

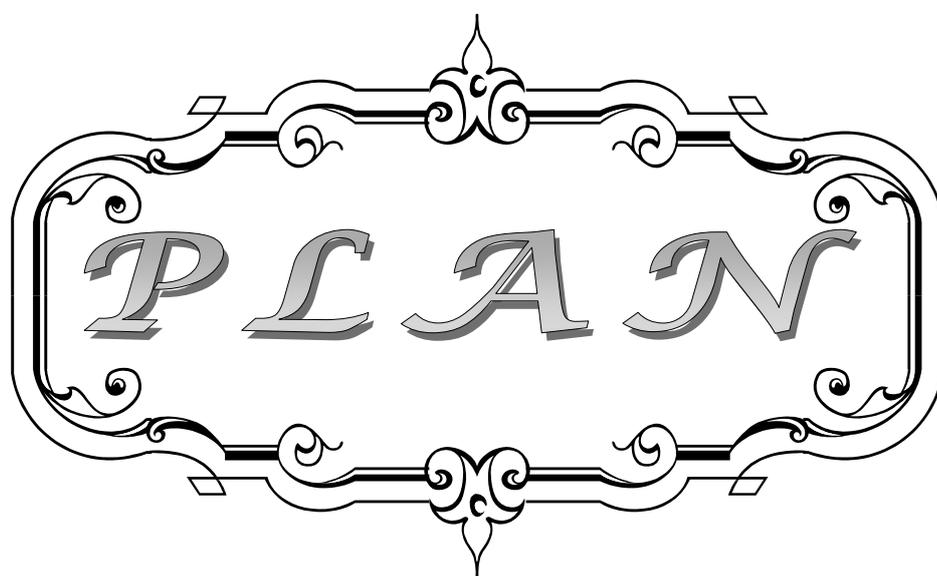


ABRÉVIATIONS

The image features a decorative, ornate frame with a central horizontal bar and a vertical bar on the left side. The frame is composed of multiple layers of lines, creating a sense of depth and shadow. The word "ABRÉVIATIONS" is written in a stylized, serif font with a slight shadow effect, centered within the frame. The overall design is elegant and classic.

Liste des abréviations :

CE	: corps étranger
CHU	: centre hospitalier universitaire
J	: jour
H	: heure
ORL	: otorhinolaryngologie
Rx	: radiographie
TDM	: tomodensitométrie
3D	: tridimensionnel
HD	: haute définition
MV	: murmure vésiculaire



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
I. Population étudiée	4
II. Critères d'inclusion	4
III. Critères d'exclusion	4
IV. Paramètres étudiés	4
V. Etude statistique	5
RÉSULTATS	6
I. Données épidémiologiques	7
1. Sexe	7
2. Age	7
3. Origine géographique	8
4. Niveau socio-économique	9
II. Données cliniques	9
1. Délai d'admission	9
2. Circonstances d'inhalation	10
3. Signes fonctionnels	11
4. Signes physiques	12
III. Données radiologiques	13
1. Radiographie thoracique	13
2. Tomodensitométrie thoracique	19
IV. Prise en charge thérapeutique	20
1. A l'admission	20
2. Délai entre l'admission et l'extraction	20
3. Anesthésie	21
4. Résultats de la bronchoscopie rigide	21
5. Incidents et accidents per endoscopiques	33
6. Prise en charge postopératoire	33
7. Evolution en post opératoire et complications	34
DISCUSSION	35
I. Epidémiologie	36
1. Fréquence	36
2. Age	36
3. Sexe	37
4. Nature des corps étrangers	38
5. Localisation des corps étrangers	40
II. Clinique	41
1. Délai de consultation	41
2. Circonstances d'inhalation	42
3. Mode de révélation	44

4. Signes physiques	48
III. Paraclinique	49
1. Radiographie thoracique.....	49
2. Tomodensitométrie thoraco-pulmonaire	50
3. Fibroscopie souple	52
IV. Prise en charge thérapeutique	54
1. Corps étrangers obstructifs	54
2. Bronchoscopie rigide	57
V. Evolution	65
VI. Conduite à tenir devant une suspicion d'inhalation de corps étranger chez l'enfant.....	67
VII. Prévention	68
CONCLUSION.....	73
ANNEXES.....	75
RÉSUMÉS.....	94
BIBLIOGRAPHIE.....	98



INTRODUCTION

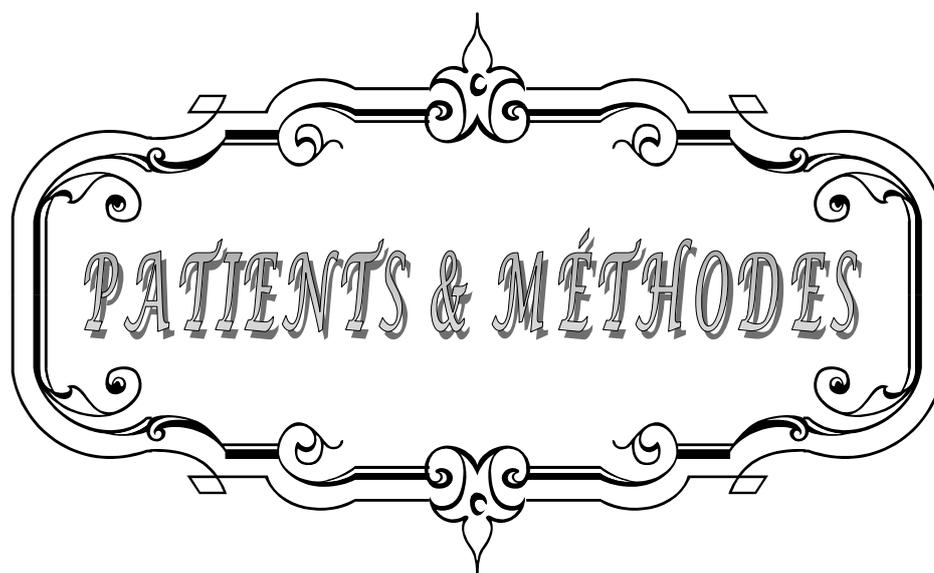
Les corps étrangers (CE) laryngo-trachéo-bronchiques de l'enfant représentent une situation assez fréquente aux urgences pédiatriques. En France, on estime entre 500 et 600 admissions aux urgences pédiatriques par an, pour suspicion d'inhalation de CE [1,2].

Ils constituent, du fait de leur morbi-mortalité, la localisation la plus redoutée en particulier chez l'enfant de moins de trois ans [3]. En cas d'enclavement laryngé ou sous-glottique, le pronostic vital est mis en jeu. En 2005, aux États-Unis, l'inhalation des CE représentait la quatrième cause de décès par accident chez l'enfant [4,5]. Cependant, en cas d'enclavement bronchique diagnostiqué tardivement le CE peut être à l'origine de complications et séquelles bronchopulmonaires pouvant être redoutables [6].

L'accident d'inhalation des CE laryngo-trachéo-bronchiques constitue un véritable challenge diagnostique. Le syndrome de pénétration qui constitue 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 inhalation de CE, surtout dans les premières heures après l'accident [7]. Ceci fait appel à une coopération étroite entre généralistes, pédiatres et oto-rhino-laryngologistes.

Le gold standard du traitement est la réalisation d'une trachéo-bronchoscopie à tube rigide sous anesthésie générale, afin de confirmer la présence d'un CE et de réaliser son extraction [2,8].

L'objectif à travers cette étude était de tracer de façon prospective le spectre épidémiologique de l'inhalation des CE laryngo-trachéo-bronchiques dans notre contexte, et de discuter des recommandations de prévention de cet accident grave.



PATIENTS & MÉTHODES

I. Population étudiée :

Il s'agissait d'une étude prospective étalée sur une période de deux ans allant de décembre 2014 à décembre 2016, portant sur les enfants victimes d'inhalation de corps étrangers admis au service des urgences et de réanimation pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech.

II. Critères d'inclusion :

- Enfants admis pour inhalation de corps étrangers.
- Âgés de moins de 15 ans.
- Ayant eu une bronchoscopie rigide.

III. Critères d'exclusion :

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

IV. Paramètres étudiés :

Les données recueillies à partir des dossiers médicaux des malades avaient été rapportées sur une fiche d'exploitation préétablie (Cf : Annexes).

Les principaux éléments ressortis des dossiers étaient d'ordre :

- épidémiologique : âge, sexe, origine.
- historique : antécédents personnels et traitements antérieurs.
- clinique : circonstances de découverte et données de l'examen clinique.

- paraclinique : données de l'imagerie.
- thérapeutique : mise en condition, bronchoscopie.
- évolutif : complications.

V. Etude statistique :

L'analyse statistique a été réalisée par saisie des données sur Excel et analyse sur le logiciel SPSS, en concertation avec le service d'épidémiologie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.



RÉSULTATS

I. Données épidémiologiques :

Notre étude a porté sur 87 enfants victimes d'inhalation d'un corps étranger colligés au service des urgences et de réanimation pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech.

1. Sexe :

Le sexe masculin était le plus prédominant avec 47 garçons (54%), soit un sexe ratio de 1,17.

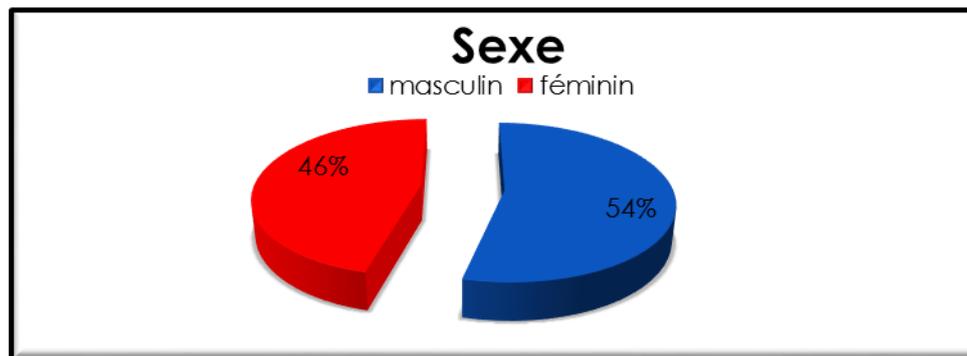


Figure n°1 : Répartition des malades selon le sexe.

2. Age :

L'âge moyen des enfants était de 4.19 ans avec des extrêmes allant de 9 mois à 14 ans.

Presque la moitié des cas (48,27%) étaient dans la tranche d'âge entre un et trois ans.

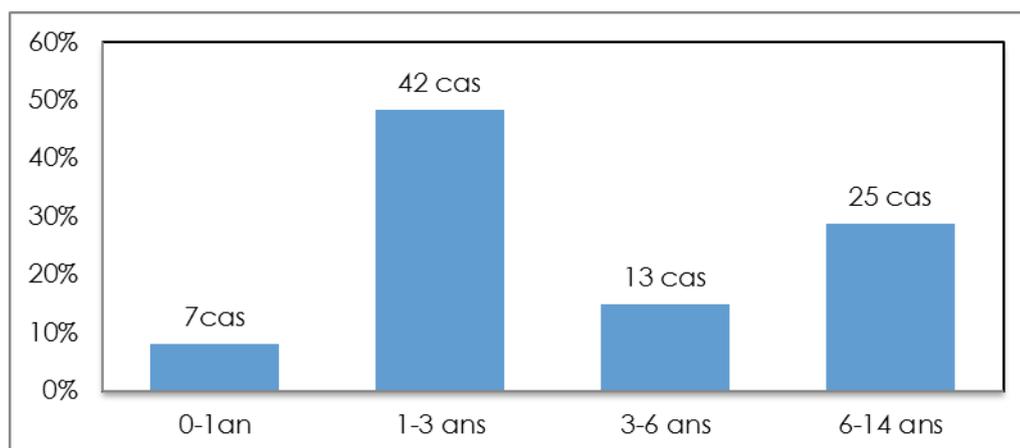


Figure n°2 : Répartition des malades selon l'âge.

3. Origine géographique :

Nos patients provenaient de plusieurs régions provinciales du Sud : Marrakech –Safi, Drâa–Tafilalet, Souss–Massa, Béni–Mellal Khénifra, Guelmim–Oued Noun, Laâyoune–Sakia El Hamra, Dakhla–Oued Ed–Dahab.

Tableau I : Répartition des malades selon leur provenance.

Région	Commune urbaine / rurale	Distance en Km	Nombre
MARRAKECH–SAFI <i>Total=57 (66%)</i>	MARRAKECH	–	26
	SAFI	140	10
	YOUSSOUFIA	110	3
	ESSAOUIRA	200	4
	EL KELAA des SRAGHNA	90	6
	BENGUERIR	70	2
	AIT OURIR	32	2
	TAHENAOUT	40	2
SOUSS MASSA <i>Total =18 (21%)</i>	TAROUDANT	280	4
	OULAD TAIMA	250	2
	INZEGANE	260	2
	TIZNIT	340	2
	AGADIR	260	6
	AIT BAHA	270	1
DRAA–TAFILALT <i>Total=8 (9%)</i>	OUARZAZATE	200	4
	ZAGORA	360	3
	KELAA MEGOUNA	290	1
BENI–MELLAL KHENIFRA <i>total= 2 (2%)</i>	DEMNATE	100	2
LAAYOUNE–SAKIA EL HAMRA <i>Total=2 (2%)</i>	LAAYOUNE	880	1
	BOUJDOUR	1070	1
DAKHLA–OUED ED–DAHAB <i>Total=1 (1%)</i>	DAKHLA	1400	1
GUELMIM–OUED NOUN <i>Total=1 (1 %)</i>	TANTAN	570	1

La répartition selon la provenance des malades montre une prédominance des malades d'origine rurale avec 46 cas soit 53%.

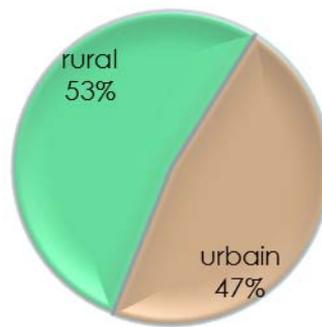


Figure n°3 : Répartition des malades selon l'origine géographique.

4. Niveau socio-économique :

La majorité de nos malades appartenait à un bas niveau socio-économique (61%).

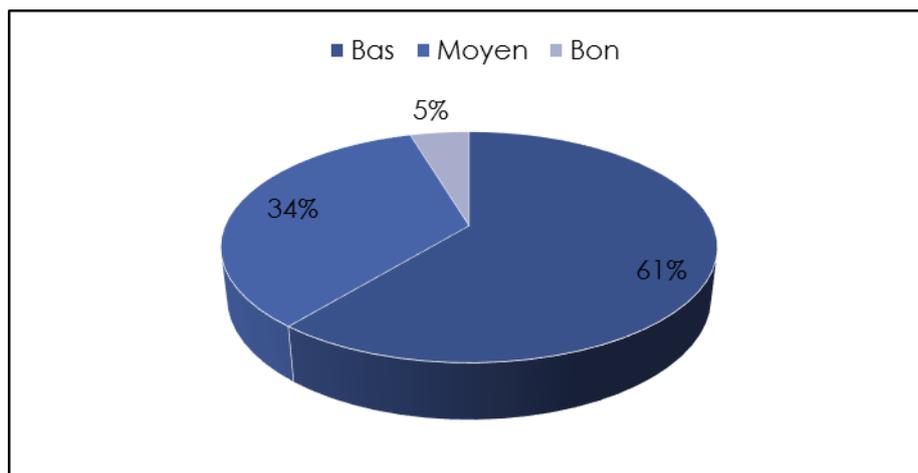


Figure n°4 : Répartition des malades selon le niveau socio-économique.

II. Données cliniques :

1. Délai d'admission :

- Le délai entre le moment supposé de l'inhalation du CE et l'admission aux urgences était en moyenne de 11,5 jours avec des extrêmes allant de 30 minutes à 4 mois et demi.

- Presque la moitié des cas (48.3%) ont été vus tardivement après un délai de 3 jours. La majorité d'entre eux avait été traitée en ambulatoire comme infection bronchopulmonaire.
- Seulement 29.9% des cas ont été admis précocement (moins de 24h).

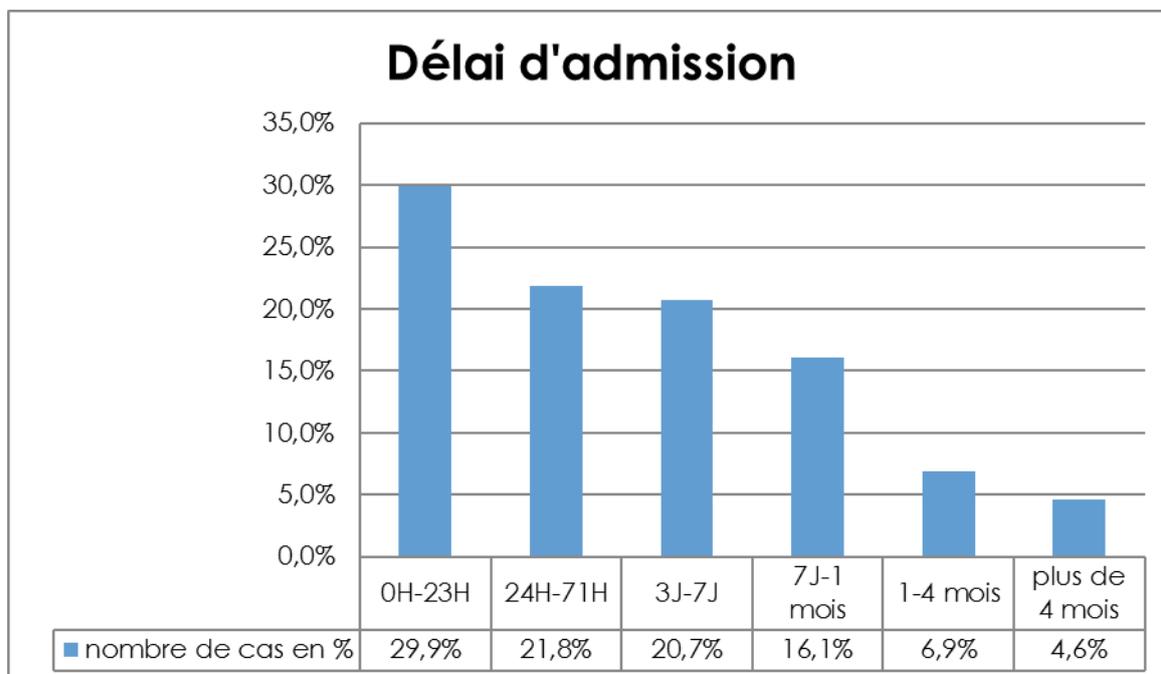


Figure n° 5 : Délai entre l'inhalation et la consultation.

2. Circonstances d'inhalation :

- L'accident d'inhalation chez nos enfants survenait surtout au cours du jeu (54%) ou du repas (36%).
- A noter que chez 10% de nos malades, l'histoire d'inhalation était au cours de la manipulation des épingles qui servent pour fixation de foulard.

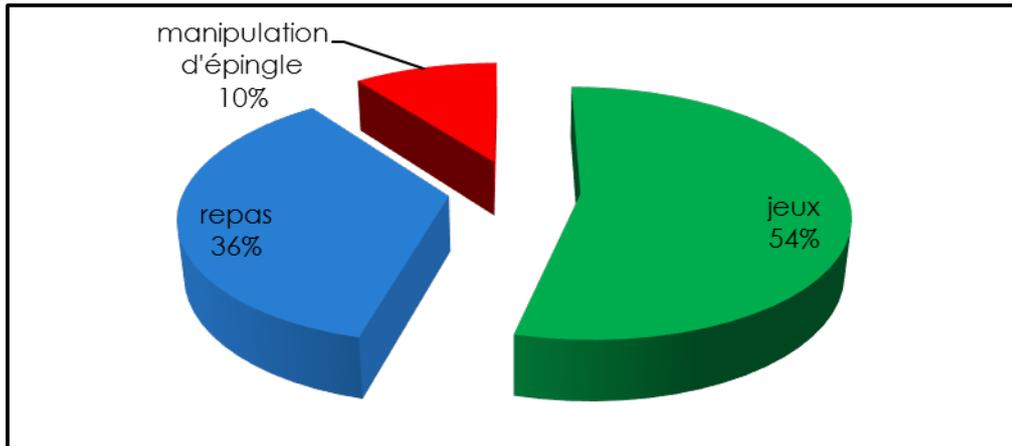


Figure n°6 : Circonstances d'inhalation des corps étrangers.

3. Signes fonctionnels :

3.1. Syndrome de pénétration :

- La toux était associée à un accès de suffocation avec cyanose réalisant le syndrome de pénétration complet dans uniquement 10 % des cas.
- Le syndrome de pénétration était incomplet associant suffocation et/ou cyanose et/ou toux dans 75 % des cas.
- Par ailleurs, le syndrome de pénétration n'était pas rapporté par les parents dans 15% des cas.

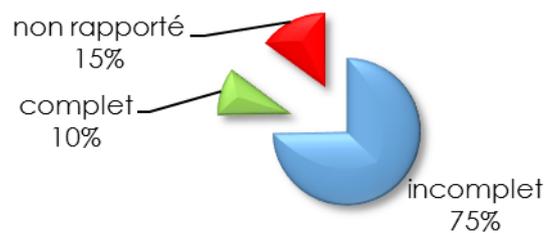


Figure n°7 : Répartition des malades selon le syndrome de pénétration.

3.2. Motif de consultation :

- La toux était le maître symptôme, observée presque dans les $\frac{3}{4}$ des cas (74%).

– Les signes cliniques révélant le CE laryngo-trachéo-bronchique sont répertoriés dans le Tableau II.

Tableau II : Répartition des malades selon les symptômes.

