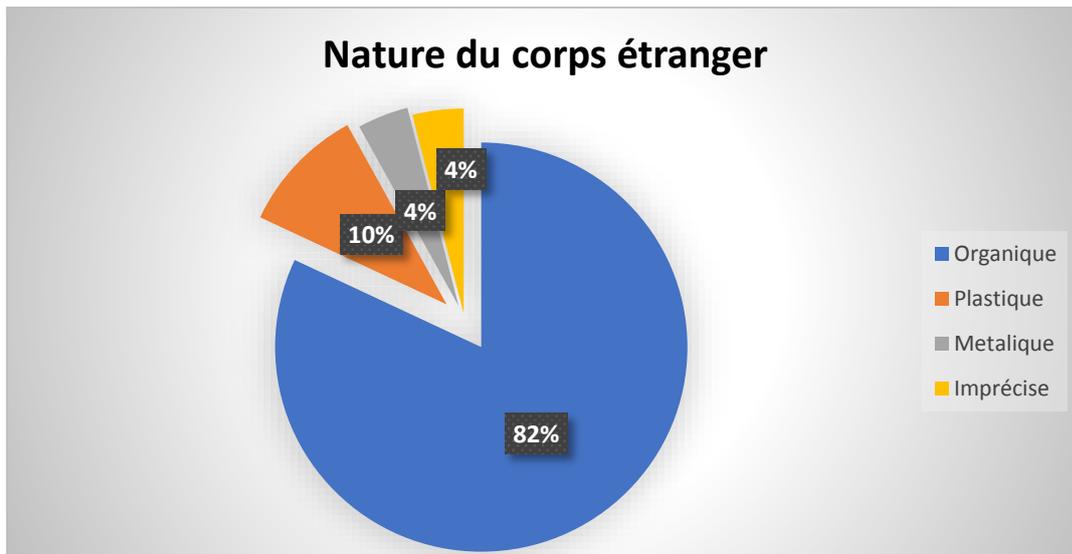


Figure N°14: Image endoscopique montrant la présence d'une épingle de foulard au niveau de la BSD (Photo de notre service).

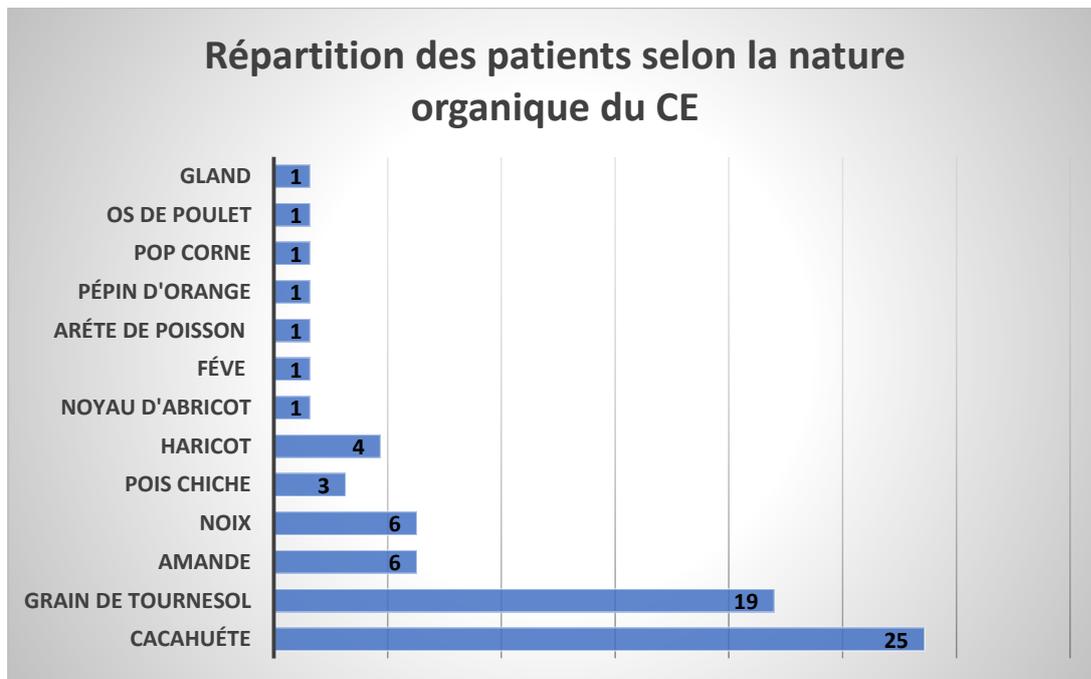
- **Nature du corps étranger**

Les corps étrangers retrouvés étaient répartis comme suit :

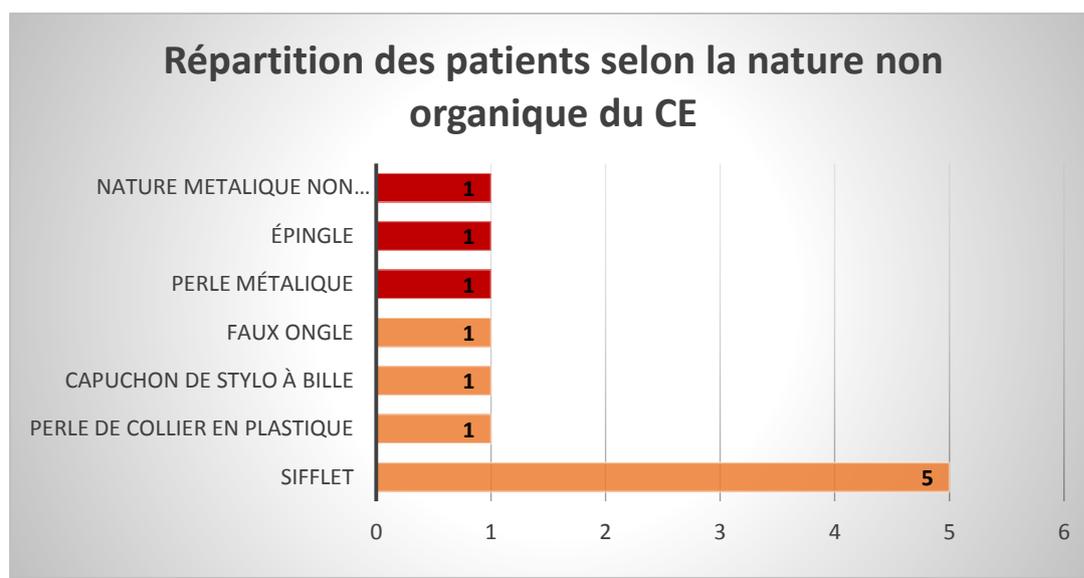
- 82% CE organiques dont 28,6% étaient des cacahuètes, et
- 10% CE plastique , 4% métallique ,
- 4% Dans la nature était imprécise (trois patients).



Graphique 8 : Répartition des corps étrangers selon leur nature



Graphique 9 : Répartition des patients selon la nature organique du CE



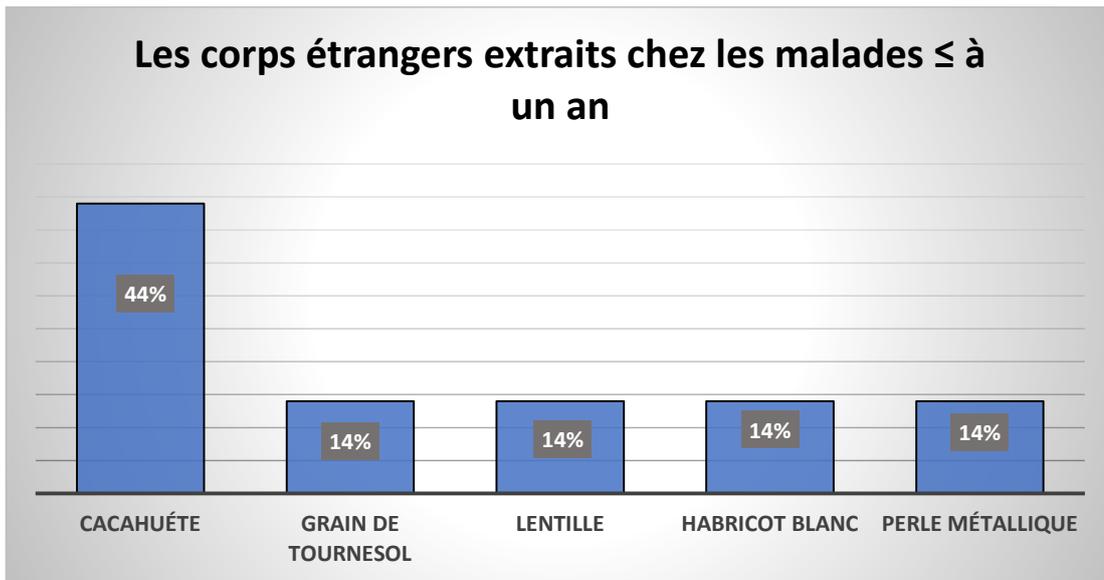
Graphique 10 : Répartition des patients selon la nature non organique du CE

- **Nature du corps étranger en fonction de l'âge :**

Dans notre série les CE extraits sont répartis selon l'âge comme suit :

- ❖ **≤ à Un an :**

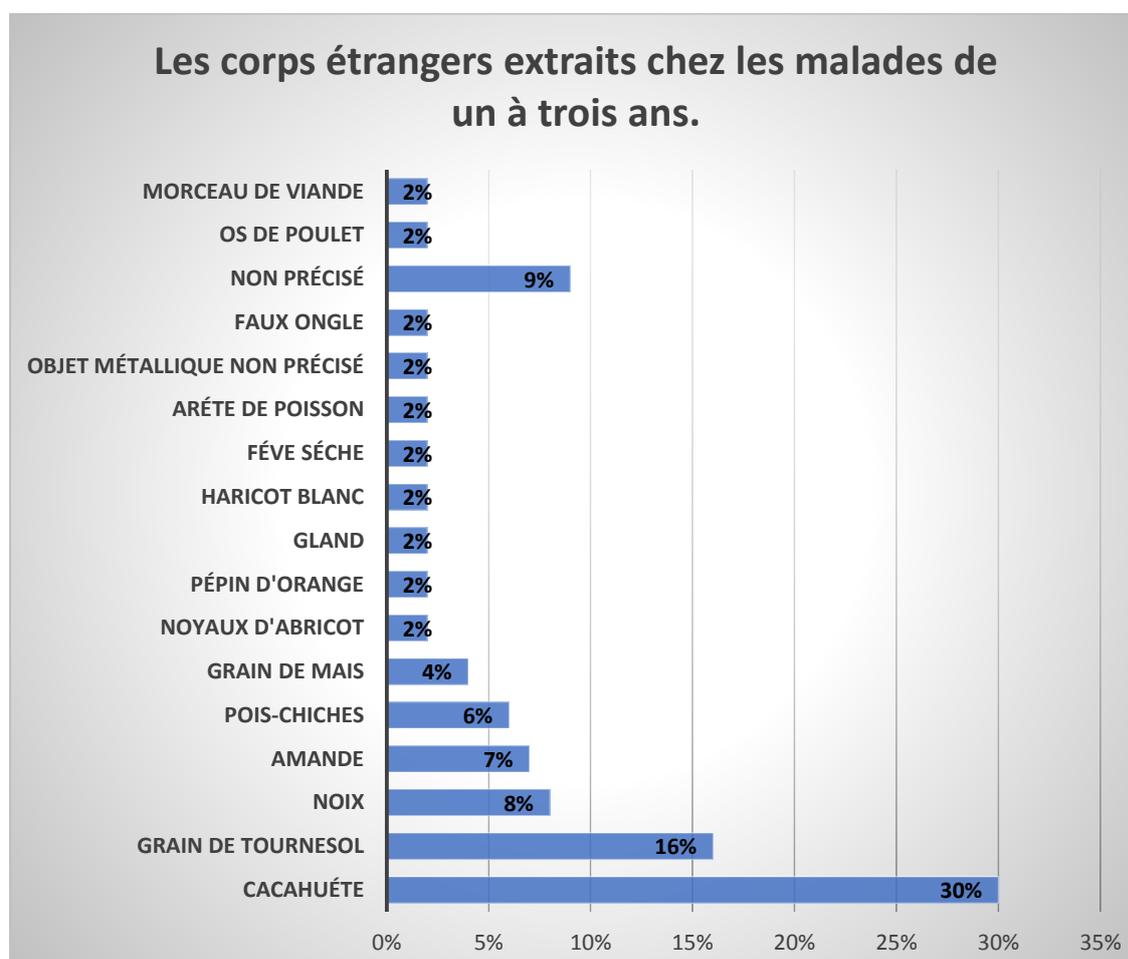
- CE organique : La quasi-totalité des CE extraits chez les enfants de moins ou égale à un an étaient de nature organique. Une prédominance de la cacahuète était marquée, avec un pourcentage de 42,8%.
- CE non organique : Un seul cas était victime d'inhalation d'une perle métallique.



Graphique 11 :Les corps étrangers extraits chez les malades ≤ à un an

❖ Entre un an et trois ans :

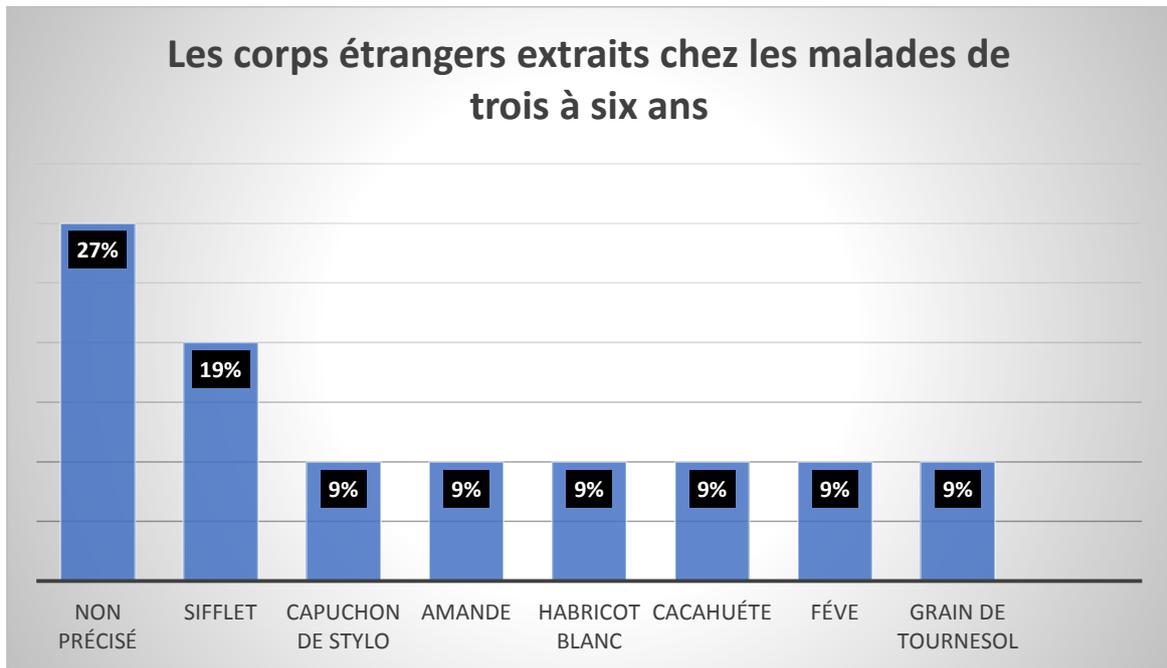
- Les CE végétaux étaient présents dans 74,07% des cas avec une nette prédominance de la cacahuète (37,5% des cas).
- Un CE non organique :CE métallique et un autre plastique était rencontré seulement chez deux malades (soit 2% des cas pour chacun des CE) .