<i>Symptômes</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Accès de toux</i>	64	74%
<i>Suffocation</i>	44	51%
<i>Cyanose</i>	29	33%
<i>Toux+ suffocation+ cyanose</i>	9	10%
<i>Toux spasmodique</i>	9	10%
<i>Pneumonie trainante</i>	9	10%
<i>Stridor</i>	17	20%
<i>Sifflement</i>	4	5%
<i>Douleur thoracique</i>	3	4%
<i>Détresse respiratoire</i>	7	8%
<i>Dysphonie</i>	1	1%
<i>Hémoptysie</i>	3	4%

4. Signes physiques :

4.1. Généraux :

- Un trouble de conscience était décrit chez 5.8% des malades.
- La fièvre était retrouvée chez 9.2% de nos malades, avec une température prise aux urgences supérieure ou égale à 38°C.
- La saturation à l'air ambiant en O₂ chez 96,4% de nos patients était entre 96% et 100%, alors que 4 enfants (5%) présentaient une désaturation (SaO₂ inférieure à 92%).

4.2. Pulmonaires :

L'examen clinique pulmonaire était normal chez 28 cas (32%). 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 dominés par : le tirage sous costal (29%).
- Une dyspnée laryngée était retrouvée chez 17 cas (20%).

- Des sibilants localisés étaient notés chez 24% des patients.
- Deux cas d'emphysème sous cutané et un cas de pneumothorax étaient notés.

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

Tableau III : Données de l'examen pulmonaire.

Signes physiques		Nombre	pourcentage
Signes de lutte respiratoires	Tirage sous costal	25	29%
	Tirage intercostal	09	10%
	Tirage sous xiphoïdien	11	13%
	Tirage sus sternal	08	09%
	Balancement thoracoabdominal	01	01%
	Battements des ailes du nez	05	06%
	Geignement	01	01%
Râles :	Sibilants localisés	21	24%
	Ronflants	17	20%
	Crépitants	09	10%
Diminution des murmures vésiculaires		10	11%
Emphysème sous cutané		02	02%
Normal		28	32%

III. Données radiologiques :

1. Radiographie thoracique :

- L'examen complémentaire réalisé dans le cadre de l'urgence, était une radiographie de thorax face.
- Nous avons retrouvé une radiographie thoracique normale dans 28 cas (32%). Pour les autres cas (68%), la radiographie thoracique montrait une ou plusieurs anomalies :
- Un CE radio-opaque retrouvé chez 29 enfants, soit le 1/3 des cas.
- Une opacité alvéolaire retrouvée dans 20 cas (23%), avec comme localisation préférentielle l'hémi champs pulmonaire droit (50%).
- Une atélectasie chez 9 cas (10%).
- Une pneumonie franche lobaire dans 7 cas (8%).

- Un pneumothorax chez un cas et un pneumomédiastin dans 2 cas.

Tableau IV : Données de la radiographie thoracique standard.

Aspects radiologiques	Nombre	Pourcentage
<i>Corps étranger radio opaque</i>	29	34%
-Droit	18	21%
-Gauche	7	8%
-Trachée	4	5%
<i>Opacité alvéolaire</i>	20	23%
-Droite	10	11%
-Gauche	5	6%
-Bilatérale	5	6%
<i>Atélectasie</i>	9	10%
-Droite	7	8%
-Gauche	2	2%
<i>Pneumonie franche lobaire aigue</i>	7	8%
-Lobe moyen	3	3%
-Poumon gauche	3	3%
-Lobe inférieur droit	1	1%
<i>Distension thoracique</i>	03	3%
<i>Pneumo médiastin</i>	02	2%
<i>Pneumothorax</i>	01	1%
<i>Normale</i>	28	32%

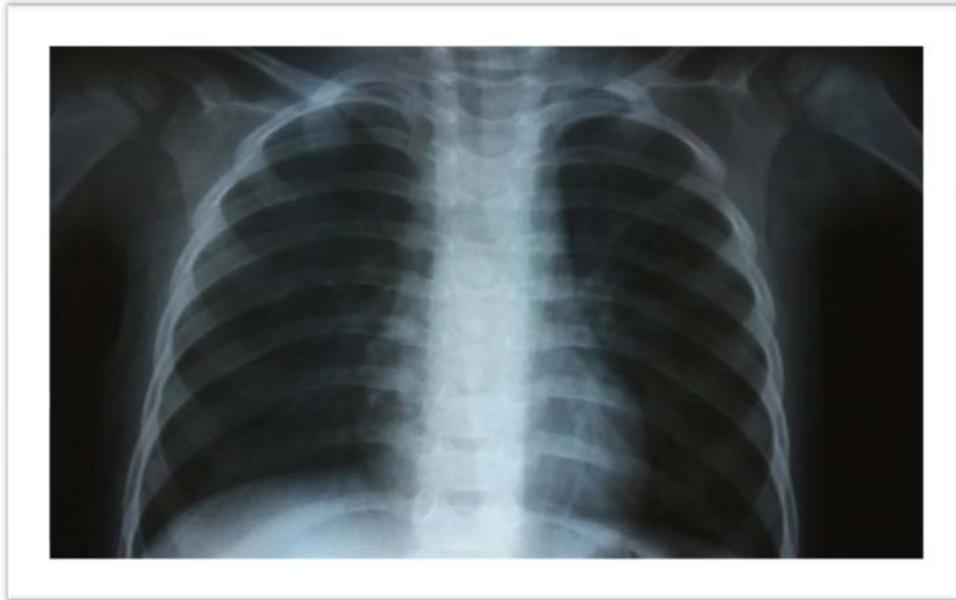


Figure n°8 : Cliché thoracique de face normal chez un enfant de 2 ans ayant présenté un syndrome de pénétration après inhalation de cacahuète. L'exploration endoscopique a permis de montrer la présence de CE fragmenté au niveau de la trachée et la carène.



Figure n° 9 : Radiographie de thorax face et profil montrant une épingle siégeant au niveau de la trachée et la bronche souche gauche.

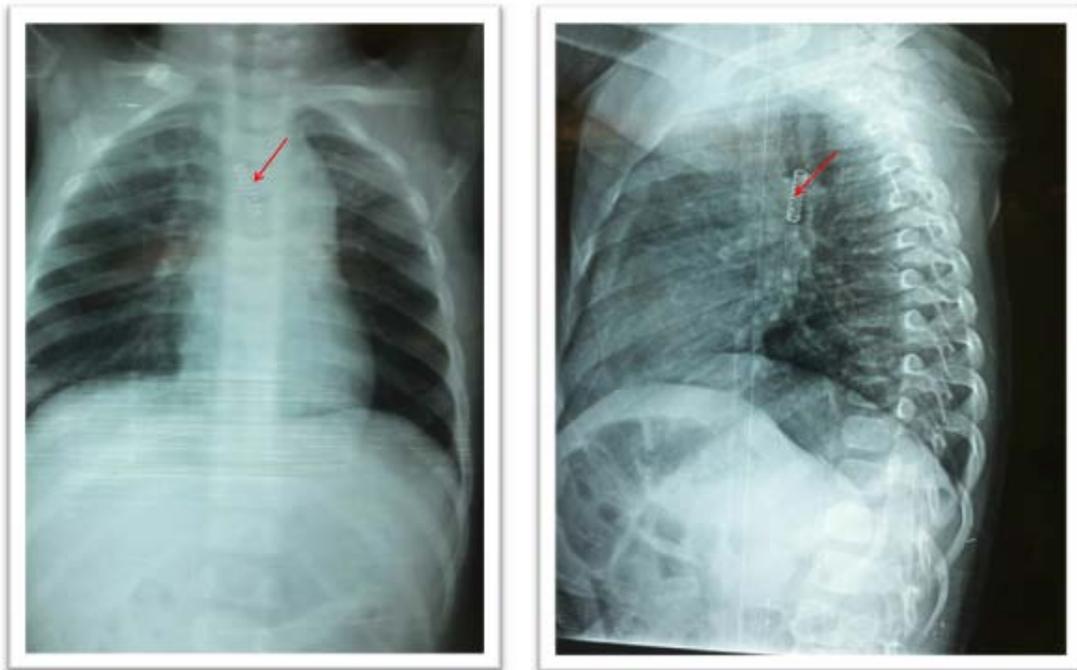


Figure n°10 : Radiographie thoracique face et profil montrant un ressort au niveau de la bronche souche gauche chez un garçon de 2 ans et demi.



Figure n°11 : Radiographie thoracique face et profil montrant un CE radio-opaque (Épingle de foulard).



Figure n°12 : Corps étranger radio-opaque objectivé sur une radiographie thoracique de face compliqué d'un pneumothorax gauche et un collapsus du lobe inférieur gauche chez une fillette de 5 ans victime d'inhalation d'un CE métallique admise dans un tableau de dyspnée sifflante avec emphysème sous cutané cervical gauche.

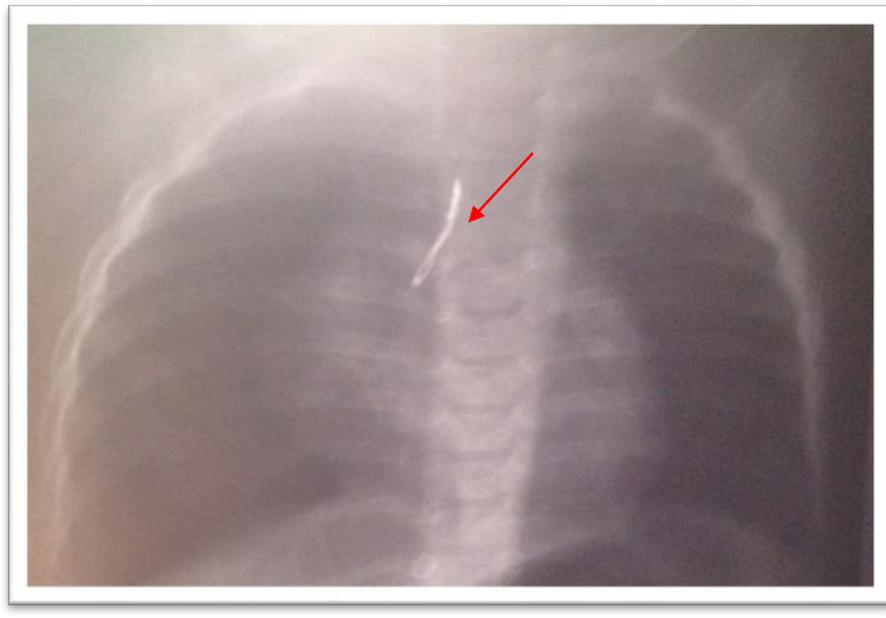


Figure n°13 ; Radiographie thoracique de face montrant un fil métallique au niveau de la bronche souche droite avec un emphysème obstructif.

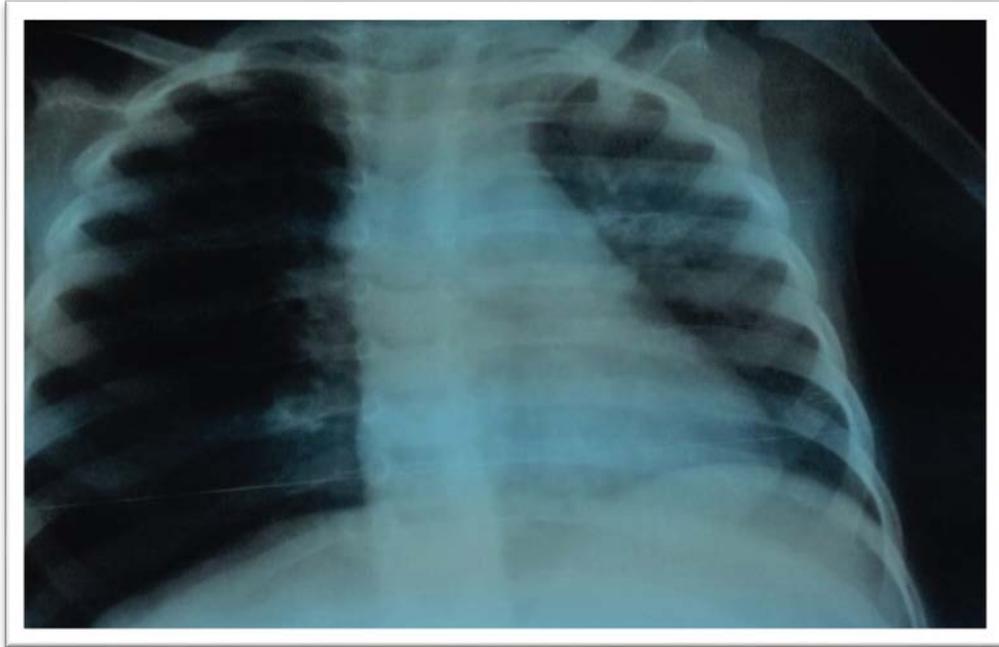


Figure n° 14: Radiographie thoracique de face montrant une hyper clarté de l'hémi champs droit (Trapping), l'exploration endoscopique a permis l'extraction d'un sifflet au niveau de la bronche souche droite.

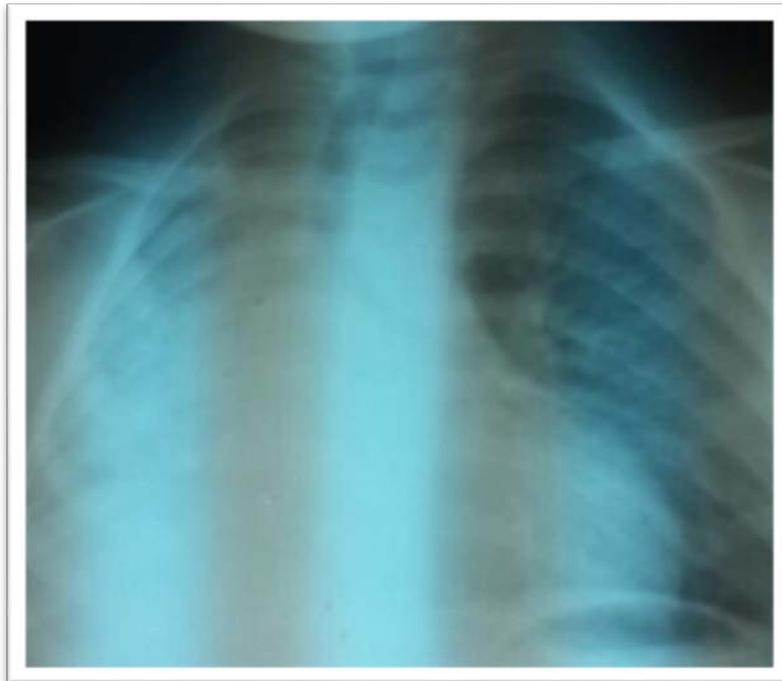


Figure n°15 : Aspect radiographique d'une atélectasie pulmonaire droite d'une enfant de 2ans, suite à une inhalation de deux haricots blancs.

2. Tomodensitométrie thoracique :

La tomodensitométrie thoracique était réalisée chez 05 malades (6%) présentant un tableau clinique atypique :

- Chez trois enfants pour visualisation et localisation du CE : un cas avait des hémoptysies compliquant l'inhalation d'un CE métallique (épingle) et deux cas chez qui le diagnostic d'inhalation était douteux.
- Chez un enfant dont la notion d'inhalation remontait à 4 mois, une fièvre associée à une pneumonie trainante et des anomalies à la radiographie thoracique : atélectasie du lobe inférieur droit avec des opacités alvéolaires.
- Chez un enfant ayant un emphysème sous cutané cervical gauche et un pneumothorax suite à une inhalation d'un CE métallique.

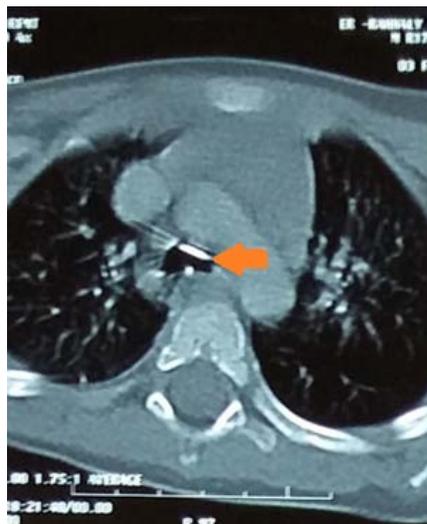


Figure n°16 : TDM thoracique montrant un corps étranger (épingle) de la trachée et la bronche souche gauche en coupe axiale (fenêtre parenchymateuse).

IV. Prise en charge thérapeutique :

1. A l'admission :

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

- Les enfants stables étaient mis en perfusion avec position semi-assise, la saturation étant contrôlée,
- Sept patients (8%) étaient hospitalisés en réanimation pour détresse respiratoire :
 - ✓ Six patients (7%) avaient nécessité une intubation ventilation.
 - ✓ Un patient a eu une extraction du CE par la pince de Magill sous laryngoscopie vue la localisation laryngée du CE.
- Trois patients (4%) avaient bénéficié de la manœuvre de Heimlich mais elle était inefficace.
- Tous nos patients étaient mis sous une antibiothérapie parentérale (Amoxicilline+ Acide clavulanique) à la dose de 100mg/kg/j en trois prises et d'une corticothérapie intraveineuse : Hydrocortisone 5mg/kg/6h.
- La kinésithérapie respiratoire était prescrite pour les enfants avec encombrement bronchique.

2. Délai entre l'admission et l'extraction :

L'extraction par bronchoscopie rigide était réalisée :

- En urgence, avant les 12 heures premières suivant l'admission dans 30 cas (34,5%).
- Entre 12 et 48 heures dans 46 cas (53%).
- Au-delà de 48 heures dans 11 cas (12,5%).
- Chez 03 patients, l'expulsion du CE était spontanée et la bronchoscopie était réalisée pour exploration de l'arbre trachéo-bronchique à la recherche de CE résiduels.

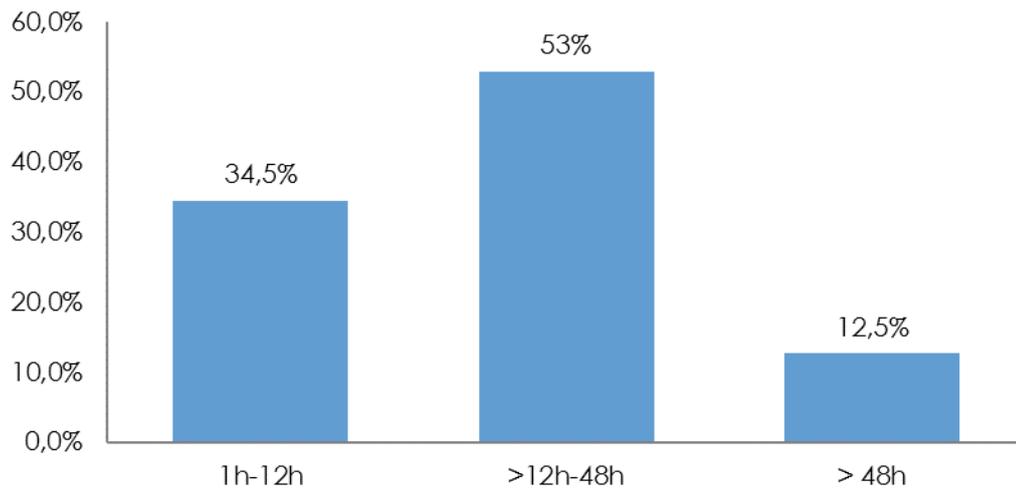


Figure n°17 : Délai entre l'admission et l'extraction.

3. Anesthésie :

Toutes les extractions étaient réalisées sous anesthésie générale au niveau du bloc opératoire des urgences pédiatriques.

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

Tous nos patients avaient bénéficié d'une anesthésie intraveineuse à la base de propofol (3 à 5 mg/kg) en induction, l'entretien était assuré par le sevoflurane ou le propofol, avec maintien d'une ventilation spontanée.

4. Résultats de la bronchoscopie rigide :

Une bronchoscopie rigide était réalisée par l'équipe des ORL de notre CHU chez tous nos enfants :

- L'extraction par bronchoscopie faite chez 83 enfants (94,6%), était réalisée en majorité en monobloc (77%).
- S'est révélée négative pour les cas où l'expulsion du CE était spontanée (3 cas), ainsi que pour le cas dont l'extraction a été réalisée via le laryngoscope.

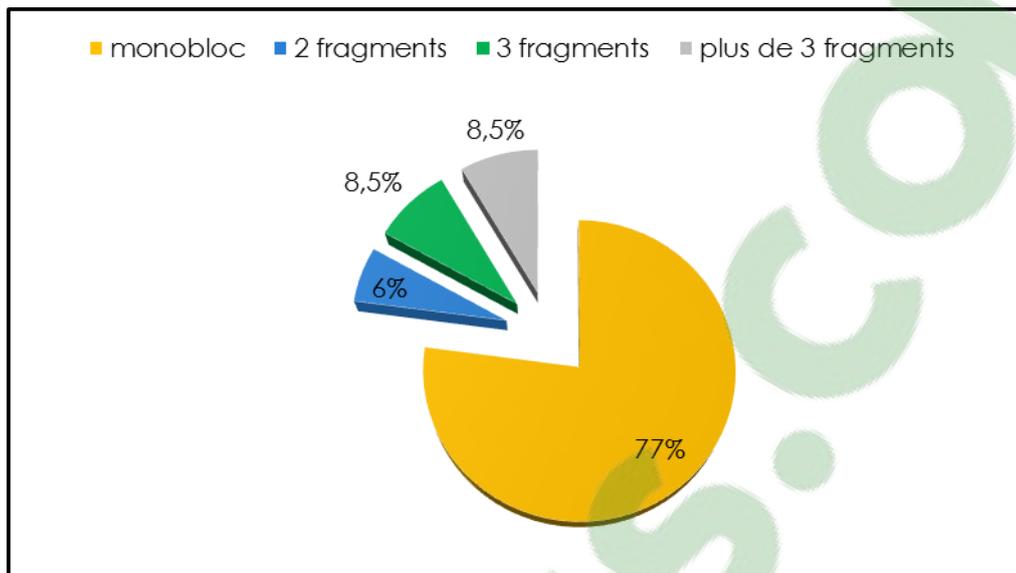


Figure n°18 : Mode d'extraction des corps étrangers.