Graphique 12 :Les corps étrangers extraits chez les malades de un à trois ans.

❖ Entre trois à six ans :

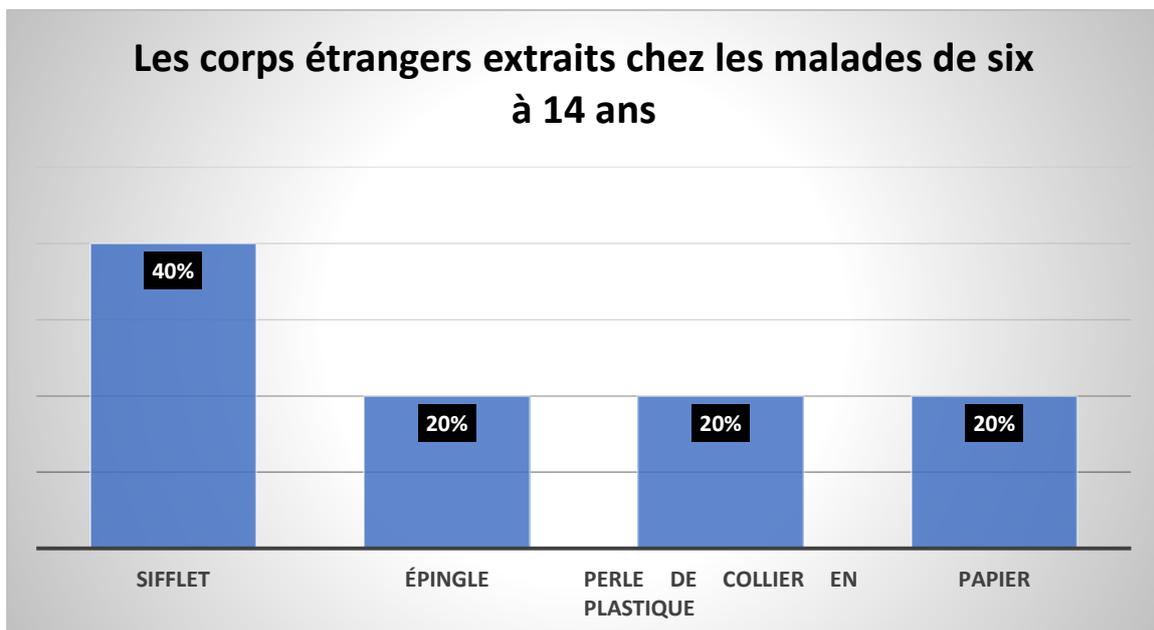
- CE organique : on note la prédominance des corpsétrangers organiques avec un pourcentage de 41,6%,
- CE non organiques :trois corps en plastique étaient rencontrés chez trois patients soit dans 25% des cas, et un corps métallique soit une épingle de foulard était inhalée 8,3%.



Graphique 13 :Les corps étrangers extraits chez les malades de trois à six ans.

❖ Entresix à 16ans :

Les CEétaient de nature non organique avec un pourcentage de 100%.



Graphique 14 : Les corps étrangers extraits chez les malades de six à 16 ans.

c. Lésions associées :

Au cours de la bronchoscopie, les constatations peropératoires avaient permis de mettre en évidence 4 aspects de la muqueuse bronchique :

- Normale chez 26 cas (soit chez 31% des cas),
- Une muqueuse inflammatoire œdémateuse avec/ou présence de sécrétions purulentes dans 28 cas (32,5%),
- Présence d'un granulome chez 36 enfants (43,3%),
- Saignement dans huit cas (9,63%) : minime chez six enfants et modéré dans deux cas,
- Œdème laryngé chez deux enfants (2,4%).

	Nombre de cas	Pourcentage
Normale	26	31%
Muqueuse inflammatoire et/ou sécrétions purulentes	28	32,5%
Granulome	36	43,3%
Saignement	8	9,63%
Œdème laryngé	2	2,4%

4. Incidents et accidents per endoscopiques :

- La désaturation survenue chez 10 patients (12,04%),
- Sept patients (8,4%) avaient présenté un bronchospasme.
- Deux cas (2,4%) avaient nécessité une intubation et ventilation assistée en fin du geste opératoire.
- Deux cas (2,4%) de bradycardie extrême.

5. Surveillance et prise en charge poste geste :

❖ Surveillance

Au cours de la période post-geste, tous les enfants avaient nécessité une surveillance de l'état respiratoire, la durée de surveillance était en moyenne de 24 heures.

Trois patients (3,6%) avaient nécessité un séjour en réanimation pour surveillance pour une période allant de 6h à 72h.

❖ Prise en charge :

-Antibiothérapie a été indiquée chez 15 enfants pendant une durée de 7 à 10 jours ;

- Antibiothérapie + corticothérapie orale a été prescrite pour 43 patients ;

-Corticothérapie seule était prescrite pendant 3 à 5 jours chez six cas ;

- Une kinésithérapie respiratoire a été indiquée pour les enfants qui présentaient un encombrement bronchique ;

-Une Imagerie de contrôle était demandée pour 15 enfants (18%).

6. Evolution à moyen terme :

- ❖ La majorité des malades ont bien évalué à moyen terme.
- ❖ L'évolution était défavorable chez quatre enfants :
 - Un patient a bénéficié d'un drainage thoracique suite à une pleurésie sur Corps étranger métallique.
 - Parmi les malades ayant bénéficié d'extraction du CE, trois patients ont gardé une DDB documentée sur une TDM thoracique de contrôle, deux d'entre eux étaient adressés au service de chirurgie thoracique pour traitement chirurgical.

V. Difficultés et limites de l'étude :

Comme toute étude rétrospective, les difficultés majeures que nous avons rencontrées étaient liées à l'exploitation des dossiers, essentiellement en ce qui concerne l'évolution, et le recul des malades.

DISCUSSION

I. Epidémiologie :

1. Fréquence :

L'inhalation des CE laryngo-trachéo-bronchiques est un problème universel, constituant une cause importante de morbidité et de mortalité infantiles [17].

En 1974, environ 2000 enfants meurent chaque année aux Etats-Unis du fait de corps étrangers bronchiques, 60% ont moins de 4 ans [20].

Pour l'avenir ce chiffre atteindrait 2500 à 3900 décès par an et les corps étrangers représenteraient la sixième cause de mortalité chez l'enfant aux Etats-Unis dans les années 1970 [21].

En fait, Baker en 1977, admet que 443 enfants de moins de 5 ans sont morts par asphyxie aux Etats-Unis, 264 par corps étrangers alimentaires et 179 par corps étrangers non alimentaires [22].

En 2000, l'inhalation de CE chez l'enfant est estimée à 29.9/100000 et représentait la quatrième cause de décès par accident chez l'enfant et était responsable de 160 décès [5,9].

En France, entre 1980 et 1984, 618 endoscopies ont été pratiquées à l'hôpital Necker enfants -malades à la recherche d'un corps étranger : 335 ont été extraits [23]. Les corps étrangers représentent 1,2% des admissions et 7,3% des indications de bronchoscopie du service de pneumologie infantile de l'hôpital Trousseau [24]. La fréquence des décès est d'estimation plus délicate

En Chine, sur une période de 30 ans, 3028 cas ont été recensés [10].

Selon le rapport de la santé du gouvernement fédéral de l'Allemagne, environ 1400 cas d'inhalation survenaient chaque année [11].

Au Sénégal, elle constitue le deuxième motif d'hospitalisation des enfants dans les services d'ORL [12].

Selon Boufersaoui, pendant plus de 20 ans, le nombre de cas de CE des voies respiratoires est en augmentation régulière : 100 à 150 cas par an sont admis en Algérie [13].

L'inhalation des corps étrangers vient en troisième position des accidents de l'enfant selon Outmani, au Maroc, après les intoxications et les traumatismes [25].

2. Age :

Toutes les séries rapportées par la littérature confortent nos données en précisant que la tranche d'âge la plus exposée se situe entre 1 et 3 ans, âge de la préhension manuelle, ou l'enfant est au stade oral.

Tableau N°8 : Comparaison de la tranche d'âge la plus exposée de notre série à celle de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas	Un à 3 ans
Boufersaoui (Algérie) [26]	1989-2012	2624	70.42%
Rizk (Liban) [27]	1998-2010	103	56.6%
Mnejja (Tunisie) [28]	2000-2009	128	86%
Donato (France) [29]	1997-2000	40	60%
Wang Gang (Chine) [30]	1997-2011	1024	78.9%
Soudabeh Haddadi (Iran) [31]	2007-2014	74	66.2%
Kalyanappagol (Inde) [32]	2000-2009	166	69.27%
Nader Saki (Iran) [33]	1989-2014	1114	53.94%
Hakan TasKınlar (Turquie)[34]	1999-2015	125	70%
Beghiti Leïla [35] Rabat	1982 à 1992	242	60%
outmani A [36]rabat	1996 à 2005	630	76,2%
Baouch Ilyass [37] Marrakech	2014-2016	87	48.27%
Notre série	2018-2020	87	72%

3. Le sexe :

La prédominance masculine (3 garçons pour 2 filles) est un signe constamment noté dans la littérature.

Cette situation s'expliquerait par leur caractère plus aventurier, ou pour certains auteurs, par une différence de maturité du carrefour pharyngolaryngé entre les deux sexes du même âge [26].

Tableau N°9 : Comparaison du sex-ratio de notre série à celui de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas avec CE retrouvé	Sexe ratio
Boufersaoui (Algérie) [26]	1989–2012	2624	1.65
Rizk (Liban) [27]	1998–2010	103	1.8
Mnejja (Tunisie) [28]	2000–2009	128	1.72
Donato (France) [29]	1997–2000	40	2.63
Wang Gang (Chine) [30]	1997–2011	1024	1.92
Soudabeh Haddadi (Iran) [31]	2007–2014	74	2.7
Nader Saki (Iran) [33]	1989–2014	1114	1.53
Hakan TasKınlar (Turquie)[34]	1999–2015	125	1.11
Beghiti Leïla [35] Rabat	1982 à 1992	242	1,2
outmani A [36]rabat	1996 à 2005	630	1,3
Abdala Salma[37] Marrakech	2014–2016	87	1,17
Notre série	2018–2020	87	1,41

7. Nature des corps étrangers :

Dans notre étude les corps étrangers organiques de nature végétale (81,8%) devancent largement les corps étrangers non organiques. les cacahuètes représentent 28,6% des corps étrangers inhalés.

Tableau N°10 : Comparaison de la nature du corps étranger de notre série à celle de la littérature

Auteurs	CE organique	CE non organique
Boufersaoui (Algérie) [26]	66.7%	25.7%
Mnejja (Tunisie) [28]	78.1%	21.9%
Donato (France) [29]	74%	26%
Göktas (Allemagne) [38]	88.5%	11.5%
Wang Gang (Chine) [30]	83.7%	16.3%
Nader Saki (Iran) [33]	89.47%	10.53%
Zerella (Amérique du nord) [43]	74.71%	25.29%
Cataneo (Brasil) [39]	51.8%	42.1%
Eren (Turquie) [40]	77.8%	22.2%
Kalyanappagol (Inde) [41]	77.1%	22.9%
Beghiti Leïla [42] Rabat	81,2%	18%
Abdala Salma[42]Marrakech	49%	47%
Notre série	81,8%	17,7%

Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques



Figure N°15: Photo montrant un faux ongle extrait par bronchoscopie (Photo de notre service).



Figure N°16: Image montrant une graine de tournesol extraite par bronchoscopie (Photo de notre service).



Figure N°17: Image montrant un bout de papier extrait par bronchoscopie (Photo de notre service).



Figure N°18: Image montrant une fève sèche extraite par bronchoscopie (Photo de notre service).

Dans notre série :

- Chez les enfants de moins de trois ans les CE organiques (81,03%) étaient les plus observés avec une prédominance de cacahuète à (31,03%), alors que les CE non organiques (20%) étaient les moins retrouvés, avec comme objet métallique :perle métallique et un autrenon précisé.

-Après l'âge de trois ans, on observe l'oppositiondes résultats à celle d'avant, car on note une nette prédominance des CE non organiques (56,25%), surtout dans la tranche d'âge entre six à 16ans ou les CE retrouvés sont tous non organiques, avec prédominance des sifflets à 31,25% et comme corps métallique l'épingle du foulard retrouvé dans la tranche d'âge entre six à 16ans vu le contexte arabo-musulman qui consiste à porter le foulard chez les jeunes filles voilées après la puberté surtout.

-Nos résultats sont sensiblement proches à ceux de Rabat 1982 à 1992, avec un taux de 17,7% de l'ensemble de CE non organiques.

8. Localisation des corps étrangers :

Dans notre série, 20,48% des CE sont localisés dans le larynx ou la trachée et 80,72% dans l'arbrebronchique, le plus souvent au niveau de la bronche souche droite.

La localisation au niveau de l'arbre bronchique droit est plus fréquente du fait [45] :

- de son plus grand diamètre ;
- que l'angle entre la bronche souche droite et la trachée est plus ouvert qu'à gauche;
- que le volume d'air inspiré allant dans la bronche souche droite est plus important.

Tableau n°11 : Pourcentage de la localisation droite des corps étrangers de notre série comparé à celui de la littérature.

Auteur	Année	Localisation droite
Boufersaoui (Algérie) [26]	1989–2012	48.44%
Mnejja (Tunisie) [28]	2000–2009	53.1%
Rizk (liban) [27]	1998–2010	60%
Donato (France) [29]	1997–2000	54%
Wang Gang (Chine) [30]	1997–2011	53%
Soudabeh Haddadi (Iran) [31]	2007–2014	52.7%
Hakan Tas Kınlar (Turquie) [34]	1999–2015	47.2%
Nader Saki (Iran) [33]	1989–2014	54.57%
Abdala Salma[37] Marrakech	2014–2016	53%
Notre série	2018–2020	43,37%

II. Clinique :

1. Les circonstances de survenue :

L'inhalation de CE peut survenir dans des circonstances variables [46] :

- L'inhalation fortuite d'un objet introduit dans la bouche suite à un effet de surprise ou d'un choc (capuchon de stylo, cacahuète, grain de tournesol, bonbons...) ;
- L'inhalation malencontreuse d'un jouet ou fragment de jouet (sifflet...) ;
- L'inhalation d'aliment par un enfant au cours d'un repas (faire une fausse route) ;

Nonobstant, cet accident n'écarte pas le grand enfant et l'adolescent, au cours des circonstances suscitées, surtout dans les pays musulmans, où les jeunes filles utilisent largement des épingles droites pour fixer leurs foulards. Elles les tiennent entre les dents en ajustant le foulard par les deux mains. Tout en parlant, toussant, riant, en même temps provoquant ainsi l'inhalation accidentelle de l'épingle [47,48,49]

2. Délai de consultation :

Au Liban, Rizk rapportait que le délai de consultation était au-delà de 24 heures dans plus de la moitié des cas, deux raisons majeures pouvaient expliquer ce retard de diagnostic [27] :

– Faux diagnostic : 64 % des patients vus plus de 24 heures après l'inhalation sont traités pour une autre cause initialement. Chez la majorité de ces patients un syndrome de pénétration est retrouvé à la prise d'une histoire clinique détaillée ;

– Négligence/ignorance parentale : l'enfant est asymptomatique ; il n'y a pas de syndrome d'inhalation évident, ou les parents ont minimisé le problème quand l'enfant redevient asymptomatique même après un syndrome de pénétration typique, et ce dans 34 % des cas.

En Tunisie, Mnejja, le délai moyen de consultation était de 27 j. La durée de rétention du CE, précisée pour 119 enfants, était en moyenne de 16 j avec des extrêmes d'un jour à 241 j. La durée de rétention du corps étranger était inférieure ou égale à sept jours pour 67 enfants soit 56,3 % [16]. Par contre, Eren de la Turquie a constaté que 77,2% des cas avaient consulté dans les 24 premières heures qui suivaient l'accident de l'inhalation [40].

Concernant notre étude, on a objectivé que le délai moyen de consultation était de 11 jours, ce qui concorde avec les résultats rapportés en Tunisie. Seuls 23 patients soit (27%) ont pu être admis dans les 24 heures suivant l'accident. Ceci pourrait s'expliquer par les facteurs suivants :

- l'éloignement des structures sanitaires. A noter que nos urgences pédiatriques au CHU de Fes recrutent les malades de toute la région de Fès-Boulemane, Meknès-Tafilalet et Taza-Al Hoceima-Taounateen matière de corps étrangerstrachéobronchi

- Une errance du diagnostic chez le clinicien (généralistes, pédiatres ...) surtout dans les formes où le syndrome de pénétration n'a pas été retrouvé ou ignoré par la famille, pouvant ainsi faire évoquer des diagnostics comme la bronchopneumonie, asthme, laryngite....

- La négligence de l'entourage, le caractère craintif des enfants, majorée par l'installation de la période de tolérance du corps étranger (fonction de sa nature et de sa localisation).

3. Mode de révélation

a. Le syndrome de pénétration[5,52]

La pénétration accidentelle d'un CE à travers la filière laryngo-trachéale entraîne une symptomatologie respiratoire bruyante faite d'un accès de suffocation plus ou moins associé à une cyanose et suivi d'une toux quinteuse traduisant le syndrome de pénétration.

Ce dernier résulte de la mise en jeu de deux réflexes de défense des voies respiratoires laryngo-trachéales : le spasme laryngé de fermeture (correspond au passage laryngé du CE), et la toux irritative d'expulsion du CE (correspond au passage trachéal du CE). Ces deux éléments doivent être recherchés pour retenir le diagnostic du syndrome de pénétration « complet » ou « certain ».

Cependant, le spasme laryngé de fermeture peut être suffisant pour empêcher le passage du CE en sous-glottique dans la majorité des cas. Il se traduit par un épisode de suffocation plus ou moins long sans quinte de toux et l'enfant redevient normal après cet épisode. Dans ce cas, le CE peut être soit expulsé par la bouche soit dégluti. Ainsi, un épisode de suffocation sans quinte de toux doit être considéré comme un syndrome de pénétration « incomplet » ou « douteux ».

Dans une étude en France rapportant 40 cas de CE trachéo-bronchiques, la notion de syndrome de pénétration manquait dans plus d'un tiers des cas [29]. Mnejja et al retrouvaient la triade (toux, asphyxie, cyanose) dans 9,8 % des cas suspectés [50]

Dans notre série, le syndrome de pénétration était présent dans 80%, il était complet dans seulement 17% des cas, ce qui rejoint les données de la littérature.

La présence d'un syndrome de pénétration impose une réalisation d'une bronchoscopie rigide et ceci malgré un examen clinique et /ou radiologique normal [38].

Tableau n°11 : Comparaison de la présence du syndrome de pénétration de notre série avec celle de la littérature.

Auteurs	Année	Nombre de cas avec CE retrouvé	Syndrome de pénétration
Boufersaoui [26]	1989-2012	2624	65%
Mnejja [28]	2000-2009	128	82.8%
Cohen [50]	2003-2005	61	84%
Donato [29]	1997-2000	40	59%
Gang [30]	1997-2011	1024	73.8%
Soudabeh Haddadi [31]	2007-2014	74	92.6%
Hakan Tas Kınlar [34]	1999-2015	236	73.3%
Selma ABDALA [37]	2014-2016	87	85%
Notre série	2018-2020	87	80%

b. Présentations cliniques :

b.1 Corps étrangers asphyxiques[51]

Il s'agit d'un CE sus-laryngé obstructif ou d'un CE trachéal bloqué secondairement dans la région sous-glottique. Le tableau clinique est dramatique et autorise toutes les manœuvres d'extraction qui sont formellement contre-indiquées dans les autres cas.

Une dyspnée laryngée majeure qui correspond à une obstruction quasi complète nécessite un traitement d'extrême urgence, l'œdème laryngé surajouté pouvant en quelques minutes compléter l'obstruction.

Dans notre série, un seul cas était admis en dyspnée laryngée majeur, une laryngoscopie était faite en urgence pour sauvetage.

b.2 Syndrome de pénétration connu et sujet non asphyxique

Dans ce cas, il est important de rechercher des signes de gravité (tableau n°12) qui imposent une prise en charge aussi rapide que possible en milieu spécialisé. En fait, le tableau clinique est fonction du siège et de la mobilité du CE (tableau n°13).

Tableau n°12 : Corps étranger des voies aériennes : signes cliniques de gravité[51].

Respiratoires	Tirage, cyanose, tachypnée ou bradypnée Disparition du murmure vésiculaire, hypersalivation
Cardiovasculaires	Tachycardie ou bradycardie marquées Hypertension ou hypotension artérielle
Neurologiques	Somnolence, agitation, convulsions
Généraux	Pâleur, sueurs, épuisement, position assise ou demi-assise

Enclavé, le CE laryngé, se traduit par un tirage inspiratoire associé à une dysphonie, voire une aphonie. La notion de syndrome de pénétration, l'absence de signes infectieux permettent d'éliminer une laryngite aiguë, voire une épiglottite. Un angiome sous-glottique peut également être évoqué. Une dyspnée progressivement

croissante doit faire penser à un processus allergique ou toxique (produit chimique, piqûre d'insecte).

Le CE trachéal est le plus souvent mobile, traduit par une bradypnée inspiratoire et expiratoire, surtout variable, et entrecoupée de quintes de toux coqueluchoïde. Celles-ci peuvent être déclenchées par des changements de position. D'autres diagnostics sont à évoquer dans cette situation chez l'enfant (La crise d'asthme, indépendante ou liée à une réaction allergique à l'arachide à titre d'exemple).

Tableau n°13. Corps étranger des voies aériennes : signes cliniques de localisation[51].

Corps étranger laryngé	Bradypnée inspiratoire, stridor, tirage Voix ou cri rauque, aphonie possible
Corps étranger trachéal	Bradypnée inspiratoire et expiratoire, cornage Toux aboyant ou coqueluchoïde
Corps étranger bronchique	Wheezing Râles sibilants ou sous-crépitaux unilatéraux

Le CE bronchique est la localisation la plus retrouvée. Cependant, dans ce cas, le syndrome de pénétration ne s'accompagne pas obligatoirement, d'une symptomatologie clinique secondaire. Ainsi, deux notions sont ici essentielles :

- Un examen clinique normal après un syndrome de pénétration ne permet pas d'éliminer la présence d'un CE laryngo-trachéobronchique
- L'absence de signe de gravité ne doit ni rassurer, ni autoriser des manœuvres d'expulsion, la migration du CE demeurant possible à tout moment.

b.3 Syndrome de pénétration méconnu ou retrouvé très tardivement à l'interrogatoire

Le tableau clinique se traduit par les complications secondaires du CE situé au niveau de l'arbre bronchique telles les pathologie bronchopulmonaire traînante (bronchite asthmatiforme, pneumopathie, toux spasmodique) peu ou pas sensible aux thérapeutiques prescrites (antibiothérapie, corticothérapie). L'amélioration transitoire disparaît dès l'arrêt des traitements. Une infection localisée récidivante est très évocatrice du diagnostic. Des symptomatologies plus rares peuvent être observées (hémoptysies, pleurésies, abcès pulmonaires voire pneumothorax ou pneumo-médiastin)[53][54].

Au total, dans tous les cas, et chaque fois que cela est possible, l'interrogatoire de la famille ou de l'entourage est essentiel à la recherche du syndrome de pénétration. Cette seule notion impose la réalisation d'une endoscopie des voies aériennes. L'examen clinique est toujours conduit avec beaucoup de précautions, sans mobilisation intempestive. L'auscultation peut retrouver une diminution voire une disparition du murmure vésiculaire au niveau d'un hémithorax. Des râles bronchiques sont souvent associés. Enfin, rappelons qu'un examen clinique normal n'élimine en aucun cas la présence d'un CE. Tout retard au diagnostic peut être gravement préjudiciable au patient[55][56]

a. Les complications de l'inhalation d'un CE Immédiates

Un corps étranger inhalé peut déclencher un laryngospasme qui peut s'étendre à la trachée et aux gros troncs bronchiques. Ces réactions réflexogènes sont par contre peu intenses au niveau des bronches.

Une issue fatale peut faire suite à un enclavement du CE au niveau de la sous-glottite, cet enclavement se produit soit d'emblée, soit secondairement après une phase de mobilité trachéale.

L'**asphyxie** constitue le vrai danger de ces phénomènes réflexogènes (2000 cas/an aux Etats-Unis par obstruction complète des voies aériennes).

L'arrêt cardiaque peut survenir à tout moment, laissant des séquelles neurologiques dont la gravité dépend du temps d'arrêt circulatoire : diabète insipide et cécité corticale [57,58].

b. Complication dues à l'obstruction

Un **œdème pulmonaire**, par levée d'obstacle, peut survenir lorsque le corps étranger est expulsé spontanément, mais il est surtout décrit lors de l'extraction et dans les suites immédiates. Le traitement en est la ventilation en pression positive grâce à une intubation immédiate.

Les risques de **sténoses bronchiques** après extraction d'un corps étranger bronchique ancien justifient le contrôle endoscopique systématique [57,58,59].

c. Complications mécaniques

➤ **L'atélectasie**

Traduit l'obstruction complète d'un territoire bronchique, pouvant correspondre à un segment, un lobe, ou à tout un poumon.

Ceci dit, l'oblitération totale d'une bronche souche est très évocatrice, l'hémi thorax en cause est rétracté, immobile et mat à la percussion avec un silence auscultatoire total.

Cette atélectasie massive de tout un territoire pulmonaire peut être tolérée vu sa constitution progressive laissant ainsi au poumon controlatéral l'attitude pour s'adapter et compenser ainsi le déficit ventilatoire [60].

➤ L'emphysème

Dans un premier temps, la dilatation inspiratoire de la lumière bronchique permet le passage de l'air au-delà de l'obstacle, mais à l'expiration, la diminution du diamètre bronchique réduit ou même supprime le retour gazeux. Causant ainsi un emphysème obstructif dans le territoire parenchymateux pulmonaire correspondant.

Au cours des heures suivantes, l'apparition d'un œdème et d'une 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 être majeure, s'organise en un véritable **granulome** pouvant masquer totalement le CE lors de l'endoscopie [61].

d. Complications infectieuses

Si absence d'extraction du CE, l'accumulation des sécrétions et l'isolement aérien, finissent par se surinfecter, aboutissant ainsi, par un processus d'abcédations, à la destruction du parenchyme dans le territoire initialement concerné ainsi qu'éventuellement à une dissémination secondaire du processus infectieux aboutissant à des **dilatations de bronches** [61].

L'évolution se fera vers une bronchite chronique, des pneumopathies récidivantes dans le même territoire, des bronchopneumopathies aiguës dyspnéisantes récidivantes, une pleurésie, un abcès pulmonaire, une toux chronique rebelles et des hémoptysies [62].

Dans notre étude : 14 patients ont été traités pour les complications suivantes :

- ❖ Des bronchopneumopathies récidivantes chez 19 patients, dont la durée variait entre 1 mois et 13 mois.
- ❖ Une dilatation des bronches observée dans 4 cas
- ❖ Et une atelectasie décrite chez 4 patients

4. Signes physiques

En générale, l'examen physique est pauvre chez les enfants victimes d'inhalation de CE et lorsque des signes généraux ou pleuropulmonaires sont présents, ils sont peu spécifiques.

Ceci dit, la présence ou l'absence d'une anomalie à l'auscultation n'a aucune valeur diagnostique quoique la présence des sibilants localisés dans un hémichamp pulmonaire ou bien la présence d'un stridor associé à des signes de luttés permettent au clinicien d'appuyer son diagnostic d'inhalation et de pratiquer une bronchoscopie diagnostique.

En Tunisie, Mnejja a précisé que 20,3% des enfants de la série étudiée ne présentaient aucune anomalie à l'examen physique [28], alors que A. Righini en France a constaté la diminution des murmures vésiculaires dans 78% des cas, des sibilants localisés dans 24 % [63].

Dans la série Iranienne de Haddadi et al, l'examen pulmonaire retrouvait une diminution des murmures vésiculaires (62.3%), des crépitations (17.40%), des sibilants localisés (14.5%), une polypnée (8.7%) et une dyspnée laryngée (7.2%). Une auscultation pulmonaire normale n'était retrouvée que dans 4.3% des cas [64].