Figure n°19 : Matériels utilisés au cours de la bronchoscopie réalisée par l'équipe d'ORL aux urgences pédiatriques.

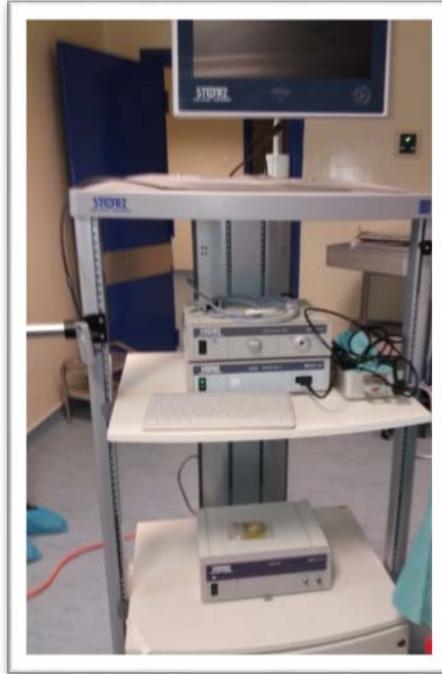


Figure n°20 : Colonne vidéo HD utilisée aux urgences pédiatriques.

4.1. Nature des corps étrangers :

- Les corps étrangers retrouvés étaient répartis entre CE organiques (49%) dont 27,58% étaient des cacahuètes, et CE inorganiques (47%).
- Leur nature était imprécise dans 4% des cas (03 patients).

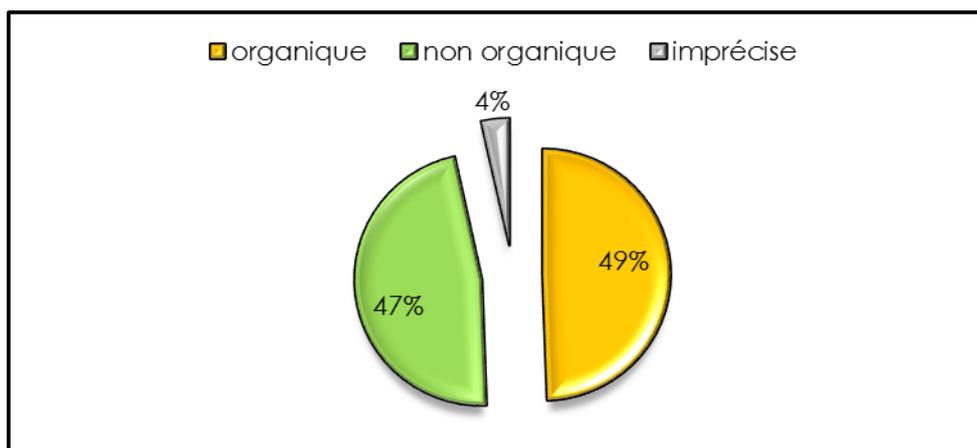


Figure n°21 : Répartition des corps étrangers selon leur nature.

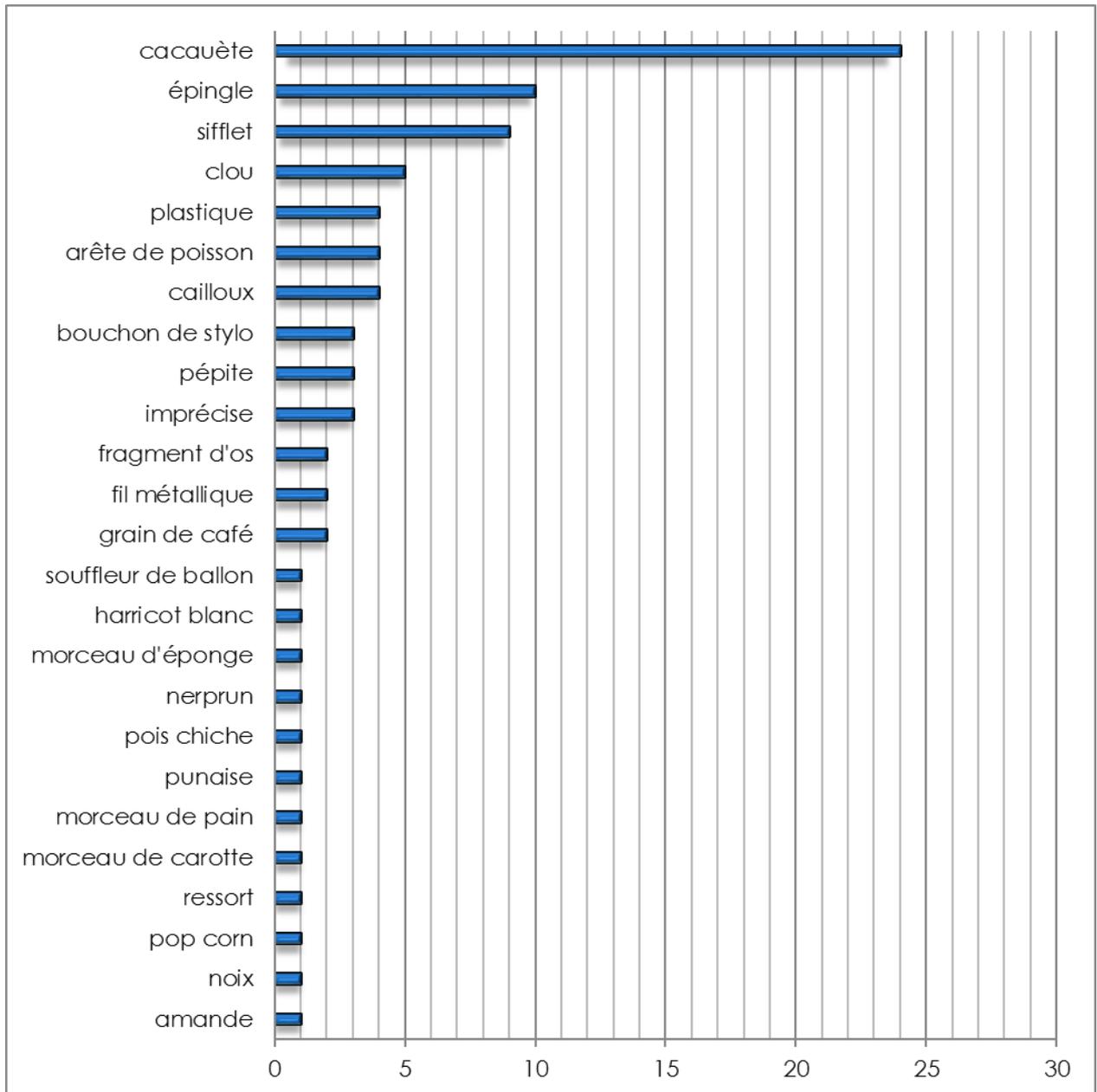


Figure n°22 : Répartition des corps étrangers extraits selon leur nature par ordre de fréquence.



Figure n°23 : Epingle de foulard.



Figure n°24 : Clou extrait au bloc des urgences pédiatriques.



Figure n°25 : Ressort extrait au bloc des urgences pédiatriques.



Figure n°26 : Deux haricots blancs.



Figure n°27 : Cacahuète fragmentée (7 fragments).



Figure n°28 : Quatre fragments d'os extraits en plusieurs temps.



Figure n°29 : Pince de cheveux extrait au bloc des urgences pédiatriques.

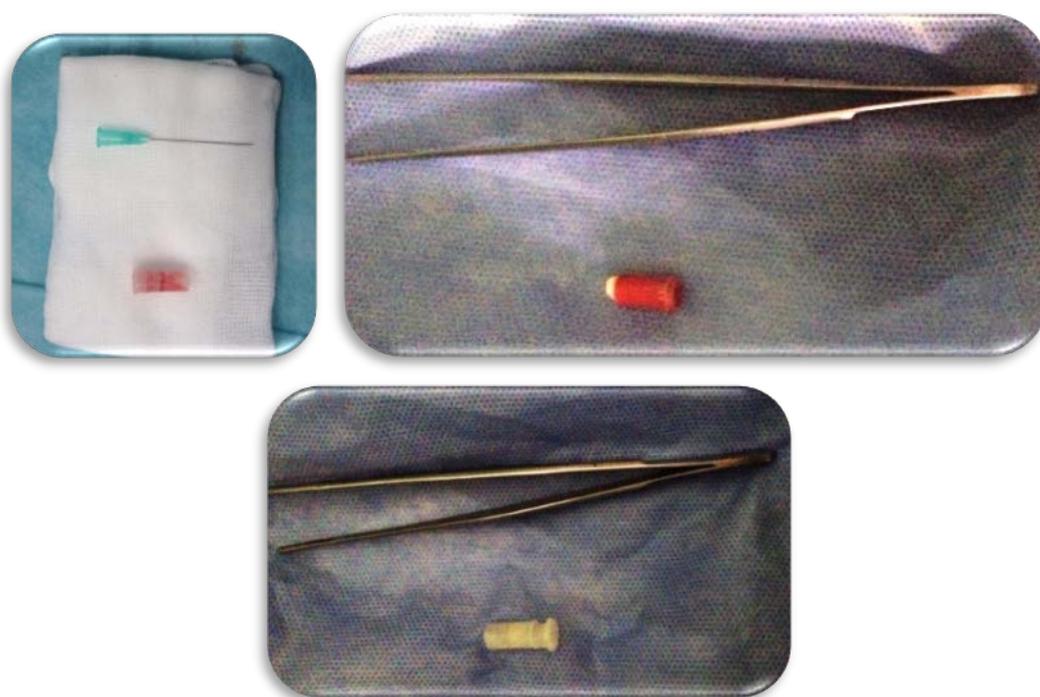


Figure n°30 : Sifflets extraits au bloc des urgences pédiatriques.

a. Corps étrangers organiques :

- Les CE organiques végétaux étaient les plus fréquents avec 36 CE (85,7 %) avec une nette prédominance de la cacahuète : 24 cas (67%).
- Les CE organiques non-végétaux comme une arête de poisson ou un fragment d'os étaient beaucoup plus rares : 6 cas (14.2 %).

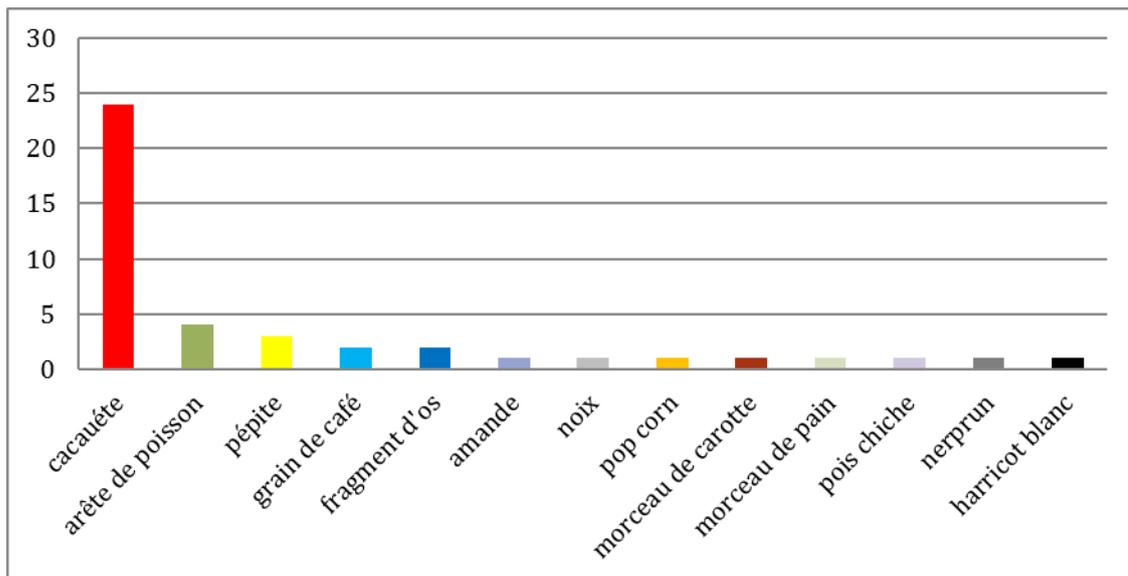


Figure n°31 : Corps étrangers organiques par ordre de fréquence.

b. Corps étrangers non organiques :

- Les corps étrangers non organiques extraits chez nos patients étaient de nature métallique dans 56% des cas.
- L'épingle de foulard et le sifflet étaient les corps étrangers non organiques les plus fréquents avec respectivement un pourcentage de 24,3 et de 22%.

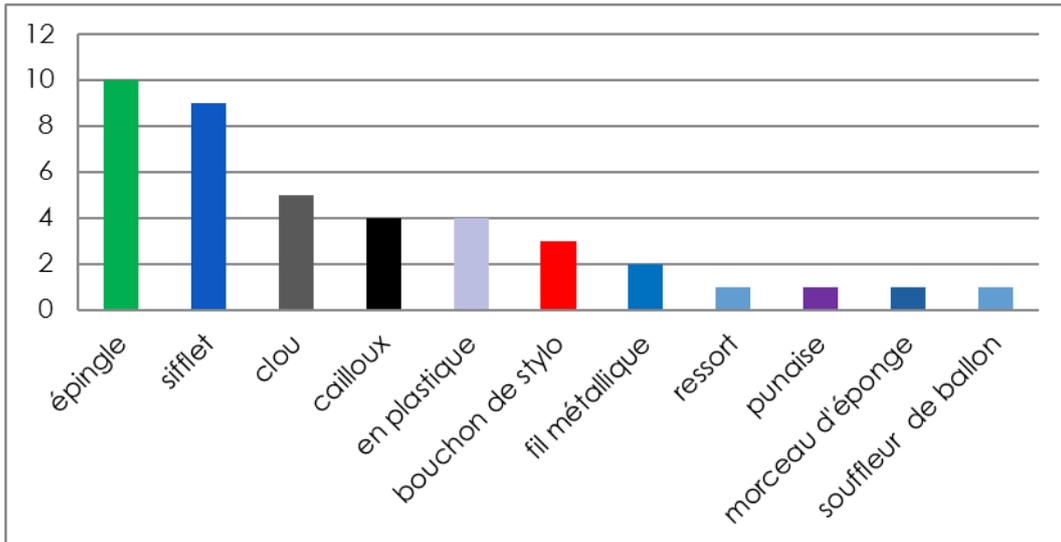


Figure n°32 : Corps étrangers non organiques par ordre de fréquence.

c. Nature du corps étranger en fonction de l'âge :

c.1. Moins de un an :

Les 2/3 des corps étrangers extraits chez les enfants de moins de un an était de nature inorganique.

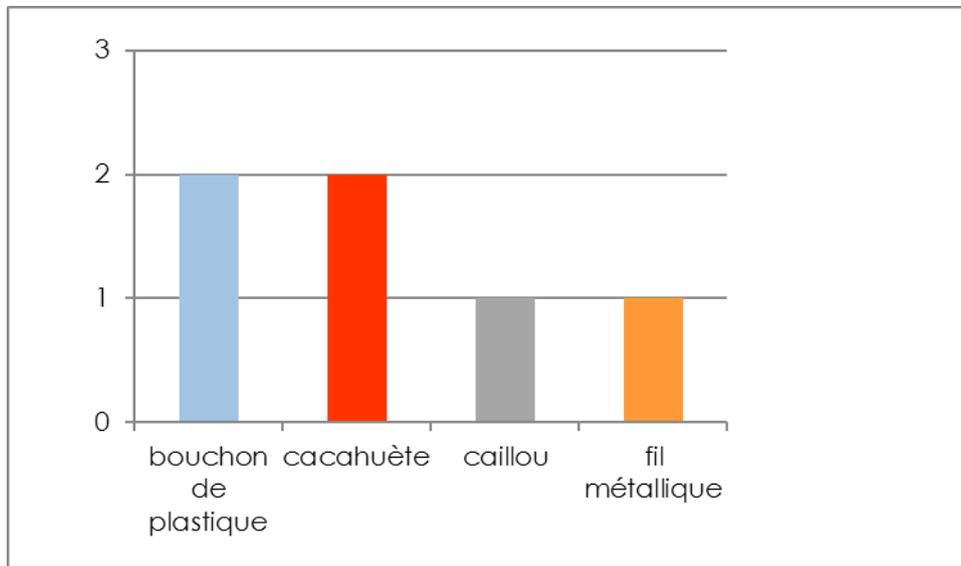


Figure n°33 : Corps étrangers extraits chez les malades de moins de un an.

c.2. De un à trois ans :

- Dans cette tranche d'âge, les CE organiques étaient présents dans 96% des cas avec une nette prédominance de la cacahuète (52% des cas).
- Les CE non organiques type sifflet étaient rencontrés seulement chez deux malades (4% des cas).

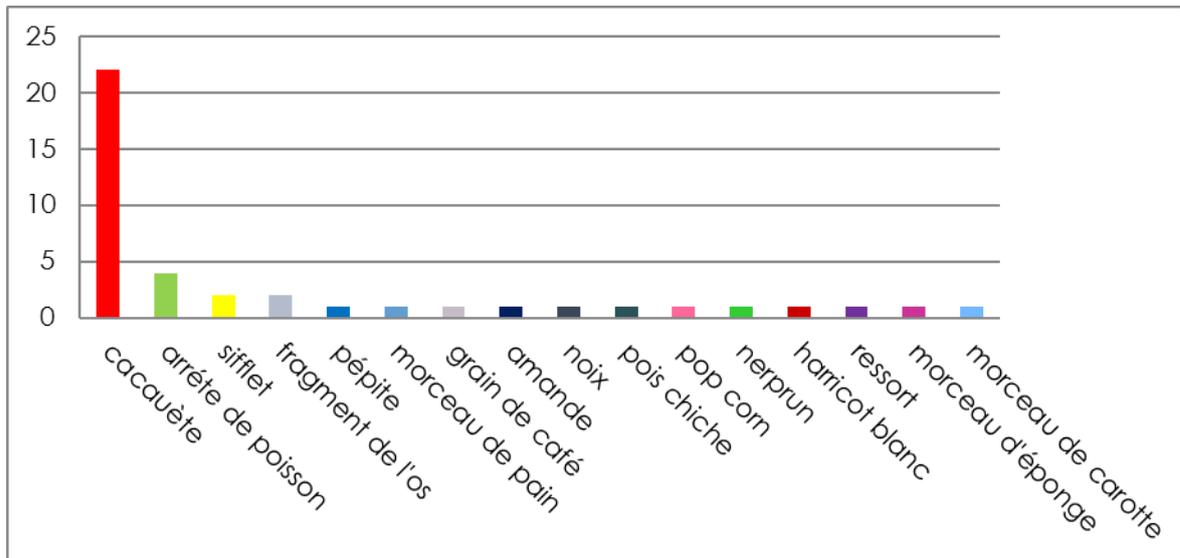


Figure n°34 : Corps étrangers extraits chez les enfants de 1 à 3 ans.

c.3. De trois à six ans :

Les corps étrangers non organiques prédominaient dans cette tranche d'âge (75%) et étaient surtout de nature plastique : bouchon de stylo (25%) et sifflet (17%).

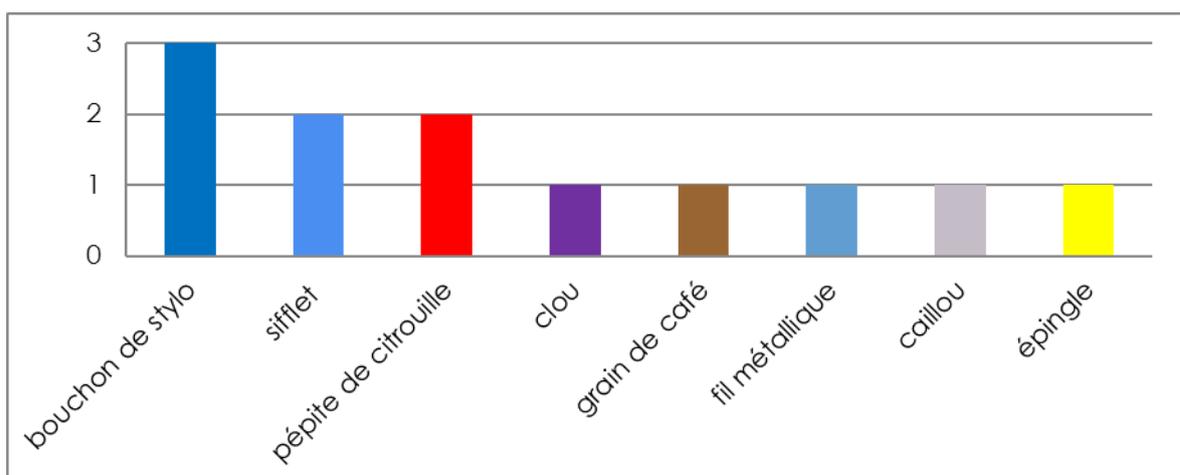


Figure n°35 : Corps étrangers extraits chez les malades de trois à six ans.

c.4. De six à quatorze ans :

- Tous les corps étrangers retrouvés étaient non organiques.
- L'épingle de foulard était le corps étranger le plus extrait chez les enfants de cette tranche d'âge (36%).

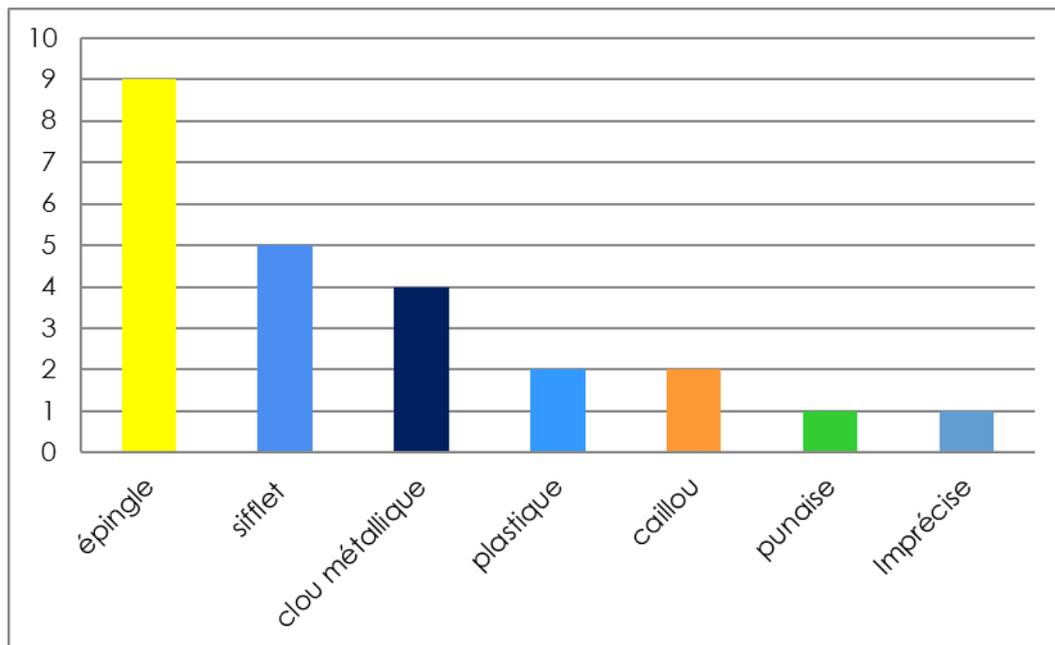


Figure n°36 : Corps étrangers extraits chez les malades de 6 à 14 ans.

4.2. Localisation du corps étranger :

La localisation préférentielle des corps étrangers dans l'arbre bronchique, tout type et nature confondus, était la localisation droite dans 47 cas (53%).

Tableau V : Localisation du corps étranger dans l'arbre respiratoire.

Localisation	Nombre	Pourcentage
Bronche souche droite	39	45%
Bronche souche gauche	13	15%
Trachée	10	11%
Carène	8	09%
Bronche lobaire supérieure droite	3	03%
Bronche lobaire inférieure droite	2	02%
Bronche lobaire moyenne	1	01%
Bronche lobaire inférieure gauche	1	01%
Bronche souche droite+Bronche souche gauche	1	01%
Bronche segmentaire dorsale droite	1	01%
Bronche segmentaire dorsale gauche	2	02%
Larynx	4	05%

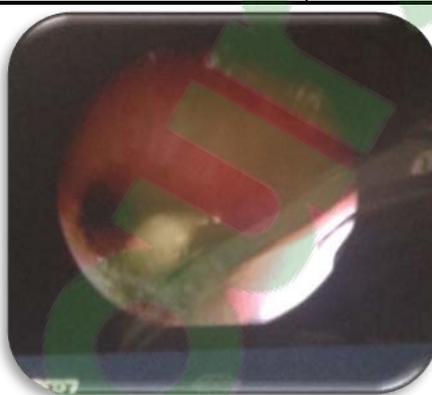


Figure n°37 : Image endoscopique d'un fragment d'os avec granulome au niveau de la bronche souche droite.



Figure n°38 : Image endoscopique d'une cacahuète fragmentée au niveau de la bronche souche droite.

4.3. Lésions associées :

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

- Normale (69%).
- Une muqueuse inflammatoire œdémateuse avec présence de sécrétions purulentes dans 21 cas (24%).
- Un granulome localisé chez 06 cas (7%).

5. Incidents et accidents per endoscopiques :

- La désaturation survenue chez 24 patients (28%), était transitoire dans 20 cas (23%) : variant entre 85% à 90%, et prolongée chez 4 patients (5%).
- Sept patients (8%) avaient présenté un bronchospasme.
- Deux cas avaient nécessité une intubation et ventilation assistée en fin du geste opératoire.

6. Prise en charge postopératoire :

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

- Douze patients (14%) des cas avaient nécessité un séjour en réanimation, allant de 6h à 24h.
- Un traitement médical était instauré pour tous les enfants, Il s'agissait d'une antibiothérapie à base d'Amoxicilline/acide-clavulanique à la dose de 100mg/kg/j réparti en trois prises pendant une durée de 8 à 10 jours associée à une corticothérapie de type Béthamétasone ou prédnisolone pendant 3 à 5 jours.
- D'autres traitements étaient prescrits comme l'aérosolthérapie de Salbutamol et/ou de Budesonide chez 3 cas (4%) et une kinésithérapie respiratoire pour les enfants qui présentaient un encombrement bronchique.

– Une radiographie thoracique de contrôle était réalisée pour vingt enfants (23%).

7. Evolution en post opératoire et complications :

L'évolution était :

- Favorable dans 75 des cas (86%).
- Défavorable dans 12 cas (14%), ces patients avaient présenté les complications suivantes :
 - ✓ 6 cas de granulomes bronchiques, soit 7% des cas.
 - ✓ 4 cas de dilatations de bronches localisées, soit 5% des cas.
 - ✓ 2 cas d'atélectasie, soit 2% des cas.



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 [1].

Aux États-Unis, l'inhalation de CE représentait la quatrième cause de décès par accident chez l'enfant et était responsable de 160 décès en 2000 [5,9].

Son incidence est très élevée. En Chine, sur une période de 30 ans, 3028 cas ont été recensés [10]. Aux États-Unis, l'inhalation de CE chez l'enfant est estimée à 29.9/100000 [9]. 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]. Malgré le nombre large des études épidémiologiques faites sur l'inhalation des CE chez l'enfant, l'incidence réelle de cette pathologie reste souvent difficile à mettre en évidence [9].

Au Maroc, 524 cas d'inhalation de CE sont recensés dans le service de réanimation pédiatrique polyvalente de l'hôpital d'enfants de Rabat entre janvier 2005 et décembre 2010, mais en l'absence d'un registre national, il est difficile d'établir un chiffre réel sur la proportion d'inhalation de CE [14].

2. Age :

A partir de six mois, la préhension manuelle chez l'enfant devient efficace, et la tendance à porter différents objets et aliments à la bouche pour découvrir le monde environnant se

développe. En plus, l'enfant n'a pas encore acquis la capacité cognitive lui permettant de distinguer les aliments comestibles des objets non comestibles.

Les facteurs favorisant les accidents d'inhalation chez l'enfant de bas âge sont [15] :

- L'immaturation du réflexe de protection des voies aériennes supérieures,
- La diminution des capacités de mastication (et notamment l'absence des molaires supérieures et inférieures qui ne se développent qu'à partir de 6 ans).
- Les inspirations profondes et brusques lors d'une toux, d'une distraction, ou d'une émotion tels que le rire ou la surprise.

La majorité des séries rapportées dans la littérature précisent que la tranche d'âge la plus exposée se situe entre 1 et 3 ans [13,16-21,25,26]. Notre série rejoint de loin ces résultats, avec 48,27% des enfants dont la tranche d'âge se situait entre 1 et 3 ans.

En revanche, Ngo Nyeki et al, au Gabon retrouvaient un âge moyen plus élevé de 6,4 ans [22]. Des chiffres similaires sont retrouvés dans d'autres travaux en Afrique noire [23].

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

Auteurs	Période	Nombre de cas avec CE retrouvé	Un à 3 ans
Boufersaoui (Algérie) [13]	1989-2012	2624	70.42%
Mnejja (Tunisie) [16]	2000-2009	128	86%
Rizk (Liban) [17]	1998-2010	103	56.6%
Donato (France) [18]	1997-2000	40	60%
Wang Gang (Chine) [19]	1997-2011	1024	78.9%
Soudabeh Haddadi (Iran) [20]	2007-2014	74	66.2%
Kalyanappagol (Inde) [24]	2000-2009	166	69.27%
Nader Saki (Iran) [25]	1989-2014	1114	53.94%
Hakan TasKinlar (Turquie) [21]	1999-2015	125	70%
Notre série (Marrakech)	2014-2016	87	48.27%

3. Sexe :

Les jeunes garçons sont les plus touchés [13,16–21,25]. 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].

Farzizadeh par contre a retrouvé un sexe ratio identique [27].

Tableau VII : Comparaison du sex-ratio de notre série à celui de la littérature.

Auteurs	Période	Nombre de cas avec CE retrouvé	Sexe ratio
Boufersaoui (Algérie) [13]	1989–2012	2624	1.65
Mnejja (Tunisie) [16]	2000–2009	128	1.72
Rizk (Liban) [17]	1998–2010	103	1.8
Donato (France) [18]	1997–2000	40	2.63
Wang Gang (Chine) [19]	1997–2011	1024	1.92
Soudabeh Haddadi (Iran) [20]	2007–2014	74	2.7
Nader Saki (Iran) [25]	1989–2014	1114	1.53
Hakan Tas Kınlar (Turquie) [21]	1999–2015	125	1.11
Notre série (Marrakech)	2014–2016	87	1.17

4. Nature des corps étrangers :

Deux catégories sont à considérer : les corps étrangers organiques et non organiques. Leur nature et leur fréquence dépendent de la population étudiée, et donc des facteurs géographiques, économiques, et socioculturels.

En Algérie, sur une série de 2624 cas, les CE organiques représentaient 66.7%, étaient dominés par les cacahuètes (63.9%), les CE inorganiques étaient retrouvés dans 25,7% [13].

En Tunisie, les CE étaient de nature végétale dans 78,1 % des cas, dominés par les cacahuètes, grains de tournesol et amandes retrouvés respectivement dans 21,1 %, 19,6 % et 10,9 % des cas. Les CE non végétaux étaient de nature variable et retrouvés dans 21,9 % [16].

En France, la nature organique des CE était retrouvée dans trois quarts des cas, le plus souvent d'origine alimentaire (fruits secs oléagineux) et seulement 10% des CE étaient métalliques (radio-opaques) [18].

En Allemagne, dans la série de Ö Göktas et al. , les graines, noix et baies étaient présents avec 69,2% des cas, alors que les CE inorganiques ne représentaient que 11,5% des cas [28].

En Amérique du nord, selon Zerella, la proportion représentée par les noix (32%) et les graines (24,5%) étaient les plus importantes, par contre les objets plastiques et métalliques ne représentaient respectivement que 10,5% et 1,8% des cas [29].

Au Liban, les cacahuètes et les pistaches étaient le plus fréquemment rencontrées et constituaient 48 % des corps étrangers extraits [17].

A Dubaï, la même observation est faite par Al-Hilou avec 75,5 % de CE alimentaires, les pépins de melon en représentaient la grande majorité car ils sont cultivés toute l'année [30].

Il en est de même pour la série Turque d'Eren, où les pépins de pastèques étaient les CE inhalés les plus fréquents (38,7%) [31].

Une série faite en Chine, portant sur 1024 enfants, a montré que 57,8% étaient des cacahuètes et 40,5% des pépins de melon [19].

Une étude faite en Iran sur 1114 cas, les CE organiques constituaient 89.47%, les graines représentaient la proportion la plus fréquente (63,91%) de l'ensemble des CE extraits [25].

En Inde, arachides, noix, graines de tamarin, morceaux de pomme et pois verts étaient retrouvés dans 77.1%. Les CE non organiques (épingles, pièces en plastique, sifflet, bouchon de stylo, pierre, morceaux de bois) étaient extraits dans 22,9% [24].

Dans notre série, les CE organiques (49%) étaient observés chez les enfants de moins de 3ans, alors que les CE non organiques (47%) dominés par l'épingle de foulard (24.3%) et le sifflet (22%) étaient plutôt retrouvés chez le grand enfant et l'adolescent.

Tableau VIII : Comparaison de la nature du corps étranger de notre série à celle de la littérature

Auteurs	CE organique	CE non organique
Boufersaoui (Algérie) [13]	66.7%	25.7%
Mnejja (Tunisie) [16]	78.1%	21.9%
Donato (France) [18]	74%	26%
Göktas (Allemagne) [28]	88.5%	11.5%
Wang Gang (Chine) [19]	83.7%	16.3%
Nader Saki (Iran) [25]	89.47%	10.53%
Zerella (Amérique du nord) [29]	74.71%	25.29%
Cataneo (Brasil) [32]	51.8%	42.1%
Eren (Turquie) [31]	77.8%	22.2%
Kalyanappagol (Inde) [24]	77.1%	22.9%
Notre série (Marrakech)	49%	47%

Dans le monde arabo-musulman, les épingles qui sont utilisées pour fixer le foulard autour de la tête chez les jeunes filles voilées sont de plus en plus en cause.

Il s'agit d'épingles métalliques longues de 2 à 3 cm avec une tête en perle de plastique, et une extrémité métallique pointue.

En Algérie, Les épingles de foulards étaient les plus fréquents de l'ensemble des CE inorganiques avec un pourcentage de 25% [13]. En Turquie, ils représentaient 60,4% de l'ensemble des CE radio-opaques [31]. Par contre, au Liban, le taux d'inhalation d'épingles était trop bas (trois cas) [17]. Au Maroc, selon El Koraïchi, ce taux représentait 6.8% de l'ensemble des CE des voies aériennes [14].

Nos résultats sont sensiblement proches à ceux de l'Algérie, avec un taux de 24,3% de l'ensemble de CE inorganiques.

5. Localisation des corps étrangers :

Huit à 10 % des CE sont localisés dans le larynx ou la trachée et 90 % dans l'arbre bronchique, le plus souvent au niveau de la bronche souche droite [13,16-21,25].

La localisation au niveau de l'arbre bronchique droit est plus fréquente du fait [33] :

- 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 IX : Pourcentage de la localisation droite des corps étrangers de notre série comparé à celui de la littérature.

Auteur	Année	Localisation droite
Boufersaoui (Algérie) [13]	1989-2012	48.44%
Mnejja (Tunisie) [16]	2000-2009	53.1%
Rizk (Liban) [17]	1998-2010	60%
Donato (France) [18]	1997-2000	54%
Wang Gang (Chine) [19]	1997-2011	53%
Soudabeh Haddadi (Iran) [20]	2007-2014	52.7%
Hakan Tas Kınlar (Turquie) [21]	1999-2015	47.2%
Nader Saki (Iran) [25]	1989-2014	54.57%
Notre série	2014-2016	53%

II. Clinique :

1. Délai de consultation :

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 [17] :

- 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.

Selon 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 a constaté que 77,2% des cas avaient consulté dans les 24 premières heures qui suivaient l'accident de l'inhalation [31].

Dans notre étude, le délai moyen de consultation était relativement long de 11,5 jours. Seuls 26 patients (29.9 %) ont pu être admis dans les 24 heures suivant l'accident. Ceci pourrait s'expliquer par les facteurs suivants :

- Les longues distances parcourues par certains patients variant de 30 à 1400 Km, conséquence d'une insuffisance des infrastructures médico-sanitaires face à des besoins croissants. A noter que nos urgences pédiatriques au CHU de Marrakech recrutent les malades de tout le sud du Maroc en matière de corps étrangers trachéobronchiques.
- Une errance du diagnostic chez le clinicien (généralistes, pédiatres ...) surtout dans les formes où le syndrome de pénétration n'a pas été retrouvé, pouvant ainsi faire évoquer des diagnostics comme la bronchopneumonie, asthme, laryngite
- Le caractère craintif des enfants, la négligence de l'entourage majorée par l'installation de la période de tolérance du corps étranger (fonction de sa nature et de sa localisation).

2. Circonstances d'inhalation :

L'inhalation de CE peut survenir dans des circonstances variables : au cours du jeu, ou lors de la prise de certains aliments dits oléagineux (cacahuètes, noix, noisettes ...). Elle est, dans la quasi-totalité des cas, favorisée par une inspiration soudaine et profonde (peur, surprise, sanglot, quinte de toux...).

Trois types de circonstances peuvent être décrits :

-aliment inhalé par un sujet dont "la bouche est pleine" et qui est contraint de "reprendre sa respiration" ;

-objet introduit dans la bouche et inhalé fortuitement à l'occasion d'un choc, d'un effet de surprise (capuchon de stylo, bonbons...) ;

-inhalation d'un jouet ou d'un fragment de jouet nécessitant des efforts inspiratoires (embout de trompette, fléchettes de sarbacane...). Selon Göktas, l'accident d'inhalation survenait au cours du repas dans 41,1% et dans 50% au cours du jeu [28].

Cet accident n'écarte pas le grand enfant et l'adolescent, au cours des circonstances suscitées, particulièrement, dans les pays musulmans, où les jeunes filles utilisent largement des épingles droites pour fixer leurs foulards.

En fait, pour garder les deux mains libres tout en portant ou ajustant le foulard, il est habituel que la fille tienne une ou plusieurs épingles entre ses dents et les attache ensuite au foulard séquentiellement. La posture adoptée au cours de cette manœuvre, avec la tête inclinée vers l'arrière, tout en parlant, riant, toussant ou respirant profondément en même temps, favorise l'inhalation accidentelle de l'épingle [34,35,36]



Figure n°39 : Position adoptée par les filles lors de la fixation du foulard.

3. Mode de révélation :

3.1 Syndrome de pénétration : [7,37]

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.

Le syndrome de pénétration 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 ».

En effet, souvent le spasme laryngé de fermeture peut être suffisant pour empêcher le passage du CE en sous glottique. 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 ».

Lors de l'inhalation d'un CE, le syndrome de pénétration est habituel puisqu'il ne fait que traduire le passage du CE à travers la filière laryngo-trachéale. Mais l'absence de témoins adultes explique que le syndrome de pénétration peut manquer à l'interrogatoire de l'entourage. Parfois le syndrome de pénétration est négligé par l'entourage qui ne le rapporte pas spontanément surtout quand le délai de consultation est prolongé. D'où l'intérêt de sa recherche systématique chez tout enfant présentant une symptomatologie respiratoire aiguë non expliquée ou n'évoluant pas comme prévu.

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 [18]. Mnejja et Al retrouvaient la triade (toux, asphyxie, cyanose) dans 9,8 % des cas suspectés [16].

Dans notre série, le syndrome de pénétration était présent dans 85%, il était complet dans seulement 10% 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 [16].

Tableau X : 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 [13]	1989-2012	2624	65%
Mnejja [16]	2000-2009	128	82.8%
Cohen [38]	2003-2005	61	84%
Donato [18]	1997-2000	40	59%
Gang [19]	1997-2011	1024	73.8%
Soudabeh Haddadi [20]	2007-2014	74	92.6%
Hakan Tas Kınlar [21]	1999-2015	236	73.3%
Notre série	2014-2016	87	85%

3.2 Présentations cliniques :

Classiquement, **trois situations cliniques** peuvent être observées, et qui sont liés à l'âge, au type du CE, à sa localisation, et au délai de consultation [18] :

- ❖ Un tableau d'emblée asphyxique, menaçant le pronostic vital : L'enclavement du CE au niveau de la sous glotte peut avoir une issue fatale. Il se produit soit d'emblée, soit secondairement après une phase de mobilité trachéale.

En Turquie, selon Altuntas, 3,4% des cas étaient admis dans un tableau de détresse respiratoire aiguë [39]. Pour Donato ce taux était plus important (18%) [18]. Zang avait rapporté la détresse respiratoire associée aux troubles de conscience dans 0.49% des cas [10].

Dans notre série, une détresse respiratoire était observée chez 8% des cas, et associée aux troubles de conscience chez 5.8% des cas.

❖ Le syndrome de pénétration a été reconnu et la présentation clinique dépend de la localisation du CE, et du degré d'obstruction. Celui-ci est apprécié par la présence de signes de gravité suivants :

- Signes généraux : pâleur, sueurs, hyper salivation ;
- Signes respiratoires : détresse respiratoire aiguë, tirage, disparition du murmure vésiculaire, cyanose, signes d'épuisement ;
- Signes cardiovasculaires : bradycardie, arrêt cardiorespiratoire ;
- Signes neurologiques : troubles de conscience, convulsions.

Tableau XI : Symptomatologie clinique en fonction de la localisation du corps étranger.

Localisation du corps étranger	Manifestations cliniques
Larynx	Dyspnée inspiratoire Dysphonie Stridor Toux sèche inefficace et répétitive Arrêt respiratoire
Trachée	Dyspnée aux deux temps Wheezing Toux aux changements de position Arrêt respiratoire
Bronches	Wheezing Toux Râles sibilants ou sous-crépitants unilatéraux

Dans notre étude Le signe fonctionnel le plus fréquent était la toux (74%), ce qui concorde parfaitement avec les données de la littérature [10,13,16,18-21]. En matière de diagnostic, ce symptôme a une grande sensibilité mais reste non spécifique [42-45].

❖ Le syndrome de pénétration est passé inaperçu et ce sont les complications secondaires à la présence du CE qui en révèlent l'existence :

- A moyen terme : des complications d'ordre mécaniques sont observées à type de : atélectasie, pneumothorax, pneumomédiastin, emphysème sous cutané associés ou non à des hémoptysies [39].

Pour la série d'Altuntas regroupant 701 cas de CE, l'atélectasie était retrouvée dans 5.1%, les autres complications étaient moins fréquentes : pneumothorax (1 cas), pneumomédiastin (2 cas) et hémoptysie (1 cas) [39]. En Brésil, selon Cataneo sur une étude de 164 cas, l'atélectasie a été révélée chez 6 cas, le pneumothorax et l'hémoptysie chez 4 cas [32]. De même, Gang (1024 cas) avait rapporté une atélectasie (42 cas), un pneumothorax et un emphysème sous cutané (7 cas) comme complications [19].

- A long terme : la méconnaissance du séjour d'un CE dans les voies aériennes expose au risque de développement de complications chroniques à type de : pneumopathie récidivante, asthme de novo, infections bronchopulmonaires à répétition, hémoptysies et bronchectasies localisées particulièrement en cas de CE organiques et végétaux qui entraînent une réaction endobronchique inflammatoire et granulomateuse importante (peanuts bronchitis) [6,39,40]. A l'inverse, certains CE inorganiques, plastiques en particulier, peuvent être longtemps bien tolérés [4]. D'autres, de par leur géométrie très particulière, sont susceptibles de migrer vers la plèvre ou la paroi thoracique, source d'abcès sous cutanés [41].