Dans notre série, il s'est avéré que 30% ne présentaient aucune anomalie à l'examen physique.

III. Paraclinique :

1. Radiographie thoracique

La radiographie de thorax, souvent réalisée en première intention, est un examen qui manque de sensibilité et de spécificité [52], ceci pourrait être expliqué par la rareté de CE radio opaques (6 à 20%) et l'absence de signes radiologiques indirects évocateurs d'inhalation de CE dans les premières 24H suivant l'accident [43, 46, 47]. En dehors des cas de CE radio-opaques, l'emphysème obstructif est le signe radiologique le plus spécifique [39,65,66,67].

Tableau n°14 : Aspects radiographiques des corps étrangers bronchiques selon différentes séries comparées à celui de notre série.

Auteurs	CE radio opaque	Atélectasie	Pneumonie	Emphysème obstructif	Normale
Tokar. 2004 [66]	19.7%	12.5%	11.8%	41.4%	18.4%
Boufersaoui.2013[26]	16.02%	20.35%	9.48%	34.26%	11.83%
Nader Saki. 2014 [33]	11.49%	8.97%	2.60%	32.31%	32.04%
<u>Rizk</u> . 2010 [27]	4.7%	13.3%	23.5%	46%	21.8%
<u>Righini</u> . 2007 [63]	10%	18%	20%	58%	12%
Cohen. 2007 [50]	10%	7%	15%	50%	26%
<u>Cataneo</u> . 2008 [39]	20.7%	40.9%	–	17.1%	21.3%
Abdala Salma [37] Marrakech	34%	10%	31%	–	32%
Notre série	3,6%	12%	21,68%	14,45%	49,39%

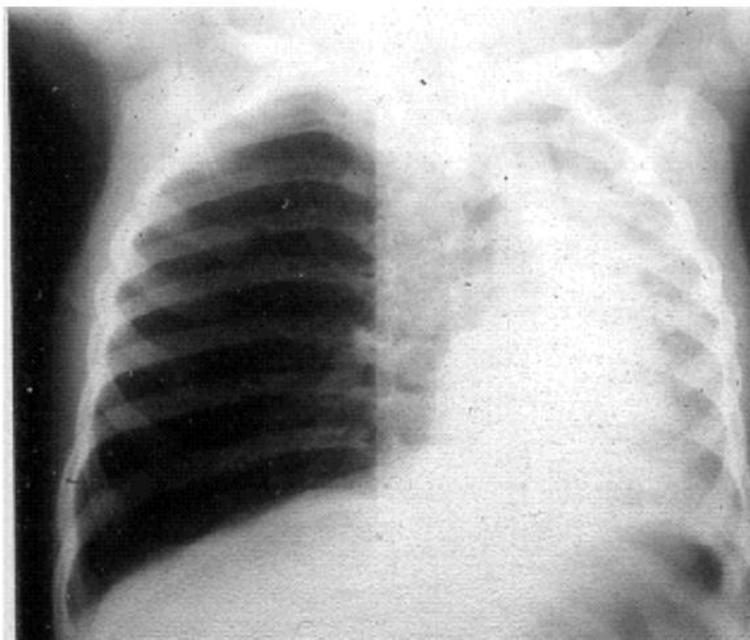


Figure 15 : Emphysème pulmonaire majeur par corps étranger obstructif (Image de service de radiologie département mère-enfant CHU HASSAN II Fès) .

2. Tomodensitométrie thoracique :

Cet examen peut être utilisée dans les cas où les résultats de la radiographie simple sont non concluants. Il paraît, selon différentes études que la sensibilité de cet examen pour la détection des CE bronchiques serait proche de 100 % et sa spécificité entre 66,7 et 100% [68, 69].

Généralement, les faux positifs sont liés à la présence d'un bouchon muqueux ou à un artefact. Aucun faux négatif n'a été observé à ce jour, mais le faible effectif des séries traitant la réalisation du scanner ne permet pas de conclure sur la sensibilité de cet examen [70].

Le scanner multi barrettes avec reconstructions 3D a permis de remplacer la fibroscopie bronchique dans les cas douteux. Ceci est due à sa capacité d'augmenter la vitesse d'acquisition et la qualité des images pour réaliser une trachéobronchoscopie virtuelle offrant d'intéressantes perspectives pour la prise

en charge des CE bronchiques de l'enfant. Cet examen peut être réalisé chez l'enfant sans sédation dans une durée ne dépassant pas quelques secondes, sous réserve d'une bonne coopération du patient [33].

Selon l'étude de Nader, la TDM thoracique était réalisée pour identifier les complications à long terme des CE bronchiques [72]. Selon Gang, la réalisation de cet examen était faite surtout pour les cas avec une histoire d'inhalation bien identifiée et une radiographie thoracique normale [30].

Certains auteurs suggèrent qu'une trachéobronchoscopie virtuelle négative est largement suffisante pour confirmer l'absence du CE [73]. Pratiquement, il n'y a pas de consensus qui définit les indications de réalisation de TDM thoracique en matière d'inhalation de CE, mais certains auteurs ont rapporté les indications suivantes [74] :

- Devant une histoire d'inhalation bien identifiée avec un examen clinique et une radiographie thoracique normale.
- Devant une atteinte pulmonaire persistante localisée d'étiologie non expliquée pour pouvoir confirmer ou exclure la présence ou l'absence d'un CE.
- Pour faire le bilan lésionnel du parenchyme pulmonaire sur un CE ancien.
- Pour mieux localiser un CE (pointu, tranchant...) doté d'un pouvoir de migration vers les organes de voisinage.

Dans notre série une TDM thoracique était réalisée dans 22 cas montrant ainsi

- ❖ Le CE dans 10 cas,
- ❖ Une DDB dans 2 cas,
- ❖ Une atélectasie dans 2 cas,
- ❖ Signes de pneumonie dans 8 cas.

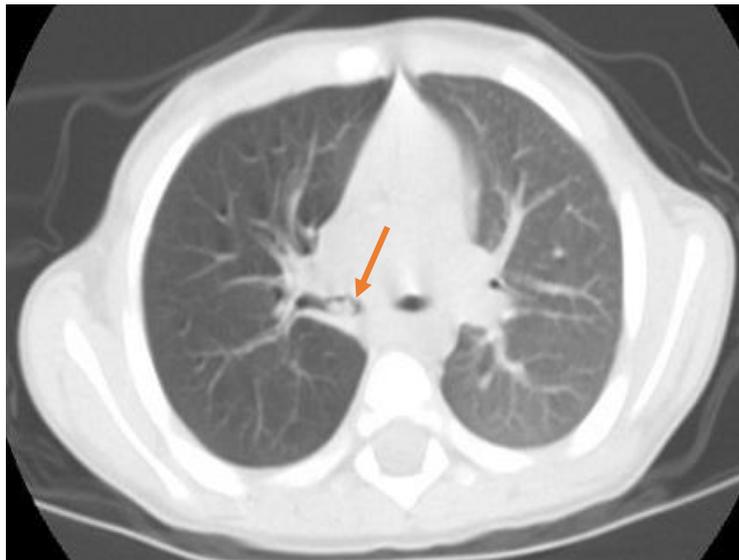


Figure n°16 : Coupe scanographique montrant présence d'un corps étranger au niveau de la BSD.

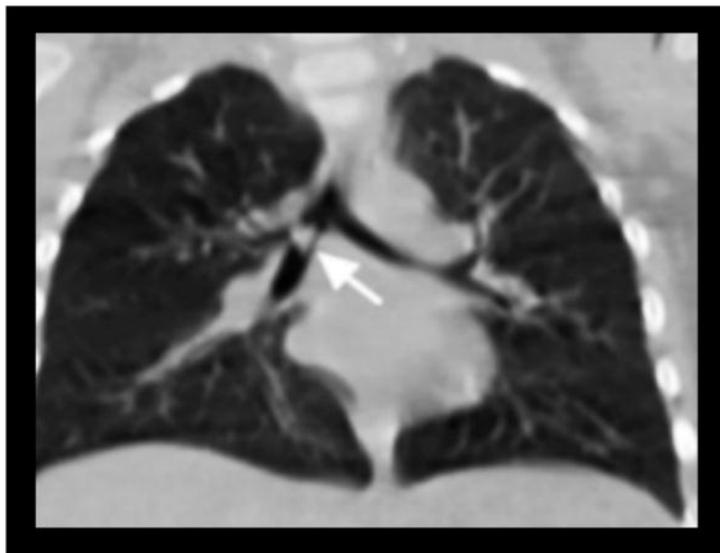
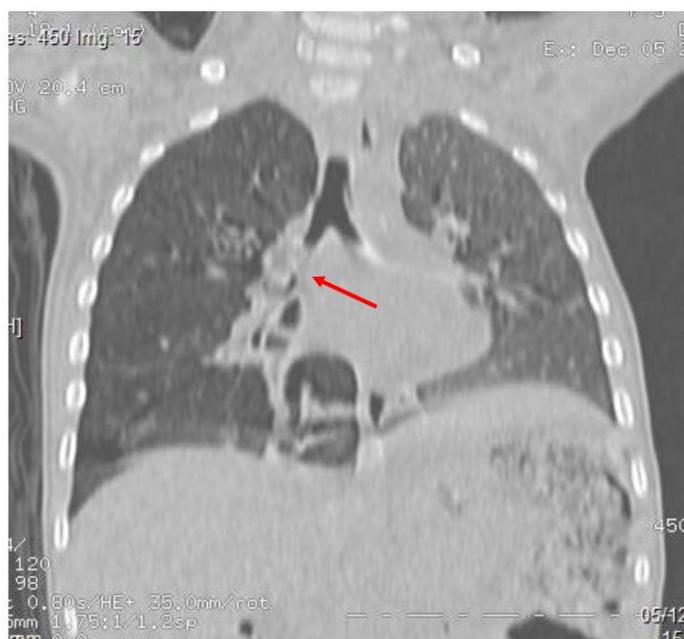


Figure n° 17 : Reconstruction 3D de l'arbre bronchique. La flèche montre un corps étranger de la bronche souche droite [10].

Figure n° 18 : Reconstruction oblique montrant la présence d'un matériel hypodense oblongue obstruant sub-totalement la partie distale de la BSD et la partie proximale du TID mesurant approximativement 14 mm de grand axe. (Fes)



3. Fibroscopie souple: intérêt diagnostique :

La sensibilité et la spécificité de cet examen sont très élevés (proche de 100 %), d'où son intérêt diagnostique [75]. Elle permet à la fois un bon éclairage, la possibilité

d'une bonne assistance respiratoire et surtout l'introduction facile et confortable de pinces d'extraction et des sondes d'aspiration.

Cependant la fibroscopie souple peut être mise en défaut lorsqu'il existe des sécrétions bronchiques abondantes ou une réaction granulomateuse importante autour du CE [63].

Cela dit, et puisque cet examen est réalisé à la fois dans un but diagnostique et aussi thérapeutique, nous avons préféré le détailler dans le chapitre du traitement.

V. Prise en charge thérapeutique :

L'utilisation de la bronchoscopie rigide sous anesthésie générale est la méthode de référence dans l'extraction du CE des voies aériennes [76,52].

Deux situations sont à distinguer selon le degré d'urgence :

- En cas d'une détresse respiratoire aiguë suite à la présence d'un CE obstructif : l'extraction du corps étranger doit être réalisée en urgence.

- Bonne tolérance respiratoire : La présence d'un CE est objectivée mais puisqu'il n'est pas obstructif : son extraction doit se faire dans les meilleures conditions de sécurité et être la moins traumatique possible.

1. Corps étrangers obstructifs :

Un CE enclavé au-dessus ou entre les cordes vocales avec tableau d'asphyxie aiguë engageant ainsi le pronostic vital en quelques minutes. Il impose la réalisation de manœuvres de sauvetage immédiates visant à expulser le CE.

1.1 En préhospitalier : gestes de sauvetage en absence de tout matériel d'intubation :

Un CE enclavé entre les cordes vocales ou dans la région sous-glottique nécessite d'intervenir en extrême urgence sur le lieu même de l'accident en pratiquant des manœuvres de sauvetage : la manœuvre de Heimlich pour l'enfant ou la manœuvre de Mofenson adaptée aux nourrissons.

a. La manœuvre de Heimlich [77]

La manœuvre de Heimlich : Consiste à comprimer brutalement la partie supérieure de l'abdomen (au-dessus du nombril) pour provoquer une surpression à l'intérieur du thorax et ainsi expulser le corps étranger hors des voies respiratoires. Ceci dit, il faut se placer derrière l'enfant, le pencher en avant, se coller à lui, puis placer les bras sous le thorax et lui entourer la taille. On place alors un poing fermé (paume orientée vers le sol) dans le creux de son estomac tout en veillant à maintenir ses coudes écartés au maximum pour ne pas appuyer sur les côtes de l'enfant. Si ce dernier est debout, on passe une jambe entre les siennes pour avoir un bon point d'appui. Après il faut enfoncer le poing d'un coup sec, vers soi et vers le haut. La manœuvre peut être renouvelée trois ou quatre fois, le CE extériorisé dans la bouche est retiré au doigt.



Figure n°20 : Manœuvre de Heimlich.

b. Manœuvre de Mofenson [78]

La manœuvre de Mofenson est adaptée au nourrisson de moins de 1 an. Elle consiste à l'allonger endécubitus ventral sur les cuisses de l'opérateur tout en exerçant une pression par des tapes (une série de cinq en général) entre les omoplates ou sur le thorax à sa partie basse si le décubitus ventral est impossible.

Cette manœuvre est conseillée chez le nourrisson car elle est moins traumatique que la compression abdominale à cet âge.

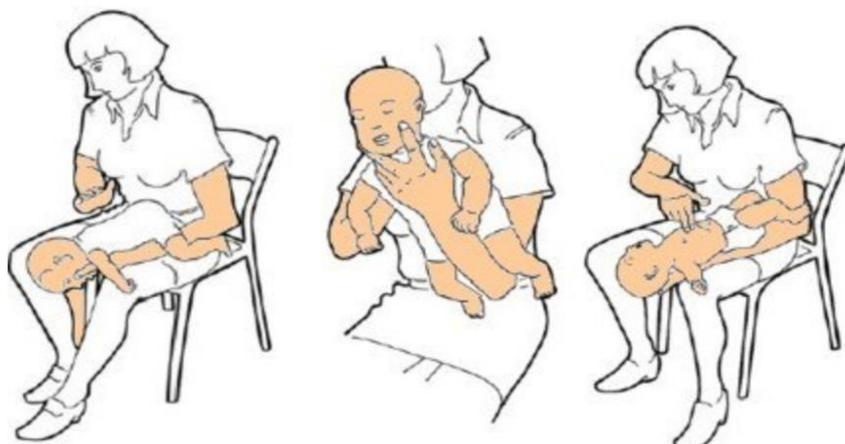


Figure n°21 : Manœuvre de Mofenson.