Mnejja avait rapporté que 22 % de CE étaient révélés par une broncho-pneumonie chronique persistante et/ou récidivante avec absence de syndrome de pénétration à l'interrogatoire [16]. Pour Donato, la pneumonie persistante était retrouvée dans 18% [18], 16% pour Cataneo [32], et 3.7% seulement pour Altuntas [39].

Il faut donc savoir évoquer la possibilité d'inhalation d'un CE et indiquer une endoscopie bronchique malgré l'absence d'un syndrome de pénétration devant toute bronchopneumonie chronique persistante et/ou récidivante et ce d'autant plus qu'il existe un trouble de ventilation à la radiographie du thorax [16].

Notre étude rejoint les données de la littérature et nous avons rapporté au moment du diagnostic de l'inhalation du CE les formes cliniques compliquées suivantes : 10.3% des cas admis pour bronchopneumopathie persistante révélant un corps étranger ancien, une atélectasie dans 10% des cas, une hémoptysie dans 3 cas (3.45%), 2 cas d'emphysème sous cutanés et un cas de Pneumothorax. Ces résultats reflètent le retard de diagnostic dans notre contexte.

4. Signes physiques

Généralement, l'examen physique chez les enfants victimes d'inhalation de CE est pauvre et lorsque des signes généraux ou pleuropulmonaires sont présents, ils sont peu sensibles et peu spécifiques. Donc, la présence ou l'absence d'une anomalie à l'auscultation n'a aucune valeur diagnostique quoique la présence de sibilants localisés dans un hémichamps 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.

Dans la série Iranienne de Haddadi et al, l'examen pulmonaire retrouvait une diminution des murmures vésiculaires (62.3%), des crépitants (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 [20]. Pour Righini, la diminution des murmures vésiculaires était retrouvée dans 78% des cas, des sibilants localisés dans 24 % [46]. Pour Mnejja, 20.3% ne présentaient aucune anomalie à l'examen physique [16].

Dans notre série, il s'est avéré que 32% 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 [32,43,48,49].

Tableau XII : 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 [43]	19.7%	12.5%	11.8%	41.4%	18.4%
Boufersaoui. 2013 [13]	16.02%	20.35%	9.48%	34.26%	11.83%
Nader Saki. 2014 [25]	11.49%	8.97%	2.60%	32.31%	32.04%
Rizk. 2010 [17]	4.7%	13.3%	23.5%	46%	21.8%
Righini. 2007 [46]	10%	18%	20%	58%	12%
Cohen. 2007 [38]	10%	7%	15%	50%	26%
Cataneo. 2008 [32]	20.7%	40.9%	-	17.1%	21.3%
Notre série	34%	10%	31%	-	32%

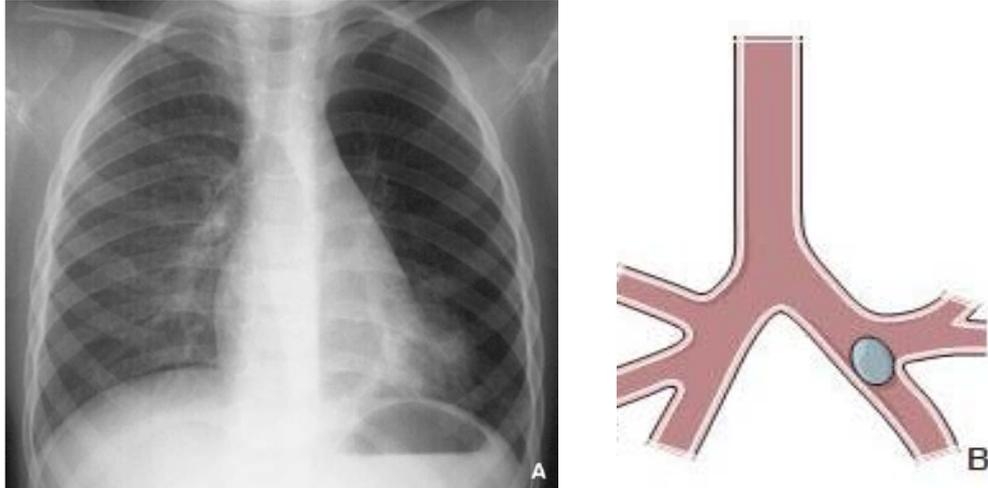


Figure n° 40 : A. signe évocateur de présence d'un CE : association d'un emphysème obstructif du lobe supérieur gauche et d'une atélectasie du lobe inférieur gauche. B. Schéma du corps étranger situé au niveau de la bifurcation de la bronche gauche, obstruant totalement la bronche lobaire inférieure (atélectasie) et partiellement la bronche lobaire supérieure (emphysème obstructif) (d'après EMC).

2. Tomodensitométrie thoracique :

La tomodensitométrie peut être utilisée dans les cas où les résultats de la radiographie simple sont non concluants. Selon différentes études, la sensibilité de cet examen pour la détection des CE bronchiques serait proche de 100 % et sa spécificité entre 66,7 et 100 % [50, 51].

Les faux positifs sont généralement 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 [52].

De plus, le scanner permettrait de réduire le temps opératoire de la bronchoscopie rigide en donnant des informations précises au chirurgien sur la localisation et la taille du CE bronchique. Il trouve aussi tout son intérêt dans les CE anciens et négligés permettant de rechercher les lésions pulmonaires associées (emphysème, atélectasie, pneumothorax, bronchectasies) [52].

L'avènement du scanner multibarrettes avec reconstructions 3D a permis d'augmenter la vitesse d'acquisition et la qualité des images et de réaliser une trachéobronchoscopie virtuelle

offrant d'intéressantes perspectives pour la prise en charge des CE bronchiques de l'enfant en remplaçant la fibroscopie bronchique dans les cas douteux. Cet examen peut être réalisé chez l'enfant sans sédation, sa durée étant de quelques secondes, sous réserve d'une bonne coopération du patient [53].

Pour Nader, la TDM thoracique était réalisée pour identifier les complications à long terme des CE bronchiques [25]. 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 [19]. Certains auteurs suggèrent qu'une trachéobronchoscopie virtuelle négative est largement suffisante pour confirmer l'absence du CE [54].

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 [60] :

- Devant une histoire d'inhalation bien identifiée avec un examen clinique et une radiographie thoracique normaux.
- 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.



Figure n°41 : Reconstruction 3D de l'arbre bronchique.
La flèche montre un corps étranger de la bronche souche droite [10].

3. Fibroscopie souple :

Son rôle diagnostique est primordial puisque la sensibilité et la spécificité de cet examen sont très élevées, proche de 100 % [55]. Dans de rares cas, la fibroscopie souple peut être mise en défaut, lorsqu'il existe une réaction granulomateuse importante autour du CE ou en présence de sécrétions bronchiques abondantes [46].

Martinot a proposé en 1997 un algorithme décisionnel afin de définir la place de la fibroscopie souple dans la prise en charge des CE bronchiques (Fig. 38). En pratique, la plupart des équipes, en accord avec l'algorithme de Martinot, recommandent de réaliser une fibroscopie au tube souple lorsque les signes cliniques et/ou radiologiques ne sont pas francs. L'inclusion de la fibroscopie souple dans l'algorithme décisionnel permet de diminuer significativement l'incidence des bronchoscopies rigides blanches [46].

La fibroscopie peut être réalisée chez l'enfant sous sédation simple associée à une anesthésie locale des voies aériennes supérieures, dans une pièce équipée de matériel de réanimation, mais elle est le plus souvent effectuée au bloc opératoire sous anesthésie générale.

Si elle confirme la présence d'un CE, l'extraction pourra être réalisée dans le même temps, au fibroscope souple s'il s'agit d'un CE de petite taille, ou à l'aide d'un bronchoscope rigide [52].

Selon Rizk, La bronchoscopie rigide est précédée dans 12 % des cas par une fibroscopie souple en raison d'une faible suspicion initiale d'inhalation de CE [17]. Pour Goktas, sur une série de 78 enfants, la fibroscopie souple était pratiquée pour 35 cas [28]. Donato (40 cas) a réalisé la fibroscopie souple pour 5 enfants et le CE a pu être extrait d'emblée au cours de la même procédure [18]. Selon Righini, la pratique de la fibroscopie souple avant la bronchoscopie rigide lorsque les signes cliniques et/ou radiologiques ne sont pas francs, a permis de diminuer le taux de bronchoscopies blanches de 16% à 6% [46].

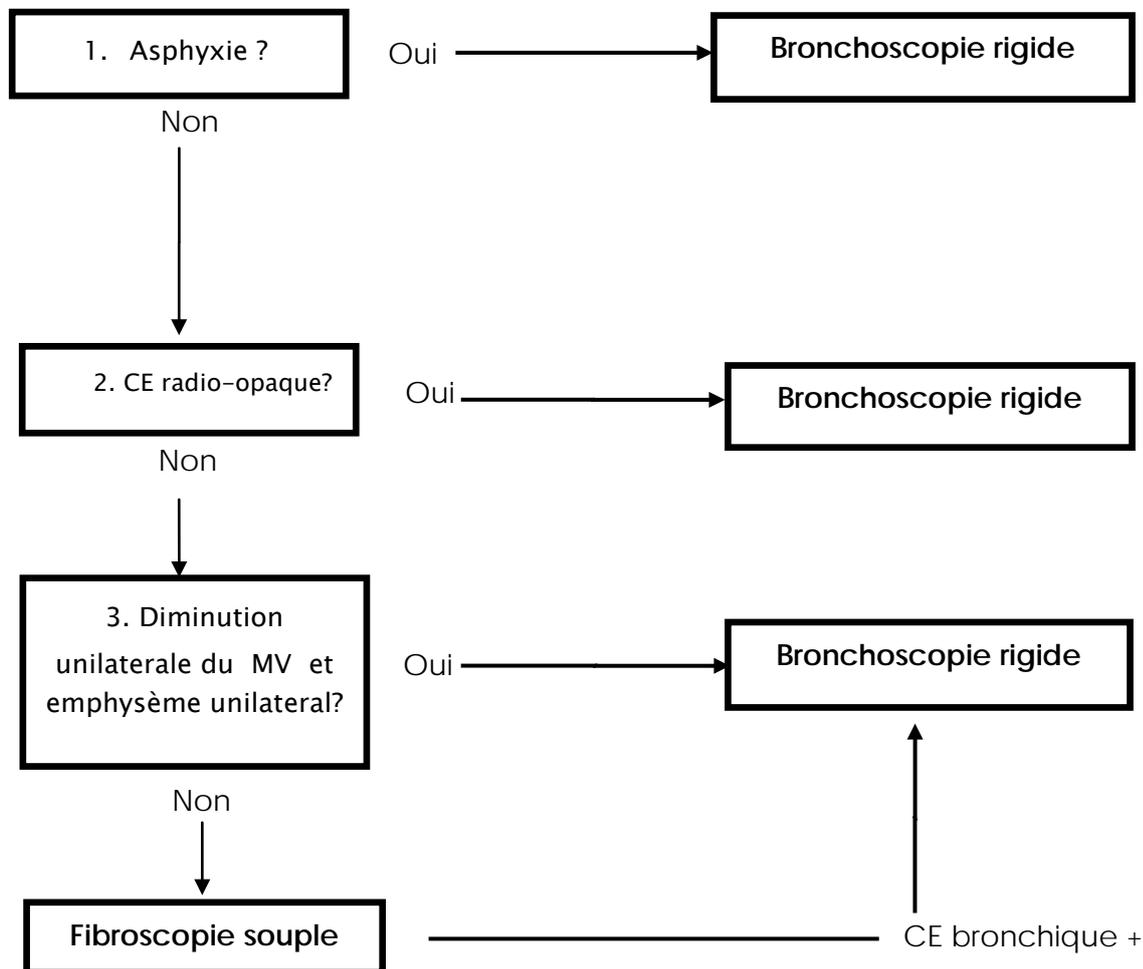


Figure n°42 : Algorithme décisionnel en cas de suspicion de CE bronchique chez l'enfant [77].

IV. Prise en charge thérapeutique :

L'extraction de CE des voies aériennes par bronchoscopie rigide sous anesthésie générale est le traitement de référence [56,57].

Deux situations sont à distinguer :

- Le CE est obstructif, il existe une détresse respiratoire aiguë : l'extraction du corps étranger doit être réalisée en urgence.
- Le CE est diagnostiqué mais il est bien toléré sur le plan respiratoire, son extraction doit se faire dans les meilleures conditions de sécurité et être la moins traumatique possible.

1. Corps étrangers obstructifs :

Le corps étranger est enclavé au-dessus ou entre les cordes vocales, en effet, il faut réaliser des manœuvres afin de tenter d'expulser le CE [58].

1.1. En Présence de matériel d'intubation :

La laryngoscopie est le premier geste à réaliser, en même temps que l'oxygénation [56]. Elle peut permettre, en cas d'incarcération glotto-sus-glottique, de visualiser et d'extraire le CE à l'aide d'une pince de Magill. Si le CE est inextirpable ou non visible, l'intubation endotrachéale s'impose. Elle vise à rétablir la perméabilité trachéale en refoulant le CE dans l'une des deux bronches souches. En cas d'échec, le patient étant toujours non ventilable, on peut tenter une ventilation par une ponction trachéale directe. La ponction est réalisée avec une aiguille type cathlon gauge 12 ou 14 au niveau de la membrane crico-thyroïdienne, le larynx étant immobilisé en position médiane, tête en hyperextension. Le cathéter, monté sur une seringue remplie d'eau, est introduit sous une orientation à 45° vers le bas, l'apparition de bulles dans la seringue signe la pénétration intratrachéale du cathlon et donc sa bonne position. On administre alors de

l'oxygène par un ballon de type Ambu. L'échec de cette méthode doit faire entreprendre une trachéotomie chirurgicale en urgence [56].

Pour Donato (40 cas), trois cas étaient admis en réanimation pour asphyxie aigue et chez deux cas l'extraction du CE était réalisée par la pince de Magill [18]. Pour Fraga, 4,3% des cas étaient intubés et ventilés [59].

Dans notre série, 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.

1.2. En l'absence de tout matériel d'intubation :

L'enclavement d'emblée du CE entre les cordes vocales ou dans la région sous-glottique impose en extrême urgence sur le lieu même de l'accident, des manœuvres de sauvetage : la manœuvre de Heimlich ou la manœuvre de Mofenson pour les petits nourrissons de moins de 1 an.

a. La manœuvre de Heimlich [61]

La manoeuvre de Heimlich, mise au point par l'Américain Henry Heimlich en 1974, se justifie pour les CE en situation glotto-sus-glottique. Elle 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. Il faut se placer derrière la victime penchée en avant, se coller à elle, puis placer les bras sous les siens et lui entourer la taille. On veille à maintenir ses coudes écartés au maximum pour ne pas appuyer sur les côtes de la victime. On place alors un poing fermé (paume orientée vers le sol) dans le creux de son estomac. Si la victime est debout, on passe une jambe entre les siennes pour avoir un bon point d'appui. On enfonce alors 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°43 : Manœuvre de Heimlich.

b. Manœuvre de Mofenson [62]

La manœuvre de Mofenson est à pratiquer chez le nourrisson de moins de 1 an. Elle consiste à l'allonger en décubitus ventral sur les cuisses de l'opérateur. La pression est exercée par des tapes (une série de cinq en général) entre les omoplates ou, si cette position est impossible, sur le thorax à sa partie basse. Cette manœuvre de compression thoracique s'est avérée moins traumatique chez le nourrisson que la compression abdominale.



Figure n°44 : Manœuvre de Mofenson.

Le risque principal de ces manœuvres, mis à part les traumatismes costaux, hépatiques, gastriques ou spléniques plus rares, est la compaction d'un CE trachéal dans la sousglotte le rendant totalement obstructif. Ces deux manœuvres ne sont donc pas recommandées en cas de gêne expiratoire pouvant orienter vers un CE intrathoracique [63].

2. Bronchoscopie rigide :

L'endoscopie respiratoire est le seul geste qui, en explorant la totalité de l'arbre trachéobronchique, peut infirmer ou confirmer la présence d'un CE et permettre son extraction. La bronchoscopie sous anesthésie générale, qui est actuellement parfaitement codifiée chez l'enfant, est considérée comme la technique de choix pour extraire un CE. 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.

Ce geste doit être confié à des opérateurs expérimentés, assistés dans la mesure du possible par des anesthésistes ayant une compétence dans l'anesthésie de l'enfant et dans l'anesthésie pour CE [7].

Un traitement par antibiotique à large spectre et corticoïde à la dose de 1 à 2mg/kg/j par voie générale est instauré pour améliorer les conditions d'extraction et diminuer l'incidence des complications respiratoires ou infectieuses après l'intervention [40].

Dans notre série, tous nos patients ont été mis sous une antibiothérapie parentérale (Amoxicilline+ Acide clavulanique) à la dose de 100mg/kg/j en trois prises et d'une corticothérapie intraveineuse à base d'hydrocortisone 5mg/kg/6h.

2.1. Anesthésie :

Réalisée dans de bonnes conditions, l'anesthésie générale reste la technique la plus sûre pour garantir le bon déroulement de l'endoscopie trachéobronchique et permettre l'extraction du corps étranger.

Chez un patient à risque d'obstruction complète des voies aériennes, les modalités anesthésiques choisies doivent garantir une oxygénation correcte et une profondeur d'anesthésie suffisante, pour permettre la tolérance des manœuvres endoscopiques, d'où la nécessité d'un médecin anesthésiste expérimenté et d'une collaboration étroite au sein de l'équipe médico-chirurgicale [64].

a. Evaluation préopératoire :

L'évaluation préopératoire doit tenir compte de la localisation et de la nature du CE, du degré d'obstruction des voies aériennes, ainsi que du risque d'inhalation pulmonaire (estomac plein). Enfin, l'existence d'une surinfection broncho-pulmonaire secondaire à un diagnostic tardif majore les risques anesthésiques. La balance entre le risque d'inhalation pulmonaire et le risque d'obstruction complète des voies aériennes doit être évaluée et conditionne le délai de la prise en charge. En présence de signes de détresse respiratoire, l'endoscopie sera réalisée sans attendre. Dans les autres cas, on respectera les durées habituelles de jeûne [65, 66].

b. Technique anesthésique :

La voie veineuse est habituellement mise en place avant l'induction anesthésique. Elle permet l'injection d'un bolus d'atropine (20 µg/kg), afin de réduire les sécrétions. Le monitoring est conforme aux recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Cependant, le monitoring des gaz expirés est souvent aléatoire du fait de l'importance des fuites. En l'absence de signes de détresse respiratoire, l'enfant est installé en décubitus dorsal avec un billot placé sous les épaules. En présence de signes de détresse respiratoire, la position de l'enfant est respectée et l'induction est réalisée en position demi-assise ou assise. La réalisation d'une pré-oxygénation est systématique [64].

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

Pratiquement, il existe deux modes d'anesthésie qui sont plus ou moins complémentaires :

b.1. Anesthésie par inhalation :

En l'absence d'estomac plein, la plupart des médecins anesthésistes préfèrent l'induction par inhalation, qui permet le maintien d'une ventilation spontanée, afin de ne pas prendre le risque de majorer l'obstruction des voies aériennes en mobilisant un corps étranger proximal.

À l'heure actuelle, l'agent halogéné de choix est le sévoflurane. Cet agent est bien toléré sur le plan hémodynamique et le risque de troubles du rythme est plus faible que sous halothane. Une anesthésie locale de glotte par pulvérisation de 3 mg/kg de lidocaïne est effectuée par de nombreuses équipes afin de supprimer toute réactivité laryngée et garantir l'ouverture des cordes vocales [64].

L'entretien par sévoflurane est assuré par l'administration de concentrations expirées comprises entre 2 et 4 % [67], il peut être assuré par connexion du circuit de ventilation au niveau du raccord latéral du bronchoscope. Le principal inconvénient de cette technique est la pollution de la salle par les halogénés, en raison des fuites autour de l'endoscope, nécessitant l'administration de débits élevés ainsi que le coût représenté par la dispersion du gaz anesthésique.

b.2. Anesthésie intraveineuse :

En présence d'un estomac plein, une séquence d'induction rapide est réalisée [68], associant propofol (5 mg/kg), célocurine (1 à 2 mg/kg) et atropine (20 g/kg).

Le passage rapide du bronchoscope est alors possible par le chirurgien ORL. Cependant, certains auteurs conseillent l'intubation trachéale et la vidange gastrique avant le passage du tube rigide [1]. En dehors de la situation de l'estomac plein, l'anesthésie totale intraveineuse en ventilation spontanée a été utilisée avec succès par plusieurs auteurs [1,69, 70]. À l'inverse de ce qui est observé sous sévoflurane, l'administration de propofol seul expose à un risque plus élevé de réactivité trachéale [71]. Il est donc nécessaire d'associer un morphinique. L'administration de propofol (200 à 400 µg/kg par minute) et de rémifentanil (0,05 à 0,2 µg /kg par minute), combinée à une anesthésie locale de glotte comme décrite précédemment, permet la réalisation de l'endoscopie dans de bonnes conditions, tout en maintenant la ventilation spontanée [69].

Cependant plusieurs auteurs rapportent une incidence élevée d'épisodes de désaturation artérielle en oxygène profonde, chez les patients sous anesthésie intraveineuse totale [70,72]. Bien que rapidement résolutifs, ces épisodes sont plus fréquemment observés sous propofol—rémifentanil que sous sévoflurane [73]. Dans une étude observationnelle, réalisée chez 384 enfants de moins de cinq ans, Chen a rapporté une incidence plus élevée de mouvements spontanés dans le groupe des enfants sous anesthésie intraveineuse totale [74].

A vrai dire, les deux techniques ont été décrites et utilisées avec succès. Le choix reste une affaire d'expérience [1].

c. Mode ventilatoire :

Les deux modes discutés sont la ventilation spontanée et la ventilation assistée. Chaque mode ventilatoire possède ses avantages et ses inconvénients, ils sont résumés dans le Tableau XIII [64].

Tableau XIII : Avantages et inconvénients des modes ventilatoires lors de l'extraction d'un corps étranger.