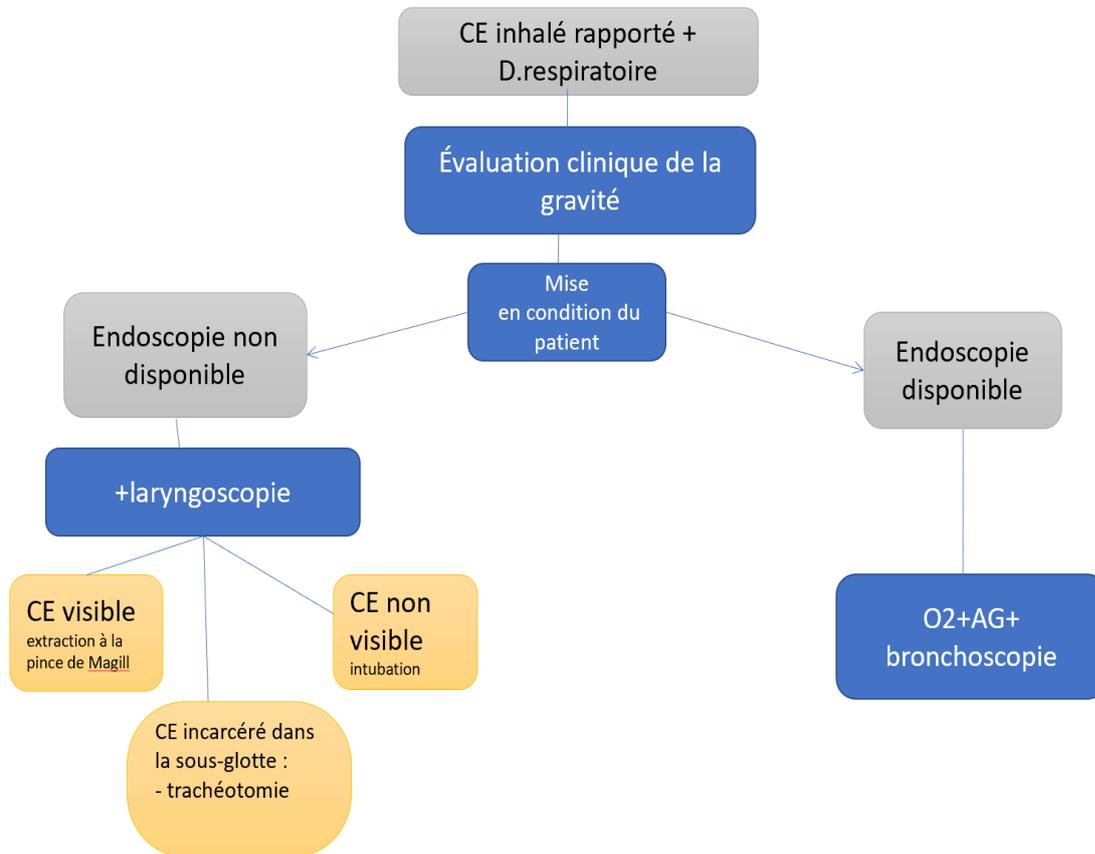
1.2. En Hospitalier avec présence de matériel d'intubation :

Si le CE est en glotto-sus-glottique, une laryngoscopie sera le geste à réaliser en premier, en même temps que l'oxygénation [56] afin de visualiser le CE et l'extraire à l'aide d'une pince de Magill.

L'intubation endotrachéale sera de mise si le CE est inextirpable ou non visible. Elle permet de rétablir la perméabilité trachéale en refoulant le CE dans l'une des deux bronches souches. En cas d'échec, une trachéotomie chirurgicale est à faire en urgence [76].

Pour Donato (40 cas), trois cas étaient admis pour asphyxie aigue en réanimation et chez deux cas l'extraction du CE était réalisée par la pince de Magill [29]. Pour Baaouch, 6,7% des cas avaient bénéficié d'une intubation ventilation avant l'extraction du CE inhalé et un cas avait eu une extraction du CE par la pince de Magill sous laryngoscopie [79].

Dans notre série, 17% des cas avaient bénéficié d'une intubation ventilation avant l'extraction du CE inhalé et un cas avait eu une extraction du CE par la pince de Magill souslaryngoscopie.



2. Fibroscopie souple :

Selon l'algorithme décisionnel de Martinot (proposé en 1997) (Fig. 19) la fibroscopie souple doit être réalisée –en pratique– lorsque les signes cliniques et/ou radiologiques ne sont pas francs, permettant ainsi de diminuer significativement l'incidence des bronchoscopies rigides blanches [63].

Cette technique permet instantanément de confirmer le diagnostic du CE dans l'axe aérien. Elle peut également aider au choix de la tactique et du matériel utilisés en vue de l'extraction sous bronchoscope rigide en précisant le lieu exact du CE, sa nature, et le degré de réaction inflammatoire. Il peut permettre l'instillation de substances vasoconstrictrices pour réduire cette inflammation et effectuer des prélèvements des sécrétions pour étude bactériologique.

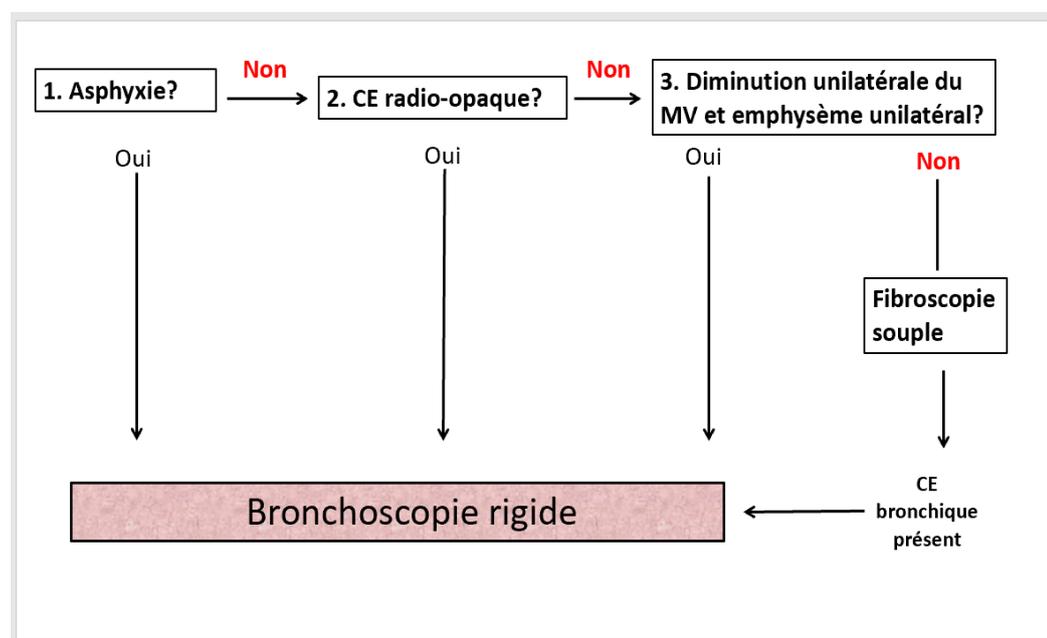


Figure n°19 :Algorithme décisionnel en cas de suspicion de CE bronchique chez l'enfant

En revanche cet examen expose à des difficultés à gravité variable :

* Hypoxie ou arrêt cardiaque par l'impossibilité d'une oxygénation Satisfaisante[23,70,71].

* Traumatisme bronchique ;

* Déplacement du corps étranger en mauvaise position, rendant son extraction plus difficile ;

* Fragmentation du corps étranger ;

* Obstruction aérienne secondaire au lâchage du corps étranger en Sous-glottique.

Pour toutes ces raisons, et du fait de ses possibilités de béquillage et de son faible diamètre, plusieurs auteurs combinent bronchoscope à tube rigide et fibroscope souple pour aller explorer, repérer et extraire certains CE distaux [80] (méthode pratiquée dans notre service).

3. Bronchoscopie rigide :

Il existe deux types de circonstances où l'endoscopie peut se dérouler :

- ❖ En urgence : gêne respiratoire plus ou moins Grave :dyspnée avec tirage intercostal et sus-sternal, parfois Emphysèmes sous-cutané, symptômes pouvant être majorés par un Changement de position.Le risque vital est toujours présent.
- ❖ A froid : patient en bon état respiratoire, à jeun,bénéficiant d'une prémédication. L'aggravation brutale au cours desmanœuvres d'extraction peut toujours survenir [61].

- ❖ L'endoscopie au tube rigide est la méthode de choix pour l'extraction des corps étrangers. Elle permet à la fois un bon éclairage, la possibilité d'une bonne assistance respiratoire et surtout l'introduction facile et confortable de pinces d'extraction et de sondes d'aspiration. Elle nécessite d'être pratiquée par des opérateurs expérimentés, et assistés par des anesthésistes ayant une compétence dans l'anesthésie de l'enfant et dans l'anesthésie pour CE [81].

a. Matériel d'anesthésie :

Comporte :

- * Un laryngoscope avec des lames droites (Miller ou Guedel) et courbes (Marc Intosh) en rapport avec la taille de l'enfant (lame N° 1 pour enfant de moins de 3 ans, lame N° 2 pour Un enfant de plus de 3 ans) ;
- * Des sondes d'intubation de calibre correct une pince de Magill Enfant.
- * Une aspiration efficace préparée.
- * Un monitoring : l'électrocardiogramme ; l'oxymètre de pouls avec Choix du capteur adapté à la taille de l'enfant ; le stéthoscope ; le capnographe et le moniteur d'halogénés vérifiés.
- * Un dispositif de drainage pleural [82].

b. Matériel d'endoscopie

Le calibre de la bronchoscope rigide est choisi selon l'âge de l'enfant (exemple N° 3 de 3 à 6 mois, N° 3.5 de 6 mois à 3-4 ans).

Il est prudent de passer un tube plus petit que ne le tolère la glotte pour pouvoir atteindre les bronches lobaires. La N° 3,5 est le plus utilisé car il

permet l'utilisation des optiques habituelles (Wolf 3,4 ou Storz 4). S'il s'agit d'un corps étranger bronchique, il est préférable de ne pas dépasser ce calibre. Dans le cas d'un corps étranger trachéal, le choix d'un tube adapté au calibre glottique permettra de remonter le corps étranger dans la lumière du tube.

Les pinces à extraction de corps étranger sont variées dans leur forme pour s'adapter à chaque situation possible : mors crocodile, dents de brochet, à noyaux, à mors excentrés, à rotation, à épingle. L'utilisation d'une optique grossissante fixée à la pince facilite beaucoup les temps de repérage et préhension. L'extraction peut ne pas être possible à la pince et, parfois, la sonde de Fogarty, de Dormia ou un porte-aimant sont une alternative intéressante.

L'aspiration installée en début d'intervention utilise une sonde souple avec un piègé pour l'analyse bactérienne ou la recherche de fragments végétaux. Dans la salle d'exploration, le matériel nécessaire à la réalisation d'une trachéotomie en urgence doit être disponible [13,83].

c. Déroulement du geste :

c.2 Anesthésie :

L'anesthésie générale est qualifiée le moyen le plus sûr pour garantir le bon déroulement de l'endoscopie trachéobronchique si elle est réalisée dans les bonnes conditions, permettant ainsi l'extraction du corps étranger.

Un monitoring cardiaque est réalisé grâce à la mise en place des électrodes précordiales et le stéthoscope précordial, placé sur le thorax, permet l'auscultation cardiaque et pulmonaire durant l'examen. L'oxymètre de pouls est le principal élément de surveillance dans cet examen : il faut placer le capteur au niveau

du pied ou de la main, sur le site le plus adapté. Une sonde thermique rectale surveille la température centrale. Un appareil de surveillance non invasif de la pression artérielle peut également être placé [13,86].

Durant l'endoscopie, la FiO₂ est maintenue à 100 % afin d'optimiser l'oxygénation et de maintenir la SpO₂ à plus de 90 %.

Hormis une asphyxie aiguë, la bronchoscopie nécessite toujours une anesthésie générale. Néanmoins, il est indispensable de pratiquer au préalable une laryngoscopie directe quand le corps étranger est glotto-sus-glottique afin de l'extraire à la pince de Magill. Ceci évitera le danger d'obstruction brutale au moment de la perte de conscience et du relâchement musculaire [87].

Ensuite, l'induction sera réalisée au masque. L'agent halogène de choix est le sévoflurane. IL est administré –avec un mélange d'oxygène pur– à une concentration progressive.

L'endormissement est prudent : il peut induire une agitation faisant place à une sédation bénéfique [76]. Ainsi, une anesthésie suffisamment profonde peut être réalisée grâce à cette technique d'endormissement prudent, faite sous contrôle étroit du tracé cardioscopique et de la respiration, permettant ainsi de mettre en place une lame de laryngoscope sans déclencher le réflexe de vomissement, et réaliser par la suite une anesthésie locale de glotte avec un pulvérisateur de Xylocaïne à 5% [88].

Un spasme laryngé peut être causé par cette pulvérisation si elle a été trop précoce, d'où l'intérêt d'approfondir l'anesthésie par l'administration d'un narcotique par voie veineuse. Une à deux minutes suffit à obtenir un relâchement des cordes

vocales permettant l'introduction prudente de bronchoscope rigide adapté à une endoscopie pour extraction de corps étranger [89].

La bronchoscopie doit être effectuée en fonction de la tolérance : le corps étranger en position trachéale haute peut être refoulé ou enclavé volontairement dans une bronche souches, en cas de difficultés respiratoires majeures. L'introduction ainsi que la progression du tube peut déclencher certains efforts de toux, notamment au passage des zones tussigènes (sous-glotte et carène) nécessitant d'approfondir l'anesthésie pour éviter un phénomène de blocage respiratoire avec cyanose et inefficacité ventilatoire.

Une hyperpression dans les voies aériennes peut favoriser un pneumomédiastin, voire un pneumothorax. Durant cet examen, la stabilité du rythme cardiaque et le maintien d'une SpO₂ supérieure ou égale à 93-94 mm Hg sont les meilleurs indices de la tolérance et de la poursuite de l'investigation. Le moment le plus délicat est alors l'extraction du corps étranger, après une préhension correcte dans le mors de la pince. L'interruption momentanée du geste est discutée devant toute chute de SpO₂ inférieure ou égale à 90 mm Hg fait discuter de pour oxygéner le patient en ramenant le tube du bronchoscope en position trachéale. Si la SpO₂ est inférieure à 80 mm HG, ceci est impératif.