	Ventilation spontanée	Ventilation assistée
Avantages	Réduit les risques de mobilisation du corps étranger. Réduit les risques de majoration de l'emphysème obstructif. Ventilation maintenue tout au long du geste	Délais de réveils plus rapides [75]. Meilleure stabilité d'anesthésie.
Inconvénients	Hypoventilation alvéolaire (hypercapnie). Délais de réveil plus longs [75]. Difficulté de maintenir une profondeur d'anesthésie suffisante.	Majoration du risque de mobilisation du corps étranger Majoration d'un emphysème obstructif distal Ventilation discontinuée Ventilation inefficace

Bref, il s'agit toujours d'une anesthésie à haut risque, qui concerne souvent un jeune enfant.

Une étroite collaboration entre le médecin anesthésiste et le chirurgien est indispensable.

Le choix de la technique d'anesthésie et du mode ventilatoire reste une affaire d'expérience.

2.2. Déroulement du geste :

- Le repérage est largement facilité par l'anesthésie générale. Si le CE est récent, il garde son aspect initial ; sinon, il est recouvert de sécrétions purulentes qui le masquent et il ne devient visible qu'après aspiration douce.

Certains CE 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. S'ils sont anciens, ils 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.

Le CE peut ne pas être unique. Cette éventualité doit toujours conduire à l'exploration de tout l'arbre bronchique après l'extraction du premier CE [79].

- Le désenclavement est d'autant plus difficile que le corps étranger est ancien, qu'il a une forme rugueuse ou pointue (épingle, clou), et que le patient 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 [80].
- La rotation est nécessaire pour les CE dont la forme est irrégulière et dont l'extraction sera facilitée par une meilleure présentation. Elle se fait par des mouvements contrôlés grâce aux pinces, aux aspirateurs...
- La préhension ne doit s'effectuer que lorsque les espaces d'insertion de la pince ont été préparés lors des temps précédents avec la pince la mieux appropriée à la forme du CE. La pince est ouverte au niveau du CE et ses mors introduits jusqu'au-delà du grand diamètre du CE. Sinon, si ce dernier est dur (caillou, perle) présentant une surface lisse, il convient d'utiliser la sonde de

Fogarty, glissée latéralement au CE et dont on gonfle le ballonnet lorsqu'il a franchi le corps étranger. L'ensemble est alors retiré derrière le bronchoscope [80].

- L'extraction est simple si le corps étranger de petit volume peut remonter dans la lumière du tube. Elle est beaucoup plus aléatoire si celui-ci est plus volumineux. Il est alors nécessaire de remonter en bloc le tube et le CE inséré à l'extrémité de la pince. Le risque majeur est le blocage sous-glottique qui peut induire une bradycardie, voire un arrêt circulatoire par anoxie. 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.

Après l'extraction, surtout s'il s'agit d'un CE végétal, il faut redescendre le bronchoscope pour vérifier qu'il ne reste pas de fragments de ce CE, ou de sécrétions suspectes, et faire le bilan des éventuelles lésions résiduelles [81].

Pour Mnejja l'extraction des CE, a été faite dans tous les cas, réalisée en monobloc dans 68 % et en fragments dans 32 % [16]. Elle était multi fragmentaire dans 25% des cas selon Donato [18] et dans 11% pour Boufersaoui [13]. Kalyanappagol, par contre, a rapporté l'extraction en fragments du CE seulement pour 3 cas [24].

Dans notre série, l'extraction des corps étrangers était réalisée en majorité en monobloc (77%).



Figure n°45 : Bronchoscopie au tube rigide faite par l'équipe des ORL du CHU Mohamed VI. Le tube est inséré dans les voies respiratoires, l'enfant en décubitus dorsal, tête en hyper-extension. Sa partie proximale comporte des ports latéraux destinés à l'éclairage du tube et à l'adduction de gaz anesthésiques et d'oxygène, ainsi qu'un port principal centré sur l'axe du tube destiné à la visualisation et à l'instrumentation. Ici, une optique télescopique y est introduite et sa pièce oculaire est munie d'une tête de caméra permettant à toute l'équipe de suivre la procédure sur écran.

2.3. Incidents et accidents per-endoscopiques :

Durant la bronchoscopie, ont été décrites des complications allant de désaturations résolutes, saignements minimes, bradycardie, bronchospasme et laryngospasme mineurs qui sont plus fréquentes 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 en 2011 de Zhang et al., portant sur 505 enfants ayant 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 %, il s'agissait de complications mineures à type de laryngospasmes mineurs (60,4 %), désaturations mineures (18,8 %) et de saignements (2,1%). Dans 18,7 % des cas, il s'agissait de complications majeures : laryngospasmes complets (10,4 %), pneumothorax (8,3 %). Les auteurs ont montré également

que l'existence d'une symptomatologie respiratoire préopératoire est un facteur de risque favorisant la survenue de complications respiratoires peropératoires [82].

Les facteurs de risque d'hypoxémie peropératoire et post-opératoire ont été identifiés dans une étude de Chen et al. Il s'agissait de : la durée de l'examen prolongée sous anesthésie générale, l'importance de la sédation, l'utilisation de la ventilation spontanée, le jeune âge de l'enfant, une pneumopathie préexistante et la nature organique du corps étranger [83]. Pour Yang et al. , les complications peropératoires étaient corrélées aux : type du CE, délai de consultation et la symptomatologie clinique, alors que la localisation du CE, l'âge et le sexe de l'enfant ne présentaient pas des facteurs de risques des complications peropératoires au cours de l'extraction du CE [84].

Dans les cas simples, le patient est transféré en salle de réveil puis en unité d'hospitalisation. Lorsque l'acte endoscopique s'est avéré long et difficile, il peut être licite de poursuivre la surveillance postopératoire en unité de surveillance continue, notamment lorsque l'enfant présente un œdème laryngé ou sous glottique. D'autre part, des œdèmes pulmonaires « post-obstruction » ont été décrits dans ce contexte et peuvent justifier une surveillance plus prolongée [85].

Il n'y a pas de traitement postopératoire spécifique [84]. Les thérapeutiques sont adaptées au contexte clinique : aérosol de bronchodilatateurs, corticothérapie systémique et inhalée, antibiothérapie, kinésithérapie respiratoire.

Dans la série de Mnejja, 40,8% des complications peropératoires ont été recensées [16]. Dans l'étude de Boufersaoui (2624 cas), 3% d'accidents peropératoires ont été soulevés [13]. Par contre, dans la série de Donato, aucune complication sérieuse n'est notée au cours des manœuvres d'extraction en dehors de quelque cas de désaturation transitoire et de laryngospasme à l'extubation [18]. Dans la cohorte de Fidkowski, la morbidité associée à l'extraction du CE était retrouvée chez 2,4% des enfants, alors que la mortalité associée à cet acte était de 43 sur 10236 enfants (0.4%) [1].

Dans notre série, la mortalité était nulle, pourtant des complications ont été soulevées : désaturations (28%), bronchospasme (7%).

V. Évolution :

Le plus souvent, l'évolution à long terme est favorable, l'ablation de corps étranger permet une récupération ad integrum 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.

Plusieurs facteurs prédictifs déterminant le profil évolutif des enfants après l'extraction du CE sont décrits par Adébayo et al. [86]. A côté de la nature organique du CE, la localisation gauche et le site de rétention endobronchique; le délai d'extraction long semble le facteur de risque le plus déterminant. Dans certaines séries, un retard diagnostique et thérapeutique supérieurs à 24 heures sont corrélés à un plus grand taux de complications per et post bronchoscopiques et à une extraction plus difficile du CE, pour d'autres séries, ce seuil se situe plus tardivement autour de sept jours [87].

En effet, Khiati, dans une série de 100 cas, a montré que le risque de complications était multiplié par 3 si le corps étranger séjourne plus de 7 j dans les bronches. Ainsi, 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 [87]. Dans cette série, 6 enfants avaient eu une chirurgie d'exérèse pour dilatation des bronches : 2 lobectomies, 2 bilobectomies et 2 pneumectomies totales.

Une publication de Karakoc et al. en 2002 a rapporté l'évolution sur 8 ans de façon rétrospective portant sur 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]. Pour Piepsz, ce délai critique semble plutôt être de six semaines [88].

Les lésions menant à la dilatation des bronches passent par plusieurs étapes [89] :

- Un œdème et une infiltration de la paroi alvéolaire par des leucocytes, des macrophages et des lymphocytes au début ;
- Une destruction et une fibrose au niveau du cartilage bronchique ;
- Des lésions de bronchectasie et altération du parenchyme pulmonaire.

Ces phénomènes inflammatoires seraient d'autant plus importants qu'il s'agit d'un CE organique [89].

Les bronchectasies étaient retrouvées dans la série d'Altuntas à un taux de 1,7% [39]. Pour Eren elles étaient de l'ordre de 0.3% [31].

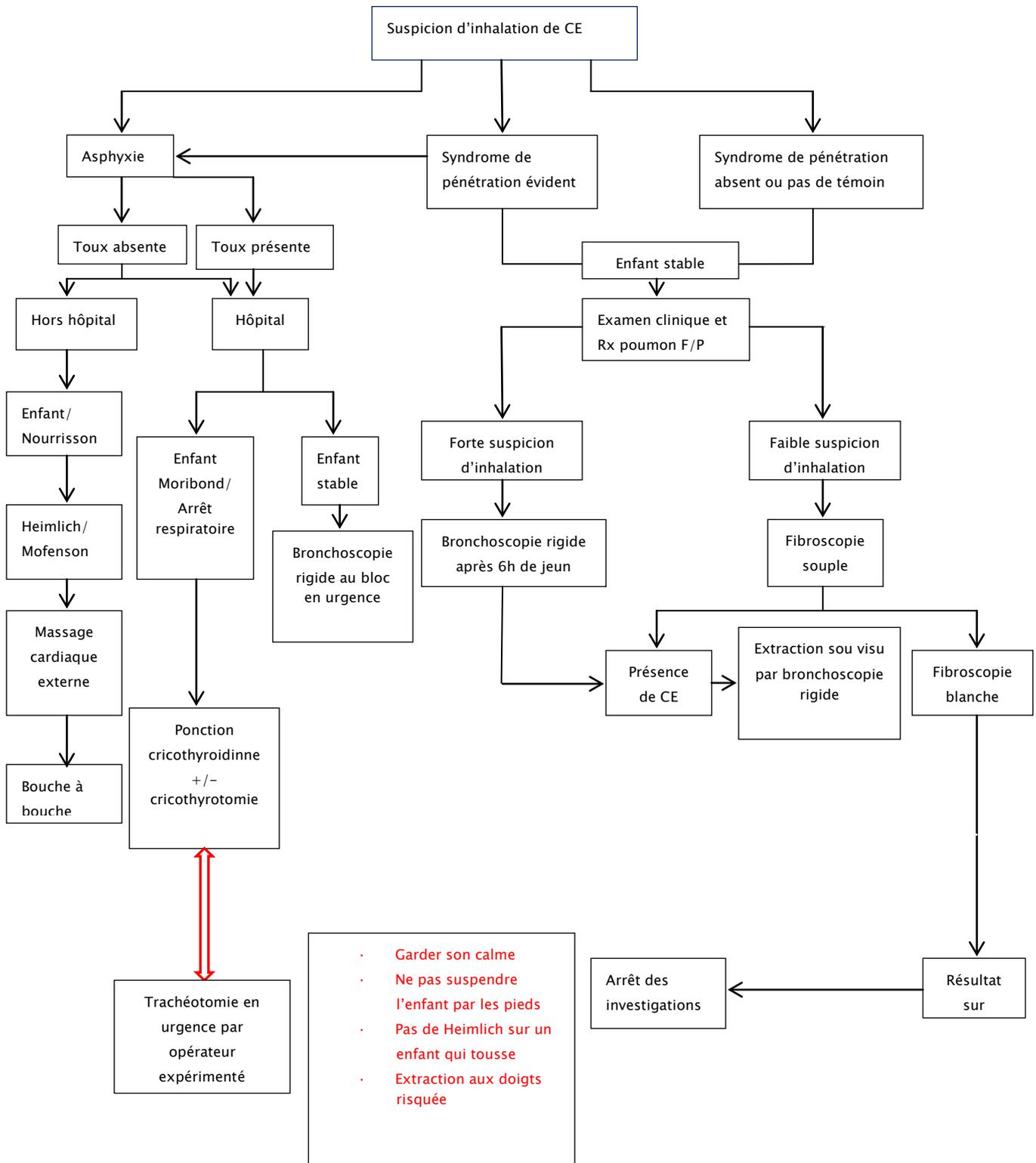
Le CE peut être à l'origine d'une réaction inflammatoire locale qui s'organise en un véritable granulome intrabronchique masquant totalement le CE lors de la bronchoscopie. Selon Rizk, dans 64 % des interventions jugées difficiles un granulome était retrouvé [17].

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 [90].

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 [40].

Dans notre série, l'évolution était favorable dans 85% des cas, nous avons observé comme séquelles pulmonaires : granulome bronchique (7%), bronchectasies localisées (5%) et atélectasie (2cas).

VI. Conduite à tenir devant une suspicion d'inhalation de corps étranger chez l'enfant [17] :



VII. Prévention [106,107] :

La prévention est le seul garant d'une diminution significative de la morbidité et la mortalité due à l'inhalation des CE chez l'enfant. Nous citons plusieurs voies de prévention réparties sur trois échelles : **primaire, secondaire et tertiaire.**

1. Prévention primaire :

Dans une étude menée au Japon, sous forme d'une enquête sur les connaissances des mamans à propos de l'inhalation des CE chez l'enfant, seulement 4,3% des mères n'avaient pas reconnu qu'un petit jouet pourrait être une cause de l'inhalation, tandis que 20,2% ne savaient pas que les arachides et autres noix représenteraient une cause importante d'inhalation chez les enfants, alors que 48,1% ignoraient qu'elles ne devraient pas donner des arachides à un enfant de moins de 3 ans. En ce qui concerne les signes cliniques, 27,7% et 41,8% des mères ne savaient pas que la suffocation et la toux soudaine, respectivement, représenteraient des signes d'alarme d'une inhalation d'un CE [91]. En Europe, le registre Susy Safe a montré qu'un adulte était présent dans 40% des cas d'inhalation de CE chez l'enfant [92].

A partir de ces constatations, nous déduisons que le manque d'informations au niveau de la population et surtout des parents représente un facteur de risque important de cet accident grave.

La prévention primaire, la plus importante, passe par la sensibilisation de la population et la mise en œuvre d'un système d'information-éducation-communication (IEC).

Ces activités d'IEC peuvent être effectuées sous-forme de dépliants, affiches murales, dessin... , au niveau des Centres de Santé de Base, des écoles, et grâce aux communications médiatiques.

1.1. Au niveau de la population générale :

Adressée principalement à l'entourage de l'enfant notamment : Parents, nourrices, responsables de crèches, d'écoles et d'orphelinats, il s'agit d'une liste d'instructions qui n'est pas exhaustive :

- Ne laisser à la portée des enfants de bas âge, aucun objet ou produit ou aliment (bonbons, dragées) qui puisse être inhalé. Pour les graines d'arachide, il est conseillé de les donner pillées ; pour les poissons, d'enlever les arêtes ; préférer des bonbons sucettes aux formes habituelles ; préférer les formes sirops ou suspension pour les médicaments.
- Donner des jouets adaptés à l'âge de l'enfant, et proscrire les jouets de petites dimensions ou comportant de petites pièces.
- Toujours renforcer la surveillance des enfants lors des situations à risque (repas, jeu).
- Féculents, fruits secs et graines sont interdits avant l'âge de trois ans.
- Les fruits doivent être épluchés et épépinés.

1.2. Au niveau des autorités :

a. Par le biais du Ministère de la Santé et du Planning Familial :

- Planifier et subventionner les activités d'informations et de formation destinées à différents niveaux, auprès des parents, au sein des centres de santé, auprès des élèves et étudiants et au niveau des écoles afin d'éclairer la sémiologie du syndrome de pénétration et les différentes complications liées à cet accident.
- Et surtout de sensibiliser les jeunes filles au risque d'inhalation de l'épingle, des solutions peuvent être envisagées à ce propos :
 - ♣ Accrocher l'épingle sur les vêtements au lieu de la mettre dans la bouche.
 - ♣ Déposer l'épingle sur une pelote à épingles ou un support magnétique.

- ♣ Encourager les jeunes filles à mettre un voile simple ne nécessitant pas la fixation par une épingle métallique.
- ♣ L'utilisation des broches, des bandes adhésives ou des boutons pression [93].

b. Par le biais du ministère d'industrie et d'économie :

Procéder à une réglementation concernant la circulation et la vente des jouets.

En Europe, de nombreux progrès ont été faits sur les jouets en imposant une norme européenne et en ciblant les jouets et peluches en fonction de l'âge de l'enfant, ce qui avait un grand impact sur la diminution de l'incidence du CE inorganique chez certains pays comme l'Allemagne [28].

2. Prévention secondaire :

En cas d'accident :

- ✓ L'entourage immédiat devrait être en mesure de déclencher la prise en charge :
 - Aucun geste malencontreux ne doit être effectué pour tenter l'extraction du corps étranger [17] :
 - Ne pas pousser un CE nasal ;
 - Ne pas extraire au doigt un CE pharyngé ;
 - Ne pas suspendre l'enfant par les pieds.
 - Toute manœuvre effectuée, alors que l'enfant tousse encore, risque d'aggraver les symptômes.
 - Transférer rapidement l'enfant en milieu hospitalier, si possible spécialisé.
- ✓ Les médecins praticiens doivent poser le diagnostic de cette pathologie et de ses complications :
 - Devant toute gêne respiratoire d'un enfant, la notion du syndrome de pénétration devrait être systématiquement évoquée.

- Devant tout syndrome pulmonaire focalisé, à répétition et inexpliqué, il faudrait orienter l'enfant vers un service spécialisé pour éliminer un CE respiratoire méconnu.

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

- L'extraction à l'aide d'une pince de Magill s'il s'agit d'un CE supraglottique.
- Une trachéotomie salvatrice en cas d'enclavement laryngé.
- Le refoulement du corps étranger vers une bronche à l'aide de la sonde d'intubation en cas de localisation trachéale, pour obtenir un minimum de ventilation.

Pour diminuer les risques de l'extraction sous endoscopie, il faudrait procéder à la formation continue des anesthésistes, ORL, pédiatres et pneumologues aux particularités de cette intervention.

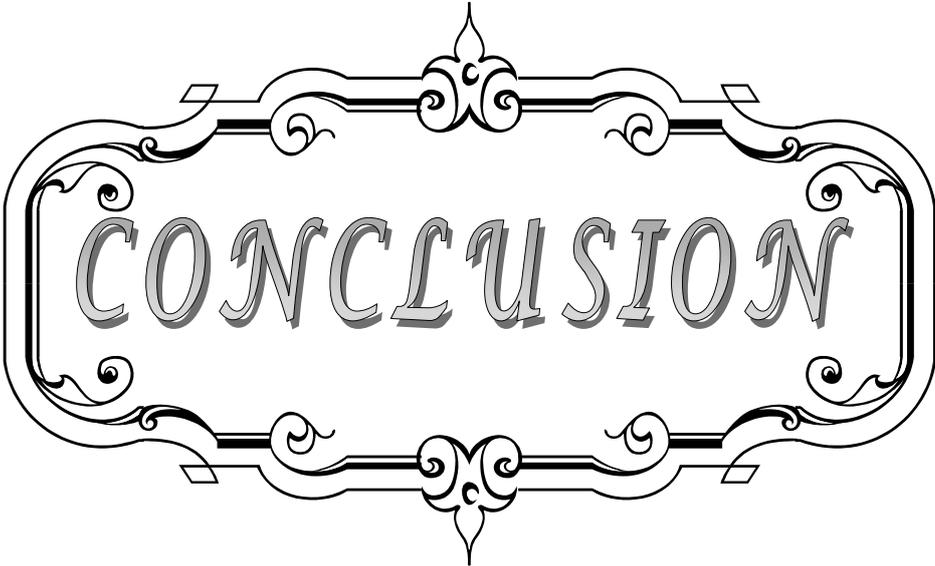
- ✓ Au niveau des autorités : Améliorer le plateau technique : équiper les centres hospitaliers publics de matériels d'endoscopie trachéo-bronchique dédié à l'enfant.

3. Prévention tertiaire :

Plusieurs facteurs de risque ont été étudiés et notés pourvoyeurs de complications à long terme chez ces enfants victimes d'inhalation [40] :

- L'âge de l'enfant.
- La nature et forme géométrique du corps étranger.
- La localisation du CE.
- 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 nous incite à instaurer un protocole de suivi clinique et paraclinique (imagerie, fibroscopie souple, explorations fonctionnelles respiratoires...) et de prescrire les traitements adaptés (corticothérapie, antibiothérapie, kinésithérapie respiratoire) pour ces enfants à haut risque, afin de guetter une complication grave et d'épargner une chirurgie mutilante à séquelles lourdes telle une lobectomie ou une pneumectomie.



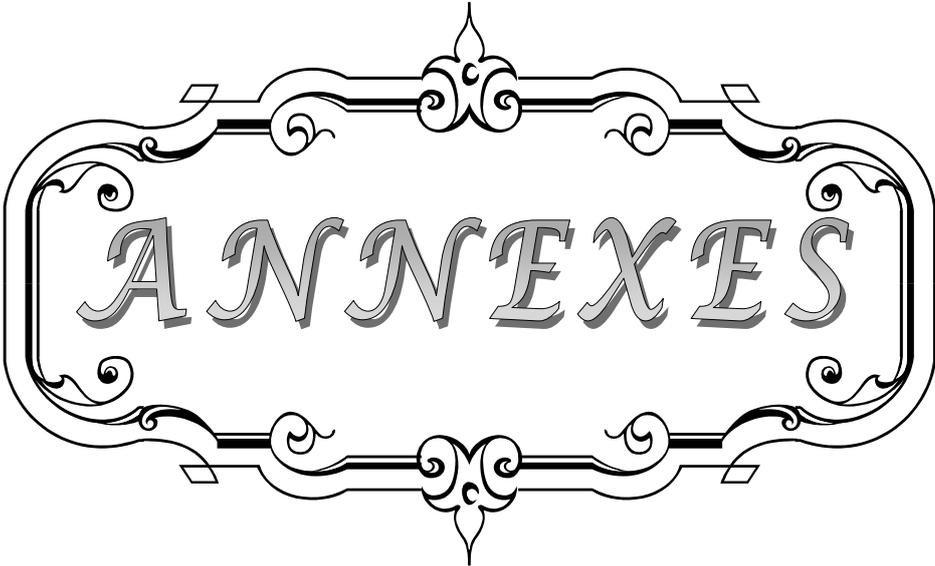
CONCLUSION

L'inhalation de corps étranger chez l'enfant reste un problème d'actualité qui suscite beaucoup d'intérêts, de par sa fréquence et sa gravité.

La clinique est dominée par le syndrome de pénétration qui doit être recherché par un interrogatoire minutieux et qui impose à lui seul une bronchoscopie rigide à la fois diagnostique et thérapeutiques quelques soient les données de l'examen clinique et radiologique.

Le pronostic de cette pathologie dépend de la nature et de la localisation du corps étranger dans l'arbre respiratoire et le délai d'extraction qui doit être raccourci.

Enfin, nous soulignons le rôle du clinicien qui doit être conscient des complications potentielles pouvant être fatales de l'inhalation d'un CE. La prévention garde tout son intérêt et repose essentiellement sur la surveillance des enfants et la vigilance des parents.



ANNEXES

Annexe I :

Généralités

I. Rappels historiques :

Au fil des années, plusieurs médecins précurseurs ont décrit différentes techniques et plusieurs matériels d'endoscopie [94].

En 1875, la description d'une inspection trachéale à l'aide d'un spéculum d'oreille introduit par orifice de trachéotomie par Voltoni.

En 1891, Rosenheim réalise un passage trachéal « accidentel » d'un œsophagoscope dans la trachée.

L'extraction des premiers corps étrangers a été décrite en 1897 et entre les années 1911-1921, on rapporte 703 extractions de corps étranger.

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

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



Figure n°46 : Killian réalisant une bronchoscopie rigide (d'après Klaus D.Peter, Wiehl, Germany – Repro, Universität Freiburg, Germany)

En 1904, Chevalier Jackson, oto-rhino-laryngologiste américain, a créé un bronchoscope rigide avec une extrémité distale éclairante pour le traitement des complications bronchiques de la tuberculose.

En 1966, ShigetoJkeda (Tokyo, Japon) a introduit le premier fibroscope flexible au 9ème Congrès International sur les Maladies du Thorax, organisé à Copenhague.

Au cours des années 1970, l'utilisation du bronchoscope rigide disparaît progressivement pour l'exploration de l'arbre trachéo-bronchique, au profit de la fibroscopie souple.

Cependant l'endoscopie rigide reste la référence pour les prises en charge interventionnelles

A partir des années 1980, l'endoscopie évolue avec l'arrivée de la vidéo-endoscopie, des endoscopes à usage unique, du matériel de traitement Laser et des procédés mécaniques tel que les prothèses endo-trachéale ou les ballonnets [94].

II. Anatomie et physiologie des voies aériennes :

Les voies aériennes se divisent en deux : les voies aériennes supérieures et inférieures.

1. Les voies aériennes supérieures [95,96] :

Elles sont constituées des cavités nasales, du nasopharynx, de l'oropharynx et du larynx ce dernier, constitue le segment initial de l'arbre trachéobronchique, dont nous nous intéressons d'étudier.

1.1. Le larynx [97,98] :

C'est un conduit fibro-musculo-cartilagineux, situé dans la gaine viscérale à la partie antérieure et médiane du cou, en avant du pharynx, au dessous de l'os hyoïde et au dessus de la trachée cervicale, sa situation par rapport à la colonne vertébrale est variable en fonction de l'âge et du sexe, il est plus haut chez l'enfant et chez la femme que chez l'homme adulte.

a. Structure du larynx :

Le larynx est constitué d'une membrane élastique recouverte en dehors par des muscles fixés sur une armature cartilagineuse renforcée par des membranes et des ligaments, et en dedans par une muqueuse de type respiratoire (épithélium cylindrique stratifié avec cils vibratiles).

a.1. *L'armature cartilagineuse :*

Les cartilages du larynx sont au nombre de onze :

– Trois sont impairs et médians : les cartilages thyroïde, cricoïde et épiglottique.

- Quatre sont pairs et latéraux : les cartilages aryténoïdes, corniculé de Santorini, cunéiforme de Wrisberg et les sésamoïdes antérieurs.
- Trois cartilages sont inconstants : le cartilage interaryténoïdien et les cartilages sésamoïdes postérieurs.

Les aryténoïdes sont triangulaires avec 3 faces, un sommet et une base articulée avec le cricoïde. La base présente 2 apophyses : postéro-externe ou musculaire et antéro-interne ou vocal.

L'épiglotte ou lamelle aplatie d'avant-derrrière, large en haut, allongée en bas, se fixe à l'angle rentrant du thyroïde.

Le cricoïde en anneau présente 2 segments : l'**arc** antérieur et le **chaton** postérieur. Chacun ayant 2 faces et 2 bords. On y trouve des surfaces articulaires répondant au thyroïde, à l'aryténoïde et des fossettes d'attache des muscles crico-aryténoïdiens latérales et postérieurs.

Le thyroïde ayant deux lames latérales unies par leur bord antérieur formant un angle dièdre. On y trouve 2 faces et 4 bords. la face post dessine l'angle dièdre, la face antérieure fait saillie au milieu (pomme d'Adam), les bords supérieurs et inférieurs présentent des échancrures, les bords post ou latéraux présentent les grandes et petites cornes

a.2. Membranes et Les ligaments :

- La membrane cricotrachéale unit le bord inférieur du cricoïde au premier anneau trachéal.
- La membrane thyro-hyoidienne, lame fibroélastique tendue entre la face médiale des grandes cornes de l'os hyoïde en haut et le bord supérieur du cartilage thyroïde en bas. On lui reconnaît trois épaissements : Le ligament thyrohyoïdien médian et les ligaments thyrohyoïdiens latéraux.
- La membrane cricothyroïdienne est tendue entre le bord inférieur du cartilage thyroïde et le bord supérieur du cartilage cricoïde. Elle est renforcée par le ligament cricothyroïdien médian.
- Ligaments de l'épiglotte: L'épiglotte est reliée à la langue par les ligaments glossoépiglottiques médian et latéraux, au pharynx par les ligaments pharyngoépiglottiques, au cartilage thyroïde par le ligament thyroépiglottique, au bord supérieur de l'os hyoïde par la membrane, le muscle et le ligament hyoépiglottiques, et enfin aux cartilages aryténoïdes par les ligaments aryépiglottiques et constitue la circonférence supérieure du conduit laryngé
- Le ligament vocal (corde vocale) est tendu entre le cartilage aryténoïde et l'intérieur du cartilage thyroïde ;
- Le ligament vestibulaire relie également ces deux cartilages, mais en position supérieure au ligament vocal, c'est la fausse corde vocale.
- La membrane hyoépiglottique : C'est une membrane fibroélastique tendue de la face antérieure de l'épiglotte à la jonction tiers supérieur-tiers moyen au bord postérosupérieur de l'os hyoïde.

a.3. Musclature du larynx :

Il existe deux sortes de muscles : les muscles extrinsèques, qui vont du larynx aux organes de voisinage, ils sont élévateurs ou abaisseurs du larynx, et les muscles intrinsèques.

Ces muscles se répartissent en trois groupes en fonction de leur action sur **les cordes vocales** :

- Les muscles tenseurs : les muscles cricothyroïdiens ;
- Les muscles dilatateurs ou abducteurs : les muscles cricoaryténoïdiens postérieurs ;
- Les constricteurs ou adducteurs : les muscles cricoaryténoïdiens
- Latéraux, thyroaryténoïdiens inférieurs et supérieurs, interaryténoïdien.
- Tous ces muscles sont pairs sauf l'interaryténoïdien qui est impair et médian.

b. Configuration interne :

Les cordes vocales permettent de diviser le larynx du haut en bas en 3 étages : supra-glottique, glottique et infra-glottique. Ce dernier correspond à l'anneau cricoïdien qui est une partie inextensible et la plus étroite dont le diamètre interne moyen est de 3 à 5 mm chez le nouveau-né et de 8 à 10 mm chez l'enfant.

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

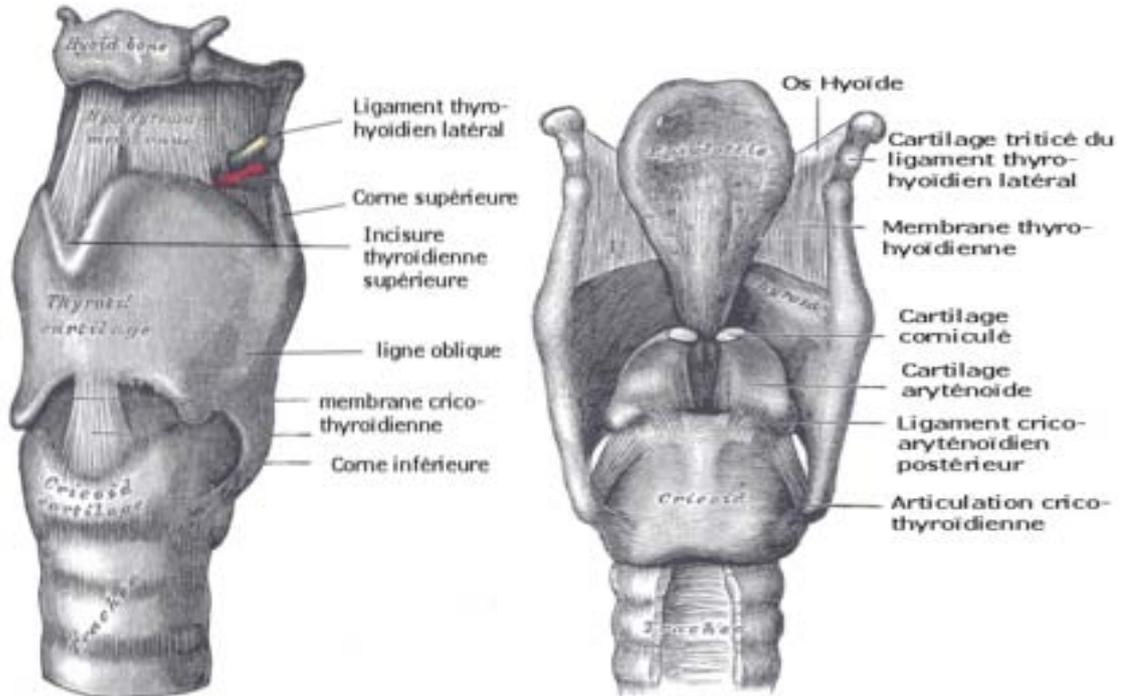


Figure n°47 : images illustrant la structure anatomique du larynx (vue antérolatérale à droite et vue postérieure à gauche).

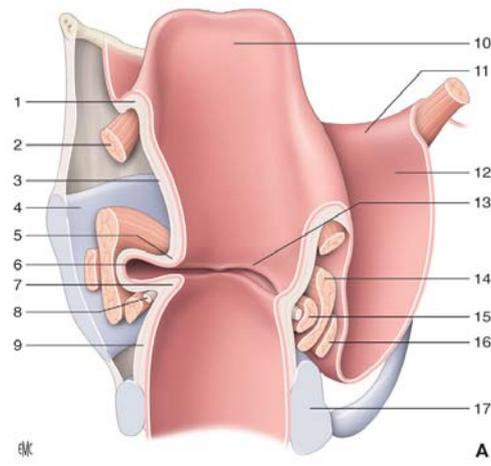


Figure n° 48 : Configuration interne du larynx.

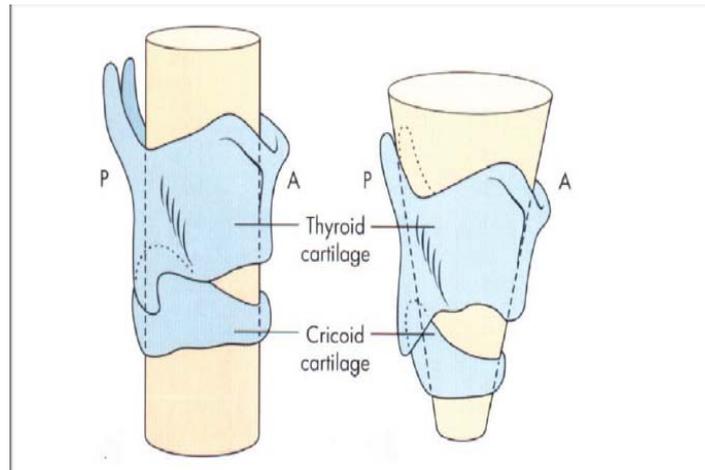


Figure n° 49 : Schématisation du larynx et de la trachée cervicale de l'adulte et de l'enfant.

La vascularisation du larynx provient de trois pédicules, tous appartenant au système carotidien externe.

Le larynx est innervé par le nerf laryngé supérieur et le nerf laryngé inférieur.

c. Physiologie du larynx :

Le larynx assure trois fonctions :

- La contribution à la déglutition : pendant la déglutition le larynx empêche l'accès aux voies aériennes inférieures grâce à la fermeture réflexe des cordes vocales. Le mouvement d'ascension-déglutition du larynx contribue au temps pharyngé de la déglutition.
- La fonction respiratoire : la respiration n'est possible que lorsque les voies aériennes sont largement ouvertes. L'ouverture du larynx se conforme au caractère circulaire du cartilage cricoïde.
- La fonction phonatoire : elle est assurée par la mise en vibration des cordes vocales sous tension par l'air sous pression provenant des voies aériennes inférieures. Les vibrations ainsi produites sont différenciées dans les cavités aériennes supérieures (pharynx, cavité nasale, cavité buccale, lèvres)

2. Les voies aériennes inférieures :

2.1. La trachée [99, 100, 101] :

C'est un conduit fibrocartilagineux, ayant une forme cylindrique aplati sur sa face postérieure. Faisant suite au larynx, elle a un trajet cervicothoracique, et se termine en bas par la bifurcation en deux bronches principales.

a. Dimensions :

La longueur de la trachée est très variable suivant les sujets (selon l'âge et selon le genre) et chez le même sujet (suivant que le larynx soit au repos ou en mouvement, suivant la position de la tête en flexion ou en extension) mais les variations extrêmes sont de l'ordre de 3 à 4cm. Elles sont en rapport avec l'élasticité structurelle du conduit trachéal.

Le calibre trachéal varie aussi selon l'âge, le genre (ce calibre est peu important chez l'homme) et l'état de contracture de la trachée elle-même, mais il est uniforme sur toute la hauteur de la trachée.

Selon l'âge :

- De 1 à 4 ans : 6 mm
- De 4 à 8 ans : 8 mm
- De 8 à 12 ans : 10 mm
- Chez l'adolescent : 13-15 mm
- A l'âge adulte : 16 -18 mm

b. Structure de la trachée :

La trachée est constituée de trois tuniques concentriques : la tunique externe ou adventice, la tunique moyenne ou fibro-musculo-cartilagineuse, la tunique interne ou muqueuse.

La trachée est située devant l'œsophage. Elle comporte deux segments : un segment cervical et un segment thoracique.

c. Physiologie de la trachée :

La trachée assure quatre fonctions : fonction respiratoire, fonction phonatoire, fonction de drainage et fonction immunitaire.

- La fonction respiratoire : la trachée est un conduit perméable à l'air durant tout le cycle respiratoire. La dynamique de l'air endoluminal permet à la fois l'hématose et la phonation.
- La fonction phonatoire : la trachée assure cette fonction avec le larynx et les poumons.
- La fonction de drainage : grâce aux mouvements des cils de la muqueuse, le courant d'air normal et le réflexe de toux, la trachée permet l'élimination de particules inhalées vers le pharynx.
- La fonction immunitaire : elle est spécifique, cellulaire et humorale, et est assurée par des amas lymphoïdes pariétaux.

2.2. Les bronches [95, 102, 103] :

Ce sont deux conduits aérifères qui font suite à la trachée thoracique, à hauteur de la cinquième vertèbre thoracique (bifurcation trachéale) : la bronche souche droite et la bronche souche gauche. Chez le nourrisson, les bronches ont une longueur d'environ 2,5cm pour un diamètre compris entre 3 et 4mm.

a. La bronche souche droite :

Elle se situe à 1 à 2 cm de la carène. Elle est verticale (fait un angle de 25° avec la direction de la trachée), courte (20 à 25 mm) et a un plus fort calibre (15–16 mm) par rapport à la bronche souche gauche.

Cette situation explique la fréquence des corps étrangers à droite, les pneumopathies d'inhalation droites et les intubations trachéo-bronchiques droites sélectives en anesthésie.

b. La bronche souche gauche :

Cette bronche fait avec l'axe trachéal un angle de 45° (presque horizontale). Elle est plus longue (40–45 mm) et de petit calibre (10–11 mm).

Les deux bronches souches pénétrant dans les poumons, donnent des bronches plus petites (bronches lobaires) correspondants aux lobes pulmonaires. Les bronches lobaires vont se diviser par la suite en bronches segmentaires et se terminent au niveau des alvéoles par des bronchioles.

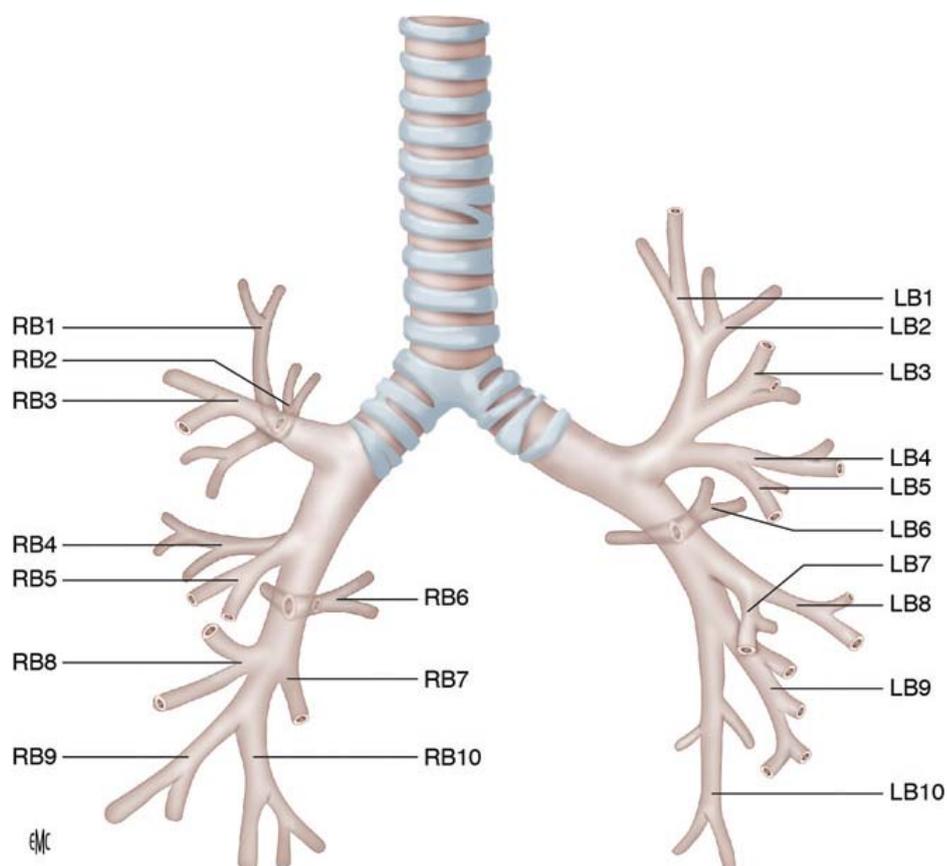


Figure n°50 : Schéma de la segmentation bronchique.

Tableau XIV : Nomenclature internationale de la segmentation bronchique.

Arbre droit			Arbre gauche		
Lobaire	Segmentaire	Acronyme	Lobaire	Segmentaire	Acronyme
Lobaire supérieure droite	Apicale	RB1	Lobaire supérieure gauche-culmen	Apicale	LB1
	Dorsale	RB2		Dorsale	LB2
	Ventrale	RB3		Ventrale	LB3
Lobaire moyenne	Postéro-externe	RB4	Lobaire supérieure gauche-lingula	Supérieure	LB4
	Antéro-interne	RB5		Inférieure	LB5
	Nelson	RB6		Nelson	LB6
Lobaire inférieure droite	Paracardiaque	RB7	Lobaire inférieure gauche	Paracardiaque	LB7
	Antérobasale	RB8		Antérobasale	LB2
	Latérobasale	RB9		Latérobasale	LB9
	Postérobasale	RB10		postérobasale	LB10

III. Physiopathologie :

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

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

En effet, 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 est 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.

La fausse route est la conséquence d'une mise en défaut du réflexe protecteur des voies aériennes inférieures par la contraction des bandes ventriculaires.

Cette fausse route est favorisée par l'inspiration brusque et profonde (quinte de toux, éclat de rire, sanglot).

Le réflexe évacuateur commence au niveau du larynx. Le contact du corps étranger avec la muqueuse laryngée provoque une contraction en fermeture (tendance au spasme) qui persiste encore après le passage du corps étranger.

Lorsque ce dernier entrera en contact avec la muqueuse trachéale qui est particulièrement tussigène au niveau de la sous-glottite et de la carène, il provoquera une toux quinteuse, gênant l'inspiration : élément essentiel du diagnostic de syndrome de pénétration. Cette intrication de phénomènes réflexes peut aboutir au rejet du CE, comme il peut continuer sa migration à travers les bronches.

1. Pénétration du corps étranger

Le corps étranger, ayant franchi la glotte, migre sous l'effet de facteurs intrinsèques (volume, forme, consistance, surface-nombre) et extrinsèques (pesanteur, violence de l'aspiration, position du sujet).