En cas d'utilisation du fibroscope souple, l'introduction de celui-ci peut être réalisée à l'aide d'un masque laryngé. Des fibroscopes de diamètre externe plus large que ceux introduits dans une sonde d'intubation peuvent ainsi être employés. Ceci permet une visualisation du larynx et de la trachée et se fait en ventilation spontanée [23,79].

c.3 Traitement endoscopique :

Dans notre service, le geste se déroule en 5 temps décrits par Jackson :

- * Repérage
- * Désenclavement
- * Rotation
- * Préhension
- * Extraction

-Repérage : ce geste est généralement facilité par l'anesthésie générale.

- ❖ Si l'inhalation du CE est récente, ce dernier garde son aspect initial ;
- ❖ Si le CE est ancien, le CE sera recouvert de sécrétions purulentes qui le masquent et il ne devient visible qu'après aspiration douce.

Quant aux CE qui peuvent être difficiles à repérer : les CE organiques en voie de nécrose, dont la couleur se confond avec les sécrétions, ou les CE en plastique transparent collés à la paroi bronchique. Ainsi que tout types de CE anciens peuvent également être masqués par un bourrelet d'œdème ou des bourgeons inflammatoires qui saignent facilement au contact. S'ils sont très fins et légers, ils peuvent migrer vers les bronches distales et devenir inaccessibles aux optiques[90].

-Désenclavement : est délicat si le corps étranger est ancien ou quand il a une forme rugueuse ou pointue (épingle, clou), chez un enfant qui n'a pas été préparé

à l'endoscopie par une thérapie antibiotique et corticoïde. L'application d'un tampon imbibé de quelques gouttes de vasoconstricteur (naphazoline, néosynéphrine) et l'appui prudent du bec du bronchoscope, agissant comme écarteur contre la paroi, favorisent le désenclavement[91].

-Rotation: se fait grâce à des mouvements contrôlés aux pinces, aux aspirateurs...

Cette méthode est nécessaire pour les CE qui ont une forme irrégulière et dont l'extraction sera facilitée par une meilleure présentation.

-Préhension : Après aspiration et vérification à l'optique de la possibilité de réaliser une préhension satisfaisante, la pince est introduite dans le bronchoscope. Elle n'est ouverte que lorsqu'elle est en contact avec le corps étranger et les mors sont introduits au-delà du plus grand diamètre du corps étranger.

Cette technique n'est réalisée que lorsque l'on peut passer les mors de la pince entre les parois bronchiques et le corps étranger. Dans le cas contraire, la préhension accrochera la muqueuse qui est très susceptible de saigner, rendant le geste difficile.

La préhension doit être ferme mais doit aussi tenir compte de la texture du corps étranger, en particulier pour les corps étrangers végétaux. Certains corps étrangers ronds tels que les perles fuient sous les mors de la pince. C'est dans ces cas que l'on peut avoir recours à une sonde de Fogarty passée au-delà du corps étranger. Le ballonnet gonflé va permettre de remonter le corps étranger et faciliter sa préhension [51].

- L'extraction : est simple si le corps étranger de petit volume peut être introduit dans la lumière du tube.

Dans le cas contraire, la pince préhensile est retirée avec le tube bronchoscopique au risque de voir la prise lâchée lors du passage du rétrécissement sous-glottique, source d'asphyxie immédiate. Cette situation nécessite de refouler à nouveau le CE vers la bronche malade de façon à préserver l'intégrité de la perméabilité bronchique controlatérale, tandis que l'anesthésiste peut alors ventiler le malade. Une nouvelle prise du CE sera effectuée avec la même pince ou un autre matériel, en orientant le corps étranger de façon à ce que son grand axe coïncide avec celui de la glotte. Si l'extraction n'est pas possible par les voies naturelles, il faut avoir recours à la trachéotomie[51,81].

-Après l'extraction du corps étranger : Surtout s'il s'agit d'un CE végétal, il faut faire une endoscopie exploratrice pour vérifier soigneusement qu'il ne reste pas de fragments de ce corps étranger, ou de sécrétions suspectes, et effectuer le bilan des éventuelles lésions résiduelles, faut aussi s'assurer de l'absence des différentes complications (hémorragie, œdème pulmonaire, lésions sous-glottiques graves) le tube rigide est retiré progressivement.

Une concertation entre l'opérateur et l'anesthésiste-réanimateur permet de préciser la technique de maintien d'une ventilation optimale : soit masque facial si la ventilation spontanée est satisfaisante, soit masque laryngé, soit intubation endotrachéale si l'acte endoscopique a été long et difficile ou s'il existe des complications patentées ou potentielles[51,81].

Après l'extraction du CE, une exploration de tout l'arbre bronchique reste nécessaire puisque le CE peut ne pas être unique .

c. 4 Accidents et Incidents per-endoscopiques :

Les complications rapportées durant la bronchoscopie allant des plus mineurs (bronchospasme et laryngospasme, saignements minimes, bradycardie, désaturations résolutes) mais plus fréquentes par rapport aux accidents majeurs à type de lacération trachéale, rupture bronchique, pneumothorax, paralysie des cordes vocales, œdème laryngé et arrêt cardio-respiratoire. Mais celles-ci sont peu fréquentes.

Dans une étude prospective récente effectuée en 2011 par Zhang et al. Intéressant 505 enfants qui ont bénéficié d'une bronchoscopie sous anesthésie générale, les auteurs ont rapporté un taux de complications respiratoires de l'ordre de 9,5%. Dans 81,3 %, s'agissait de complications mineures à type de laryngospasmes mineurs (60,4 %), désaturations mineures (18,8 %) et de saignements (2,1%). Alors que dans 18,7 % des cas, il s'agissait de complications majeures : laryngospasmes complets (10,4 %), pneumothorax (8,3 %). Cette étude a aussi objectivé que la présence d'une symptomatologie respiratoire préexistante est un facteur de risque favorisant la survenue de complications respiratoires au cours du geste [91].

Quant à l'étude de Chen et al., elle a permis d'identifier les facteurs de risque d'hypoxémie per-interventionnelle et post-interventionnelle. Il s'agissait de : le jeune âge de l'enfant, une pneumopathie préexistante, la durée de l'examen prolongée sous anesthésie générale, l'importance de la sédation, l'utilisation de la ventilation spontanée, et la nature organique du corps étranger [92].

Pour Yang et al., les complications peropératoires étaient corrélées aux : type du CE, délai de consultation et la symptomatologie clinique, alors que l'âge et le sexe de l'enfant et la localisation du CE, ne présentaient pas des facteurs de risques des complications peropératoires au cours de l'extraction du CE [93].

Le patient est pris en charge habituellement en salle de surveillance postopératoire puis transféré dans le service d'hospitalisation. Par-contre si l'acte endoscopique était long et difficile, on sera amené à poursuivre la surveillance post-interventionnelle en unité de surveillance continue, surtout si l'enfant présente un œdème laryngé ou sous glottique. Dans le même contexte, des œdèmes pulmonaires « post-obstruction » ont été décrits et peuvent justifier une surveillance plus prolongée [94].

Dans la série de Boufersaoui (2624 cas), 3% d'accidents peropératoires ont été soulevés [13]. Alors que dans l'étude de Mnejja, 40,8% des complications peropératoires ont été rapportées [16]. En revanche, aucune complication sérieuse n'était notée au cours des manœuvres d'extraction dans la série de Donato, en dehors de quelque cas de désaturation transitoire et de laryngospasme à l'extubation [29].

Dans notre série, la mortalité était nulle, pourtant des complications ont été soulevées : désaturations profondes (12%), bronchospasme (8,4%), saignement (9,6%), bradycardie extrême et œdème laryngé (les deux à 2,4%).

c.5 Prise en charge thérapeutique post geste :

Concernant la prise en charge thérapeutique postopératoire, il n'existe pas de traitement systématique ou spécifique. Les thérapeutiques sont adaptées au contexte clinique : Par exemple les lésions muqueuses, la nature des sécrétions trachéo-bronchiques justifient ou non la prescription d'une antibiothérapie et d'une corticothérapie brève. L'intérêt d'aérosols d'adrénaline peut là encore être discuté, de même que les formes inhalées de corticoïdes [93,51].

Dans notre série, l'antibiothérapie seule était prescrite dans 17% des cas, associée à une corticothérapie dans 45% des cas, et la corticothérapie seule dans 7% des cas.

VI. Evolution et séquelles :

Dans la plupart des cas, l'évolution à long terme est favorable, l'ablation de corps étranger permet une récupération de l'intégrité de la muqueuse bronchique et du parenchyme pulmonaire, surtout s'il est anorganique et qu'il est extrait précocement [40]. Mais des séquelles à long terme peuvent se rencontrer en particulier une dilatation des bronches, d'où l'intérêt de pratiquer des contrôles radiologiques réguliers jusqu'à normalisation complète des clichés pulmonaires [53].

Plusieurs facteurs favoriseraient les séquelles bronchiques : la nature végétale, la localisation gauche et surtout l'ancienneté de l'inhalation (supérieure à 15 jours). Certains auteurs considèrent que les lésions sont définitives au-delà de 30 jours après l'accident [69].

Une publication de Khiati portant sur 100 cas, a démontré que si un corps étranger séjourne plus de 7 jours dans les branches, le risque de complications sera multiplié par 3. Ceci dit, la fréquence des troubles cliniques résiduels passe de 13 à 18%, celle des anomalies radiologiques de 30 à 75 %, des anomalies de perfusion et surtout de ventilation en scintigraphie persisteraient même 1 an après l'extraction du CE [24]. Dans cette série, 6 enfants ont bénéficié d'une chirurgie d'exérèse pour dilatation des bronches : 2 lobectomies, 2 bi-lobectomies et 2 pneumectomies totales. Pour Piepsz, ce délai critique semble plutôt être de six semaines [95].

Une étude de Karakoc et al. en 2002 a rapporté l'évolution sur 8 ans de façon rétrospective intéressant 110 enfants. Elle conclut que le délai d'extraction est le facteur le plus important dans l'apparition de séquelles bronchiques. Aucune complication n'est notée si le CE est enlevé avant 24 h, 60 % de complications étaient rapportées après 30 j avec surtout l'apparition de bronchectasies dans 25 % des cas [4].

Quant aux complications locales, le CE peut être à l'origine d'une réaction inflammatoire qui forme un véritable granulome intra-bronchique masquant totalement le CE lors de la bronchoscopie. Selon Rizk, dans 64 % des interventions jugées difficiles un granulome était retrouvé [27]. La corticothérapie inhalée semble donner de bons résultats sur les lésions inflammatoires retrouvées au cours de la réalisation de la bronchoscopie, évitant les complications dans 81 % des cas avec une excellente tolérance [96].

La persistance de signes cliniques (toux et wheezing) est rapportée dans 25 % des cas si le CE a été extrait après 3 j, ces symptômes respiratoires s'améliorent sous bronchodilatateurs et anti-inflammatoires [42].

Dans notre étude, Parmi nos malades ayant bénéficiés d'extraction du CE, un patient a bénéficié d'un drainage thoracique suite à une pleurésie sur Corps étranger métallique et trois autres ont gardé une DDB documenté sur une TDM thoracique de contrôle, deux d'entre eux étaient adressés au service de chirurgie thoracique pour traitement chirurgical. On n'a pas trouvé l'évolution de ces malades à long terme. Le troisième était mis sous traitement médical à base d'antibiothérapie séquentielle avec une kinésithérapie respiratoire.

Pour les autres patients l'évolution à moyenne terme (au bout d'un mois) était bonne.

VII. Prévention

La prévention est le seul moyen garanti pour limiter la morbidité et la mortalité dues à l'inhalation des CE chez l'enfant. Ceci dit, Nous allons répartir les voies de préventions sur trois échelles : primaire, secondaire et tertiaire.

1. Prévention primaire :

La prévention primaire est l'étape la plus importante. Elle se base sur la sensibilisation de la population en mettant en œuvre un système d'information-éducation-communication (IEC).

1.1. Au niveau de la population générale :

Adressée à l'entourage de l'enfant notamment : Parents, milieu scolaire (responsables, nourrices et enseignants), il s'agit d'une liste d'instructions qui est comme suite :

- Les jouets doivent être adaptés à l'âge de l'enfant, et proscrire les jouets de petites dimensions ou comportant de petites pièces. Surtout pour les enfants de moins de 30 mois dont la taille des jouets ne doit pas être inférieure à 30 mm ni contenir des éléments détachables ;

- Ne pas laisser à la portée des enfants de bas âge, aucun objet ou produit ou aliment qui puisse être inhalé. Pour les graines d'arachide, il est conseillé de les donner pilées ; pour les poissons, d'enlever les arêtes ; préférer des bonbons sucettes aux formes habituelles ; préférer les formes sirops ou suspension pour les médicaments ;

- Féculents, fruits secs et graines sont interdits avant l'âge de trois ans ;

- . Les fruits doivent être épluchés et épépinés ;
 - . Toujours renforcer la surveillance des enfants lors des situations à risque (repas, jeu) ;
 - . Ne pas prendre par surprise un enfant qui a quelque chose dans la bouche mais lui ôter calmement, sans le brusquer de quelque façon que ce soit.
 - . Sensibiliser les jeunes filles au risque d'inhalation de l'épingle, et proposer certaines solutions à ce propos :
 - ✓ Ne pas tenir l'épingle par la bouche, de préférence vaut mieux l'accrocher sur les vêtements, et la déposer sur une pelote à épingles ou un support magnétique.
 - ✓ Encourager les jeunes filles à mettre un voile simple sans épingle métallique.
 - ✓ L'utilisation des bandes adhésives, des broches ou des boutons pression
- [97]

Pour communiquer et circuler ces informations et mises en garde, faut-il impliquer les autorités et le ministère de la santé afin :

- D'inscrire sur le carnet de l'enfant une mention de mis en garde contre les corps étrangers les plus fréquents ;
- De veuille à la diffusion de ses informations par les médias, et sensibiliser l'enfant par des bandes dessinées ;
- De mettre en garde par affiches au cabinet du médecin, chez le pédiatre et dans le dispensaire ;

- De procéder à une réglementation concernant la circulation et la vente des jouets et exiger la mise d'étiquettes d'information sur ces produits indiquant le groupe d'âge destiné à l'utiliser.

2. Prévention secondaire :

En cas d'accident d'inhalation :

- L'entourage immédiat : devrait être sensibiliser à effectuer les premiers gestes de sauvetage et éviter d'effectuer un geste malencontreux en tentant d'extraire le CE:[98]
 - Ne pas pousser un CE nasal ;
 - Ne pas extraire au doigt un CE pharyngé ;
 - Ne pas suspendre l'enfant par les pieds ;
- Si l'enfant tousse encore, toute manœuvre effectuée risque d'aggraver les symptômes ;
 - Transférer rapidement l'enfant en milieu hospitalier, si possible spécialisé.
- Le corps médical : tout médecin devrait savoir poser le diagnostic de cette pathologie et de ses complications :

- Systématiquement, devant toute gêne respiratoire d'un enfant ;
- Orienter l'enfant vers un service spécialisé, devant tout syndrome pulmonaire focalisé, à répétition et inexplicable afin d'éliminer un CE respiratoire méconnu.

Les généralistes et les étudiants en médecine devraient être formés à pratiquer les gestes d'urgence adaptés avant le transfert au centre de référence, un problème de ventilation peut être résolu par :

- La pratique du geste de sauvetage adéquat ;
- S'il s'agit d'un CE supra glottique il faut l'extraire à l'aide d'une pince de Magill ;
 - Une trachéotomie provisoire en cas d'enclavement laryngé.
 - Si localisation trachéale, un refoulement du corps étranger vers une bronche à l'aide de la sonde d'intubation devrait être fait afin d'obtenir un minimum de ventilation.

Equiper les centres hospitaliers publics de matériels d'endoscopie trachéo-bronchique adaptés à l'enfant

Procéder à la formation continue des anesthésistes, pédiatres, ORL et pneumologues aux particularités de l'extraction endoscopique du CE afin de diminuer les risques de l'extraction lors de l'intervention.

3. Prévention tertiaire :

Plusieurs facteurs de risque d'apparition de complications à long terme chez les enfants victimes d'inhalation ont été rapportés dans plusieurs études [42] :
Le jeune âge de l'enfant.

- La localisation du CE (gauche) ;
- La nature et forme géométrique du corps étranger ;

- Le délai d'extraction ;
- La durée et le nombre de bronchoscopies réalisées et les incidents ayant eu lieu ;
- Le constat peropératoire de l'état bronchique ;
- Un séjour en réanimation suivant l'extraction.

Ceci dit, un protocole de suivi clinique et paraclinique (imagerie, fibroscopie souple, explorations fonctionnelles respiratoires...), ainsi que thérapeutique (corticothérapie, antibiothérapie, kinésithérapie respiratoire) devrait être instauré afin d'éviter une complication grave chez ces enfants à haut risque, et d'épargner une chirurgie lourde à séquelles néfastes telle une lobectomie ou une pneumectomie.

CONCLUSION

L'inhalation du corps étranger chez l'enfant est une situation fréquemment retrouvée, et reste un problème d'actualité vu sa fréquence et sa gravité.

La clinique est dominée par le syndrome de pénétration qui doit être recherché grâce à un interrogatoire minutieux et devant lequel une bronchoscopie rigide, à la fois diagnostique et thérapeutique, quelque soient les données de l'examen clinique et paraclinique.

La prise en charge thérapeutique de cette pathologie est l'extraction par voie endoscopique faite par le biais de la bronchoscopie rigide. Dans certains cas, le recours à l'endoscopie souple combinée à la bronchoscopie rigide peut améliorer le rendement de l'extraction de CE inhalées ainsi que la vérification endoscopique post-geste.

Le pronostic de cette pathologie dépend de la nature, de la localisation du corps étranger dans l'arbre bronchique et le délai d'extraction qui devrait être réalisé dans les plus brefs délais.

Ceci dit, Le médecin praticien doit être très vigilant et conscient des complications potentielles de l'inhalation d'un CE puisque ces derniers pourraient être fatales.

Enfin, la pierre angulaire de la prise en charge de cet incident repose surtout sur la prévention, qui est basée essentiellement sur la sensibilisation et la mise en garde de l'entourage de l'enfant afin de limiter la survenue de ce fléau.

Résumé

Introduction : L'inhalation de corps étranger (CE) laryngo-trachéo-bronchiques est un problème universel, constituant une cause importante de morbidité et de mortalité infantiles. Le diagnostic est suspecté cliniquement devant un syndrome de pénétration et seule la bronchoscopie peut confirmer le diagnostic et faire l'extraction.

Matériels et méthodes : Etude rétrospective et descriptive portant sur tous les cas d'inhalation de CE chez l'enfant pris en charge au sein du service des urgences pédiatriques au CHU HASSAN II de FES, sur une période allant de début Janvier 2018 à fin Novembre 2020 ; afin de déterminer les caractéristiques cliniques ; radiologiques et broncho-scopiques chez ces enfants.

Résultats : Nous avons colligé 87 patients ; admis dans un tableau de détresse respiratoire aigüe avec ou sans syndrome de pénétration. L'âge moyen est de 3ans ; avec un sexe ratio de 1,41. La présentation clinique était une détresse respiratoire sévère nécessitant l'intubation dès l'admission dans 13 cas (15,6%) et un tableau de détresse respiratoire légère à modérée dans 74 cas (84,4%). La localisation du CE dans les voies respiratoires était dominé par le siège bronchique dans 59 cas (68%). Les CE sont de nature alimentaire dans 81,8% cas ; plastique dans 10,4% et métallique dans 4% des cas et de nature imprécise dans 3,4% des cas. La radiographie thoracique montrant trouble de ventilation dans 30 cas ; foyers de pneumopathie dans quatre cas, pneumothorax et pneumomédiastin dans cinq cas. La bronchoscopie et l'extraction du CE était totale dans 74 cas (85%) ; partielle dans quatre cas (4,5%) et le CE non visibles dans huit cas (9,2%). Les incidents de l'exploration endoscopique était un saignement minime ou modéré contrôlé dans huit cas(9,6%) et désaturations profondes dans 10 cas (12%) dont deux patients (2 ,4%) ont nécessité une réanimation avec le déplore d'un seul décès.

Conclusion : L'inhalation de CE peut mettre en jeu le pronostic vital. L'implication de l'entourage familial et la sensibilisation de la société par le corps médical constituent les piliers de la prévention afin de diminuer les risques d'inhalations de CE.

ABSTRACT :

Introduction: Inhalation of laryngo-tracheo-bronchial foreign body is a universal problem, constituting a major cause of infant morbidity and mortality. The diagnosis is suspected clinically in the presence of penetration syndrome and only bronchoscopy can confirm the diagnosis and perform the extraction.

Materials and methods: Retrospective and descriptive study of all cases of inhalation of foreign body in children treated in the pediatric emergency department at CHU HASSAN II in FES, over a period from January 2018 to November 2020; to determine clinical characteristics; radiological and bronchoscopic in these children.

Results: We collected 87 patients; admitted to an acute respiratory distress table with or without penetration syndrome. The average age is 3 years old; with a sex ratio of 1.41. The clinical presentation was severe respiratory distress requiring intubation on admission in 13 cases (15.6%) and mild to moderate respiratory distress in 74 cases (84.4%). The localization of foreign body in the airways was dominated by the bronchial site in 59 cases (68%). Foreign body is food-related in 81.8% of cases; plastic in 10.4% and metallic in 4% of cases and imprecise in 3.4% of cases. Chest x-ray showing ventilation disorder in 30 cases; outbreaks of pneumopathy in four cases, pneumothorax and pneumomediastinum in five cases. Bronchoscopy and foreign body extraction was complete in 74 cases (85%); partial in four cases (4.5%) and the foreign body not visible in eight cases (9.2%). The incidents of endoscopic exploration were minimal or moderate bleeding controlled in eight cases (9.6%) and deep desaturations in 10 cases (12%) of which two patients (2, 4%) required resuscitation with the deplore d 'only one death.

Conclusion: Inhalation of foreign body can be life threatening. The involvement of the family circle and the awareness of society by the medical profession constitute the pillars of prevention in order to reduce the risk of foreign body inhalations.

ANNEXES

Fiche d'exploitation des malades ayant des corps

Etrangers intra bronchiques

- Nom et prénom :
- Age :
- Sexe : F/M
- Niveau socioéconomique :
- Les ATCDs :
- Date d'accident :
- Mécanisme d'inhalation
- Sd de pénétration : - Accès de toux :
 - Cyanose :.....
 - Encombrement bronchique :.....
- Motif d'hospitalisation :
- Date d'admission :
- Délai accident /admission :
- L'examen clinique à l'admission :
- L'examen général :
 - L'état de conscience :
 - L'état HD : TA
 - Le pouls
 - La coloration
 - La SaO2
 - La fréquence respiratoire :
 - La température :
- L'examen pleuro pulmonaire :
 - L'inspection :
 - Les vibrations vocales :
 - Le murmure vésiculaire :
 - A la percussion :
 - Les sx de lutte respiratoire :
- L'examen neurologique :
- L'examen cardiovasculaire :
- Le reste de l'examen clinique :
- Les examens paracliniques :
 - ✓ Radiographie de thorax :
 - ✓ Bilan biologique :
- NFS : Hb , GB, Plq
- CRP
- ✓ Scanner thoracique : oui/non
- Si oui indication :
 - résultats :
- ✓ Scintigraphie pulmonaire : oui/non

Si oui résultats :

- Délai de bronchoscopie / accident :
- Délai de bronchoscopie/ admission :
- L'exploration endoscopique :
 - ✓ Description du CE :
 - Nature
 - Complet
 - Partiel
 - ✓ Localisation du CE :
 - ✓ Autres gestes réalisés :
 - ✓ Complications : oui/non

Si oui type :

- Traitement chirurgical : oui/non

Si oui type :

Indication :

- Ttt adjuvant :

- Avant la bronchoscopie
- Après la bronchoscopie

- L'évolution :

- ✓ Immédiate : - Extraction :
 - Retard de réveil :

- ✓ Moyen terme :

- ✓ Long terme :

Références :

1. 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

2. Milkovich SM, Rider G, Greaves D, et al.

Application of data for prevention of foreign body injury in children. *Int J, Pediatr Otorhinolaryngol* 2003;67(Suppl.1):179–82

3. Martin et al.

Long-standing inhaled foreign bodies in children: Characteristics and Outcome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 90 (2016) 49–53

4. Karakoc , F, Karadag B, Akbenlioglu C, et al.

Foreign body aspiration: what is the outcome? *Pediatr Pulmonol* 2002;34: 30–6

5. Zineddine A, Gueddari W, Abid A.

Corps étrangers trachéobronchiques chez l'enfant. *Arch Pediatr* 2009;16:959–61

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. NARCY P., ANDRIEU-GUILTRANCOURT J., BEAUVILAN DE., MONTREUIL C., DESNOS J., GARCIN M ET AL

Le larynx de l'enfant, Rapport de la société française d'otorhinolaryngologie et de pathologie cervicofaciale. Paris : Arnette 1979 ; 23–29

8. A. LAHLAIDI.

Anatomie topographique, Vol III, Vol IV

9.ABDERRAOUF OUTMANI

Les corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant, expérience de l'hôpital d'enfants de rabat. A propos de 630 cas. Thèse de médecin de la faculté de médecine 2005 n° 264

10.CLEVELAND RH.

Symmetry of bronchial angles in children. *Radiology* 1979, 133 (1) : 89 – 93.

11.COUVREUR J.

CE des voies respiratoires. *Encycl. Med . Cher . Paris . Pédiatrie*, 1987, 4065 A10

12.MELON J.

L'endoscopie trachéo-bronchique chez enfant. *Acta Otorhinolaryngol* 1979. 33 (1) : 125 – 142

13.SHIKHANI AH, SALMAN SD, MELHEM R.

Unilateral pulmonary edema as a complication of contralateral bronchial obstruction. *Laryngoscope* 1987, 97, (6) : 748 – 751.

14.KHIATIM M, COUVREUR J, GRIMFELD A ET AL.

Les aspects pneumologiques du corps étrangers bronchique chez l'enfant. Expérience de 100 cas. *Rev. Pneumol. Clin*, 1984, 40 (4)

15.MAUNIER – KUHN P.

Thought apropos of a consecutive series of 118 tracheo-bronchial foreign bodies. *Ann. Oto laryngol*, 1966, 83 (8) : 121 – 130

16.Collège des Enseignants de Pneumologie – 2017

Item 354 Corps étranger des voies aériennes

17.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.

18.Thamboo A, Ludemann JP, Riding KH.

Christmas decorations may become aerodigestive foreign bodies. Int J PediatrOtorhinolaryngol 2008;3:57-60.

19.Kaushal P, Brown DJ, Lander L, et al.

Aspirated foreign bodies in pediatric patients, 1968-2010: a comparison between the

United States and other countries. Int J PediatrOtorhinolaryngol 2011;75:1322-6

20. AYTAC A, YURDAKUL Y, IKIZLER C, OLGA R, SAYLAM A

Inhalation of foreign bodies in children. Report of 500 cases.ThoracCardiovascSurg 1977; 74: 145-150

21. ELLER WC, HAUGEN RK

Food asphyxiation. N Engl J Med 1973; 289:81-83

22. BAKER SP, FISHER RS

Childhood asphyxiation by choking or Suffocation. JAMA 1980; 244: 1343-1346

23. FRANCOIS M, THACH-TOAN, MAISANI D, PREVOST C, ROULLEAU P

Endoscopie pour recherche de corps étrangers des voies aériennes inférieures chez l'enfant. A propos de 668 cas. Ann OtolaryngolChirCervicofac 1985 ; 102 : 433-441

24.KHIATI M, COUVREUR J, GRIMFELD A, LE MOING G, TOURNIER G

Les aspects pneumologique du corps étranger bronchique chez l'enfant. Expérience de 100 cas. RevPneumol Clin 1984 ; 40 : 221-226

25.ABDERRAOUF OUTMANI

Les corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant, expérience de l'hôpital d'enfants de rabat. A propos de 630 cas. Thèse de médecine de la faculté de médecine 2005 n° 264.

26.A. Boufersaouiet al.

Foreign body aspiration in children: Experience from 2624 patients. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2013) Oct;77(10):1683–8

27.H. Rizk, S. Rassi

Foreign body inhalation in the pediatric population: lessons learned from 106 cases. EurAnn Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2011 Sep;128 (4):169–74

28. M. Mnejja et al.

Bronchoscopie pour inhalation de corps étrangers chez l'enfant : à propos de 223 cas.

Arch Pediatr. 2012 Jun;19(6):670–4

29. L. Donato et al

Corps étrangers trachéobronchiques. Arch Pédiatr 2000 : 7 Suppl 1 : 56–61

30. Wang Gang, Pan Zhengxia, Li Hongbo, Li Yonggang, Dai Jiangtao, Wu Shengde, Wu Chun

Diagnosis and treatment of tracheobronchial foreign bodies in 1024 children. J Pediatr

Surg. 2012 Nov ;47(11) :2004–10

31. Soudabeh Haddadi, ShidehMarzban, ShadmanNemati, SepidehRanjbarkiakelayeh, Arman Parvizi, AbtinHeidarzadeh.

Tracheobronchial Foreign-Bodies in Children ; A 7 Year RétrospectiveSud. Iran J Otorhinolaryngologie. 2015 Sep ;27(82) :377–85.

32.) : VT, Kukri N H, Biri L H

Management of tracheobronchial foreign body aspirations in paediatric age group, A 10year retrospective analysis. Indian J Anaesth 2007;51:20–3

33. Nader Saki, SoheilaNikakhlagh , Seyed Mohammad Heshmati

25-Year Review of the Abundance and Diversity of Radiopaque Airway Foreign Bodies in Children, Indian J Otolaryngol Head Neck Surg (July-Sept 2015) 67(3):261-266

34. Hakan Tas, Kinlar, Gokhan Berktug Bahadır, Cankat Erdogan, Dogakan Yigit, Dincer Avlan, Ali Nayci

A Diagnostic Dilemma for the Pediatrician: Radiolucent Tracheobronchial Foreign Body. *Pediatr Neonatol.* 2016 Oct 28

35. BELGHITI L. Les corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant : expérience du service d'anesthésie réanimation polyvalente et centre anti-poison pédiatrique à propos de 242 cas colligés 1982 et 1992 à l'hôpital d'enfants de Rabat. Thèse n°230 de doctorat en médecine, 1994

36. ABDERRAOUF OUTMANI

Les corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant, expérience de l'hôpital d'enfants de Rabat. A propos de 630 cas. Thèse de médecine de la faculté de médecine 2005 n° 264

37. Selma ABDALA

Corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant: Expérience du Service des Urgences Pédiatriques. A propos de 87 cas. Thèse de médecine de la faculté de médecine de Marrakech 2017 n° 140

38. Zerella JT, Dimler M, McGill LC, Pippus KJ

Foreign body aspiration in children: value of radiography and complications of bronchoscopy. *J Pediatr Surg.* 1998 Nov;33(11):1651-4

39. Cataneo AJ, Cataneo DC, Ruiz RL

Management of tracheobronchial foreign body in children. *Pediatr Surg Int* 2008;24:151-6

40. SEVVAL EREN, AKIN ERASLAN BALCI, BUNYAMIN DIKICI, MEHMET DOBLAN & MEHMETNESIMI EREN,

Foreign body aspiration in children: experience of 1160 cases, *Ann Trop Paediatr.* 2003Mar;23(1):31-7

41. Kalyanappagol VT, Kulkarni N H, Bidri L H.

Management of tracheobronchial foreign body aspirations in paediatric age group, A 10year retrospective analysis. *Indian J Anaesth* 2007;51:20-3

42. BELGHITI L.

Les corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant : expérience du service d'anesthésie réanimation polyvalente et centre anti-poison pédiatrique à propos de 242 cas colligés 1982 et 1992 à l'hôpital d'enfants de Rabat. Thèse n°230 de doctorat en médecine, 1994.

43. Goktas O, Snidero S, Jahnke V, Passali D, Gregori D (2009)

Foreign body aspiration in children: field report of a german hospital. *PediatrInt*52(1):100-103

44. Al-Hilou R.

Inhalation of foreign bodies by children: Review of experience with 74 cases from Dubai. *JLaryngolOtol* 1991 ; 105 : 466-470.

45. Tahir N, Ramsden WH, Stringer MD.

Tracheobronchial anatomy and the distribution of inhaled foreign bodies in children. *Eur JPediatr.* 2009 Mar;168(3):289-95

46. HASSEN F ; BOUSSOFFARA R ; MAHJOUR B ; LAHMAR S ; HAJ TAHAR N ; BOUBAKER N ; DRISS N; MORJANE A; SFAR M. T

Corps étrangers intra-bronchiques de l'enfant à propos de 94 cas. *Revue maghrébine de pédiatrie* 2007, vol. 17, n°6, pp. 301-306

47. Kaptanoglu M, Dogan K, Onen A, Kunt N.

Turban pin aspiration: a potential risk for young Islamic girls. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 48:131—5.

48. Murthy PSN, Ingle VS, Edicula G, Ramakrishma S, Shah FA.

Sharp foreign bodies in the tracheobronchial tree. *Am J Otolaryngol* 2001;22:154—6.

49. Soysal O, Kuzucu A, Ulutas H.

Tracheobronchial foreign body aspiration: a continuing challenge. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;135:223—6.

50. Shlomo Cohen, MD, Avraham Avital, MD, Simon Godfrey, MD, FRCP, Menachem Gross, MD, Eitan Kerem, MD, and Chaim Springer, MD

Suspected Foreign Body Inhalation in Children: What Are the Indications for Bronchoscopy? *J Pediatr*. 2009 Aug;155(2):276–80

51. Corps étrangers des voies aériennes

J.C. Granry 1, J.P. Monrignal 1, J. Dubin 2, M.P. Preckel 1, B. Tesson 1
1 service d'anesthésie-réanimation, 2 service ORL et chirurgie cervicofaciale, CHU, 4, rue Larrey, 49035 Angers cedex, France

52. M.-S. Le Gac, L. Vazel, D. Trendel, R. Marianowski

Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques, *EMC Oto-rhino-laryngologie* 2009; 20-730-A-10

53. Khiati M, Couvreur J, Grimfeld A, Le Moing G, Tournier G.

Les aspects pneumologiques du corps étranger bronchique chez l'enfant. Expérience de 100 cas. *Rev Pneumol Clin* 1984 ; 40 : 221–6.

54. Newson TP, Parshuram CS, Berkowitz RG, Auld AW, Robinson PJ. Tension pneumothorax secondary to grass head aspiration. *Ped Emerg Care* 1998 ; 14 : 2879.

55. Messner AH.

Pitfalls in the diagnosis of aerodigestive tract foreign bodies. Clin Pediat 1998 ; 37 : 359-65.

56. Cohen SR.

Unusual presentations and problems created by mismanagement of foreign bodies in the aerodigestive tract of the pediatric patient. Ann Otol Rhinol Laryngol 1981 ; 90 :316-22.

57. EMMANUEL LESCANNE ; CAROLINE SOIN, MARIEJO PLOYET, VERONIQUE LISAGE, COLETTE MERCIER

Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques. Oto-rhino-laryngologie 2006[20-730-A-10]

58. PIQUET JJ, DESAULTY A

Incidence et gravité des corps étrangers bronchiques. Résultats et perspectives. J Fr ORL 1981 ; 30 : 503-508

59. DESNOS J, DUBIN J D'ORNANO G.

Corps étrangers bronchiques. J Fr ORL 1980 ; 29 :651-653

60. ANDRE LABBE

Corps étrangers des voies respiratoires ; Pédiatrie 2002 [4-065-A-10]

61. J.C. GRANRY, J.P. MONRIGAL, J. DUBIN, M.P. PRECKEL, B. TESSON

Corps étrangers des voies aérienne; SFAR1999

62. M. CAIDI, H. KABIRI, I. LAZREK, A. EL MASLOUT AND A.BEN OSMAN

Chirurgie des corps étrangers intrabronchiques. Annales de Chirurgie Volume127, Issue 6, June 2002, Pages 456-460

63. Christian A. Righini, Nils Morel, Alexandre Karkas, Emile Reyt, Katarina Ferretti, Isabelle Pin, Sebastien Schmerber

What is the diagnostic value of flexible bronchoscopy in the initial investigation of children with suspected foreign body aspiration? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007 Sep;71(9):1383–90

64. Soudabeh Haddadi, Shideh Marzban, Shadman Nemati, Sepideh Ranjbar, Kiakelayeh, Arman Parvizi, Abtin Heidarzadeh

Tracheobronchial Foreign-Bodies in Children; A 7 Year Retrospective Study. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2015 Sep;27(82):377–85.

65. Tokar B, Ozkan R, Ilhan H.

Tracheobronchial foreign bodies in children: importance of accurate history and plain chest radiography in delayed presentation. *Clin Radiol* 2004;59:609–15.

66. Viot A, Babin E, Bequignon A, et al

Bronchial foreign bodies in children. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2002;119:17480.

67. Tang LF, Xu YC, Wang YS, et al.

Airway foreign body removal by flexible bronchoscopy: experience with 1027 children during 2000–2008. *World J Pediatr* 2009;5:191–5.

68. Hong SJ, Goo HW, Roh JL.

Utility of spiral and cine CT scans in pediatric patients suspected of aspirating radiolucent foreign bodies. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138:576–80.

69. Cevizci N, Dokucu AI, Baskin D, et al.

Virtual bronchoscopy as a dynamic modality in the diagnosis and treatment of suspected foreign body aspiration. *Eur J Pediatr Surg* 2008;18:398–401.

70. A. Hitter a, E. Hullob, C. Durand, C.-A. Righini

Place des examens paracliniques dans la prise en charge initiale des corps étrangers bronchiques de l'enfant. *Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale* (2011) 128, 292–297

71. Lee EY, Greenberg SB, Boiselle PM.

Multidetector computed tomography of pediatric large airway diseases: state-of-the-art. *Radiol Clin North Am* 2011;49:869–93.

72. Nader Saki, Soheila Nikakhlagh, Seyed Mohammad Heshmati

25-Year Review of the Abundance and Diversity of Radiopaque Airway Foreign Bodies in Children, *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* (July–Sept 2015) 67(3):261–266

73. Adaletli I, Kurugoglu S, Ulus S, Ozer H, Elicevik M, Kantarci F, Mihmanli I, Akman C. Utilization of low-dose multidetector CT and virtual bronchoscopy in children with

suspected foreign body aspiration. *Pediatr Radiol* 2007;37:33–40

74. Ehab Ali Abd-ElGawad, Mohammed Ahmed Ibrahim, Yasser Shaban Mubarak Tracheobronchial foreign body aspiration in infants & children: Diagnostic utility of multidetector CT with emphasis on virtual bronchoscopy. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* (2014) 45, 1141–1146

75. Divisi D, Di Tommaso S, Garramone M, et al.

Foreign bodies aspirated in children: role of bronchoscopy. *Thorac Cardiovasc Surg* 2007;55:249–52

76. LACCOURREYE L, GRIFON C, MONVIGAL J.P, DUBIN J.

Conduite à tenir devant un corps étranger des voies aériennes supérieures. *Le Praticien en Anesthésie-Réanimation* 2003 ; 7, 6

77. HEIMLICH HJ.

A life-saving manoeuvre to prevent food Chocking. *JAMA* 1975; 234: 398–401

78. MOFENSON HC, GREENSHER J.

Management of the choking child. *Pediatr Clin North Am* 1985;32(1):183–92.

79. Ayed AK, Jafar AM, Owayed A.

Foreign body aspiration in children: diagnosis and treatment. *PediatrSurgInt*2003;19:485-8

80. Ruegemer JL, Perkins JA. Combined rigid and flexible endoscopic removal of a BB foreign body from a peripheral bronchus. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1999 ; 47 : 7780

81. Lescanne E, Soin C, Lesage V, Mercier C, Ployet MJ.

Corps étrangers laryngo-trachéobronchiques. *Encyclo Med Chir ORL* 1997 20-730-A10.

82. CAMPBELL DN, COTTON EK, LILLY JR

A dual approach to tracheobronchial foreign bodies in children. *Surgery* 1982;91: 178-182

83. KOSLOSKE AM

Tracheobronchial foreign bodies in children: back to the bronchoscope and aballoon. *Pediatrics* 1980; 66: 321-323

84. Mani N, Soma M, Massey S, Albert D, Bailey CM.

Removal of inhaled foreign bodies – middle of the night or the next morning? *Int J PediatrOtorhinolaryngol* 2009;73:1085—9.

85. Zur KB, Litman RS.

Pediatric airway foreign bodies retrieval: surgical and anesthetic perspectives. *PediatrAnesth* 2009;19:109—17.

86. SAVARESE JJ, ALI HH, BASTA SJ, EMBREE PB, SCOTT RP, SUNDER N, ET AL.

The clinical neuromuscular pharmacology of mivacurium chloride (BWB1090U). *Anesthesiology* 1988; 68: 723-732

87. PIAT V; DUBOIS MC; JOHANET S; MURAT I.

Indication and recovery characteristics and hemodynamic responses to sevoflurane and halothane in children. *AnesthAnalg* 1994; 79: 840-844

88. COTE CJ, TODRES ID. THE PEDIATRIC AIRWAY. IN: COTE CJ, RYAN JF, TODRES ID, GOUDSOUZIAN NG, EDS.

A practice of anesthesia for infants and children. 2nd Ed. Philadelphia: WBSaunders; 1993. P. 55–83.

89. MARTINOT A ; DESCHILDRE A ; BRICHET A ; LECLERC F ;

Indications de l'endoscopie bronchique en cas de suspicion de corps étrangers trachéobronchique de l'enfant. Rev Mal Respir. 1999 Nov;16(4 Pt 2) :673–8.

90. Saijo S, Tomioka S, Takasaka T, Kawamoto K.

Foreign bodies in the tracheobronchial tree. A review of 110 cases. ArchOtorhinolaryngol. 1979;225(1):1–7.

91. Zhang, X., Li, W., & Chen, Y. (2011).

Postoperative adverse respiratory events in preschool patients with inhaled foreignbodies: an analysis of 505 cases. Pediatric Anesthesia, 21(10), 1003–1008

92. 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 rigidbronchoscopy for foreign body removal. AnesthAnalg. oct 2009;109(4):1079–84

93. Yi–Hui Yang, Xin–Gang Zhang, Jian–Li Zhang, Yong–Bo Zhang and Cui–Ping Kou

Risk factors for preoperative respiratory complications in children with tracheobronchialforeign bodies. J Int Med Res. 2016 Apr;44(2):338–45

94. Bourgain JL, Desruennes E, Fischler M, et al.

Transtracheal high frequency jet ventilation for endoscopic airway surgery: amulticenterstudy. Br JAnaesth2001;87:870—5

95. Piepsz A.

Late squealer of foreign body inhalation. A multicentric scintigraphic study. Eur J NuclMed 1988;13:578—81.

96. A. Kotti , A. Berraies , J. Ammar , H. Abid , E. Ben Salah , A. Hamzaoui

Place de la corticothérapie inhalée dans la prise en charge des granulomes sur corpsétrangers intrabronchiques. Revue des Maladies Respiratoires, Volume 29, numéro S1 page A166 (janvier 2012)

97. Hebbazi A, Afif H, El Khattabi W, Aichane A, Bouayad Z.

L'épingle à foulard : un corps étranger intrabronchique. RevMal Respir 2010; 27(7):724-728

98. Farzizadeh M, Hashemian H, AtrKarRoshan Z.

Clinical and radiographic findings of foreign body aspiration in children hospitalized in 17 Shahrivar Hospital, Rasht, duri