- Le volume : un corps étranger volumineux peut être arrêté à l'étage sus glottique ou au niveau du carrefour aérodigestif. Un volumineux corps étranger est obstructif et provoque la mort par asphyxie tandis qu'un corps étranger de petit volume descend rapidement dans les bronches.

- La forme : les corps étrangers arrondis sont à volume égal plus dangereux car plus obstructifs, leurs parois moulant les cavités trachéobronchiques. Les corps étrangers fins et pointus, arrondis et mous, lamellaires (coquilles d'œuf) restent volontiers intra laryngés

- La consistance : un corps étranger mou ou malléable s'adapte aux parois et, à moindre volume, peut être obstructif (feuille de plastique, fragment de latex).

– La nature : Un CE acéré ou piquant (morceau de verre, aiguille, épingle) peut être, quel que soit son volume, à l'origine d'une détresse respiratoire à tous les étages de l'arbre bronchique. Un CE arrondi passe plus facilement l'étage glottique, mais il est souvent responsable d'une obstruction plus sévère, sa paroi moulant les cavités bronchiques cylindriques. Les CE de consistance molle peuvent être plus facilement à l'origine de phénomènes de clapet.

Les corps étrangers métalliques sont souvent mieux tolérés par la muqueuse bronchique que les CE alimentaires. Parmi ces derniers, les oléagineux sont responsables d'une inflammation bronchique de voisinage pouvant aller jusqu'à de véritables ulcérations de la paroi. Ces lésions majorent l'enclavement du corps étranger et rendent l'extraction particulièrement difficile (muqueuse hyper vascularisée saignant au moindre contact) [56].

– Le nombre de corps étrangers inhalés est également déterminant : il est généralement unique au moment de l'inhalation, mais peut devenir multiple par fragmentation quand il s'agit de CE d'origine alimentaire végétale ; et plus cette fragmentation est importante, plus les lésions inflammatoires et congestives sont marquées.

2. Localisation du corps étranger

Un CE qui reste trachéal est le plus souvent mobile. Le risque majeur de cette localisation est l'enclavement au niveau de la sous glotte après un effort de toux ou une manœuvre d'extraction externe malencontreuse. Si le CE pénètre dans l'arbre bronchique, la bronche souche droite est le plus souvent concernée, en raison de son obliquité (les angles bronchiques avec l'axe trachéal sont similaires chez l'enfant et chez l'adulte, 30° à droite, 45° à gauche), de son calibre légèrement supérieur à celui de la bronche souche gauche et la situation gauche de la carène. Le CE peut ensuite migrer jusqu'à la bronche segmentaire correspondant à son calibre. Selon sa nature, il peut soit se remobiliser (migration dans une autre bronche homo- ou controlatérale) soit s'enclaver, ce qui demeure l'éventualité la plus fréquente après la phase aiguë [33].

3. Conséquences ventilatoires

3.1. Immédiates

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.

À l'expiration, la paroi bronchique se collabre sur le corps étranger et l'air emmagasiné en amont est piégé : ce qui donne l'aspect radiologique d'un emphysème obstructif.

À l'inspiration, la pression négative intrathoracique ouvre la bronche et l'air peut pénétrer difficilement (wheezing) autour du corps étranger vers les bronchioles.

Le corps étranger bronchique est rarement mobile. Il descend aussi loin que le lui permet le calibre bronchique. Comme celui-ci diminue à la naissance de chaque collatérale, c'est en regard d'un orifice de bifurcation, le plus souvent lobaire, qu'il termine sa course [104].

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-glote.

Lorsque les signes cliniques évoquent le corps étranger mobile intratrachéal, il faut éviter de mobiliser le sujet (les mouvements provoquent la toux) et le laisser en position demi-assise pour que le corps étranger reste en position inférieure (sus-carinal), là où le diamètre trachéal est le plus large.

Une obstruction laryngée partielle provoque une bradypnée inspiratoire et une dysphonie. Lorsque le corps étranger est glotto-sus-glottique (arête de poisson, coquille d'œuf), une dysphagie avec hyper sialorrhée 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 qui aggrave encore la dyspnée [105].

L'hyperpression expiratoire due à une obstruction, trachéale ou laryngée peut provoquer un pneumothorax ou un pneumomédiastin 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 (pneumomédiastin). [105].

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 [18].

3.2. 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).

La stase sécrétoire favorise l'infection qui se traduit par une bronchite suppurée (à *hémophilus influenza*) dans plus de la moitié des cas, puis par une broncho alvéolite au niveau du territoire pulmonaire correspondant [18, 87].

3.3. Tardives

La compression locale ajoutée à l'infection au-delà de 3 semaines peut provoquer une destruction des éléments de soutien donnant naissance à une véritable dilatation des bronches.

La bronchite granuleuse peut engendrer une sténose fibreuse. La suppuration persistante aboutit aux bronchectasies ou à des altérations parenchymateuses diverses associées à une rétraction et à une fibrose : la bronchopneumopathie chronique obstructive [18, 87].

ANNEXE II :

Fiche d'exploitation

I. Données épidémiologiques :

Nom et prénom : Numéro de téléphone : Numéro de dossier :
Sexe : M F Age : Origine : urbain rural NSE :
Antécédents : personnels : périnataux :
Vaccination Infections respiratoires à répétition
Déficit immunitaire Anémie cardiopathie
Pathologie pulmonaire existante : Autres :
Familiaux :

II. Données cliniques :

1. Anamnestiques :

- Circonstances d'inhalation :
 - ✓ Le temps : jeux d'enfants repas autres (à préciser) :
 - ✓ Nature du corps étranger :
 - Végétal (à préciser) :
 - Non végétal : plastique à préciser : Métallique à préciser :
- Délais entre l'inhalation et la consultation : (heures) (jours)
- Syndrome de pénétration : accès de toux Suffocation Cyanose
- Dyspnée laryngée Sifflement Tirage Cornage dysphonie
- Syndrome de séjour : toux spasmodique
Pneumonie récidivante dans le même territoire Syndrome asthmatique inhabituel
Bronchorrhée
- Insuffisance respiratoire aiguë : cyanose Apnée Aphonie
Troubles de conscience Décès
- Hémoptysies douleurs thoraciques

2. Examen clinique :

- ✓ Examen général :

Conscience : FR :cpm FC :bpm SaO2 :%
cyanose TRC: < 3s ≥ 3s Pression artérielle :mmGh
Température :°C Hippocratisme digital

✓ **Examen pleuropulmonaire :**

Signes de lutte respiratoire : tirage sous costal intercostal xiphoïdien sus sternal sus
claviculaire Balancement thoracoabdominal Battement des ailes du nez

Geignement

Déformation thoracique

Diminution de la mobilité d'un héli thorax

Diminution des murmures vésiculaires silence auscultatoire

Emphysème sous cutané

Syndrome d'épanchement aérien syndrome d'épanchement liquidien

Râles ronflants

crépitants

sibilants

Autres (à préciser) :

✓ **Examen cardiovasculaire :**

Bruits cardiaques B1 et B2 : Souffles ou bruits surajoutés :

✓ **Examen ORL**

Examen de l'oropharynx et de la région amygdalienne:

Rhinoscopie antérieure :

III. Données paracliniques

1. Radiographie thoracique

Réalisation : Cliché en expiration : oui non Face profil

Interprétation : normale oui non CE radio opaque oui non

Localisation: unilatérale bilatérale Droite gauche

Opacité alvéolaire : oui localisation : non

Atélectasie localisation : Poumon blanc :

Image de trapping radiologique (piégeage de l'air) :

Distension thoracique

Lésions associées : Pneumonie DDB localisée : Pneumothorax

Pneumomédiastin Pleurésie

2. TDM thoracique :

Résultats :

3. Endoscopie exploratrice :

Oui non

si oui, résultats :

IV. CAT thérapeutique en urgence :

• Sur les lieux : Manœuvre de Heimlich : oui non

Manœuvre demofenson : oui non

• Hospitalisation en réanimation

extraction de sauvetage par laryngoscopie directe

• Délai entre l'admission et l'extraction :

• Mode de l'extraction : bronchoscopie rigide bronchoscopie souple

✓ Mode de l'anesthésie :

✓ Prémédication : Antibiotiques : corticothérapie :

✓ Incidents au cours de l'extraction :

Laryngospasme lacération trachéale

Rupture bronchique paralysie des cordes vocales

Bradycardie par réflexe vagal bronchospasme hypoxémie

Nécessité d'une intubation et ventilation assistée en fin de geste

séjour en réanimation

• Résultats de la bronchoscopie :

✓ CE : sa nature : Nombre :

Localisation : trachée bronche souche droite bronche souche gauche

bronches distales :

✓ Œdème granulome sécrétions purulentes

Arbre bronchique contre latérale : CE fragmenté

Traitement à la sortie :

Antibiotiques : Corticothérapie

Bronchodilatateurs Kinésithérapie respiratoire

V. Evolution :

Durée de l'hospitalisation :

• Favorable :

Jugée sur :

L'état clinique :

La radio thorax de contrôle :

• Défavorable :

Complications :

Suppuration chronique bronchectasies localisées atélectasie CE résiduel

ANNEXE III :

Matériels de bronchoscopie rigide

Le premier temps d'exploration est effectué à l'aide d'un laryngoscope direct raccordé à une source de lumière froide. La lame est droite et l'ouverture est latérale, permettant l'introduction d'instruments ou d'aspirations.

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

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

Grâce aux ouvertures latérales au niveau de l'extrémité distale, le flux de gaz inspiratoire parvient au niveau des bronches lors de l'intervention.

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

❖ **Optiques et aspiration :**

Des optiques sont nécessaires. Elles peuvent anguler à 0°, 30°, 45° ou 90°. Leur longueur varie en fonction de celle du tube rigide. Une optique porte-pince avec pince forceps peut s'avérer utile, mais son diamètre est augmenté par son appendice et limite le choix des bronchoscopes.

Un système d'aspiration adapté à la longueur du bronchoscope utilisé est mis en place. Il existe toujours des sécrétions qu'il faut aspirer lors de l'extraction d'un CE. Il faut les aspirer en évitant de blesser la muqueuse respiratoire et de repousser plus loin le CE. L'utilisation de sondes d'aspiration souples, moins traumatisantes que les rigides, est préférée par de nombreuses équipes.

❖ **Pinces :**

Un jeu complet contenant plusieurs pinces est nécessaire pour l'extraction des divers CE pouvant être rencontrés. Les pinces adaptées au CE vraisemblable sont disposées sur la table, mais les autres doivent pouvoir être disponibles immédiatement.

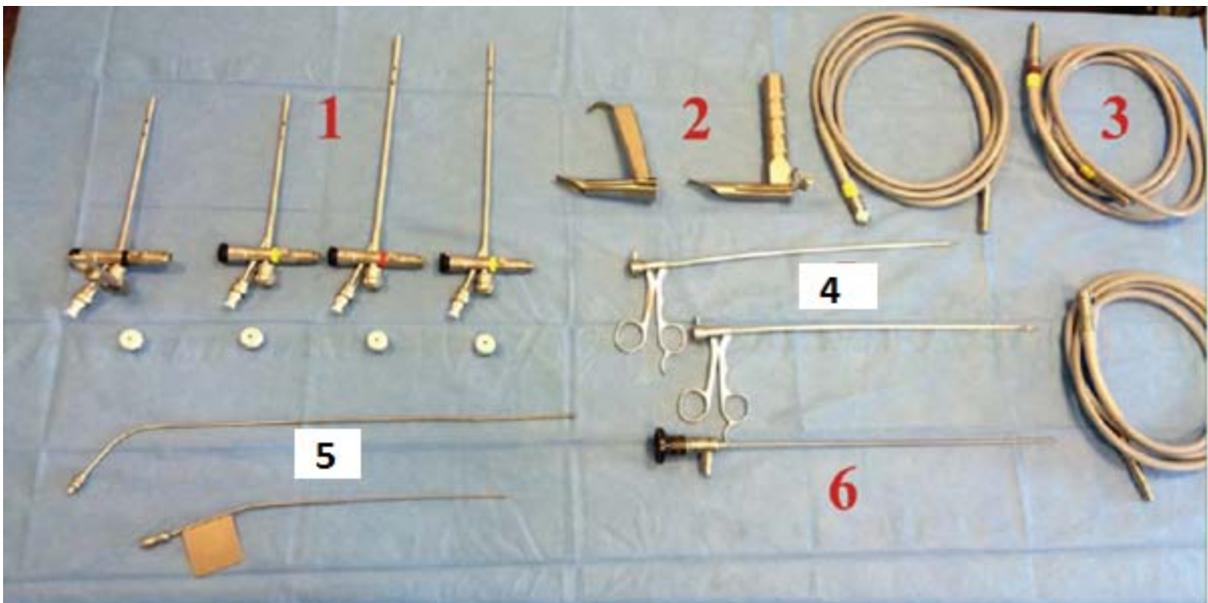
On distingue :

- ✓ Les pinces de Magill qui se révèlent adaptées à l'extraction d'un CE localisé au larynx ou en région glotto-sus-glottique avec trois longueurs utiles ;
- ✓ Une pince à mors « forceps » (dite « à cacahuètes »). 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 » ou à biopsie longue. Elle peut être utile pour fragmenter un CE trop volumineux ;
- ✓ Une sonde panier à CE, type Dormia. Elle doit pouvoir aller dans le plus long des bronchoscopes, remplaçant ainsi la sonde à ballonnet de Fogarty ;
- ✓ La sonde de Fogarty. Elle garde une indication pour éventuellement occlure une bronche souche en cas d'hémoptysie abondante.

La longueur de chacune des pinces est bien sûr adaptée à la taille du bronchoscope utilisé.

- ❖ Une tête de caméra HD
- ❖ Une source de lumière froide XENON
- ❖ Une colonne vidéo HD



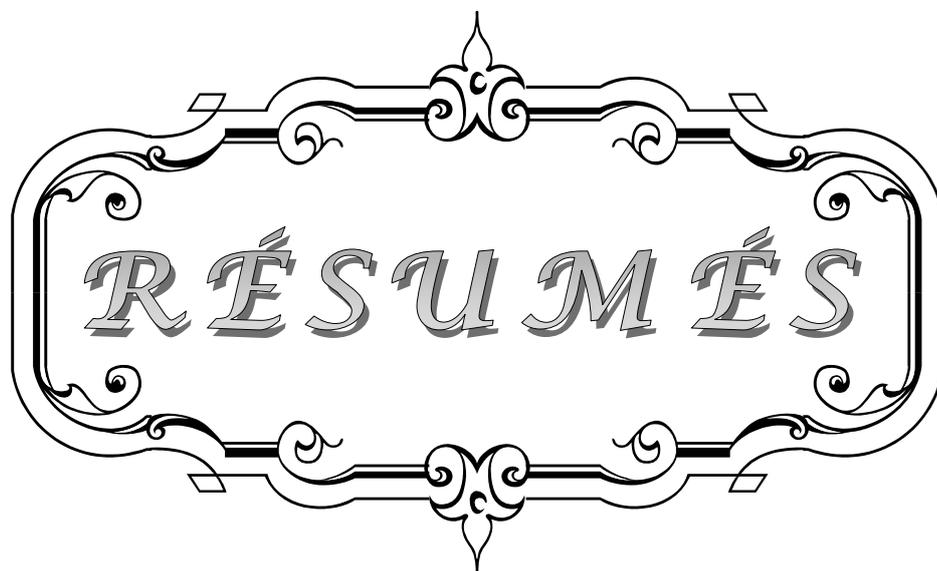
Matériel de Bronchoscopie pédiatrique

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

Figure n°51 : Matériels de bronchoscopie rigide pédiatrique.

Tableau XV : Abaque des tailles des bronchoscopes en fonction de l'âge.

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



RÉSUMÉS

Résumé

Les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques de l'enfant est un accident à la fois fréquent et grave, pouvant engager le pronostic vital.

A travers une étude prospective sur une période de 24 mois (Décembre 2014-Décembre 2016) recensant 87 enfants victimes d'inhalation de corps étranger admis au service des urgences et de réanimation pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech, nous traçons le profil épidémiologique de cette pathologie.

L'âge moyen de nos enfants était de 4.19 ans, la tranche d'âge la plus exposée se situait entre un et trois ans (48,27%). Nous avons observé une légère prédominance des corps étrangers organiques (49%) dont 27,58% étaient des cacahuètes. Les corps étrangers organiques étaient présents dans 96% dans la tranche d'âge entre un et trois ans. Le délai d'admission de nos enfants était relativement long de 11,5 jours, presque la moitié des cas (48.28%) étaient admis après un délai de 3 jours. Le syndrome de pénétration était présent dans 85% et était complet dans 10% des cas. L'état clinique de l'enfant à l'arrivée était très varié : de l'examen strictement normal dans 32% à l'état de détresse respiratoire avec troubles de conscience dans 5,8% des malades. La radiographie thoracique était normale dans 32% et montrant un CE radio-opaque dans le 1/3 des cas. La bronchoscopie rigide a été effectuée chez tous nos patients (87 cas). L'extraction des corps étrangers était réalisée en majorité en monobloc (77%), la localisation du CE était à droite dans plus de la moitié des cas (53%). Parmi les complications liées à la stagnation du CE dans les bronches nous avons noté : quatre cas de dilatations de bronches localisées, six cas de granulomes intra-bronchiques et deux cas d'atélectasie.

Ces résultats rendent compte de la gravité de cet accident, qui laissent réfléchir sur les modalités de prévention surtout auprès des parents.

Abstract

Laryngo-tracheobronchial foreign bodies in children are a frequent and a serious accident that can be life-threatening.

To analyze the epidemiological characteristics of pediatrics foreign body aspiration, we report a prospective study of 87 children victims of foreign body aspiration collected in the pediatrics emergency and reanimation department of Mohamed VI University Hospital in Marrakesh, over a period of 24 months from 2014 to 2016.

The average age of the children (54% males) was 4.19 years with 48.27% between 1 and 3 years. The aspirated bodies were organic in 49%, dominated by peanuts (27,58%). Organic foreign bodies were present in 96% in the age range of 1 to 3 years. The delay between aspiration and admission of our children was relatively long (11.5 days), Almost half of the cases (48.28%) were admitted after a period of 3 days. A history of choking was presented in 85% and was complete in 10% of cases. The clinical examination of the child on the arrival varies from the strictly normal examination (32%) to the respiratory distress with consciousness disorder (5.8%). Chest radiography was normal in 32% of cases and showed radio opaque foreign body in 1/3 cases. Rigid bronchoscopy was performed in all our patients (87 cases). Endoscopic removal of foreign bodies was complete from the first attempt in 77%, the location of the foreign body was right more than half of the cases (53%). Among the complications related to foreign body's stagnation in the bronchi we noted: four cases of localized bronchial dilatations, six cases of intra-bronchial granulomas and two cases of atelectasis.

These results reflect the seriousness of this accident, which allow reflecting on the methods of prevention especially with the parents.

ملخص

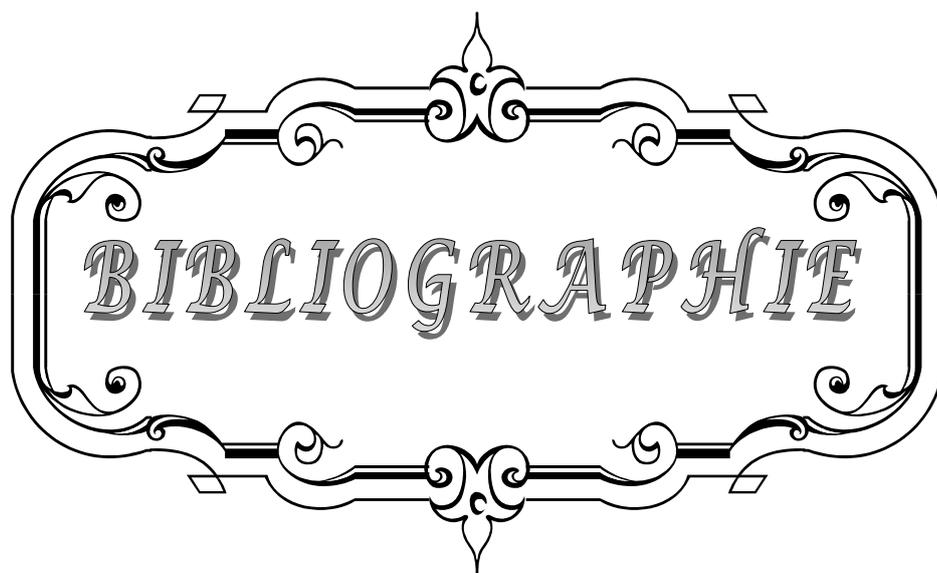
تعتبر الأجسام الدخيلة في الحلق و القصبات الهوائية لدى الاطفال حادثة شائعة و خطيرة في نفس الوقت تهدد حياتهم و صحتهم.

على غرار دراسة مستقبلية تمت في ٢٤ شهرا(ما بين دجنبر ٢٠١٤ و دجنبر ٢٠١٦) و ضمت ٨٧ طفلا ضحية استنشاق جسم دخيل، أجريت بمصلحة مستعجلات و إنعاش الطفل بالمركز الاستشفائي محمد السادس بمراكش، نحدد الجانب الوبائي لها المرض.

يبلغ متوسط العمر لدى أطفالنا ٤,١٩ عاما، شريحة العمر الأكثر عرضة تتراوح ما بين ١ و ٣ سنوات. لاحظنا أن هناك غلبة طفيفة للأجسام الدخيلة العضوية (٤٩٪) علما أن الفول السوداني قد مثل ٢٧,٥٨٪. تتواجد الأجسام الدخيلة العضوية بنسبة ٩٦٪ في شريحة الاعمار ما بين ١ و ٣ سنوات. متوسط الفترة ما بين الحادث و المعاينة لدى أطفالنا كان طويلا نسبيا (١١,٥ يوما)، نصف الحالات تقريبا استقبلت بعد مدة ثلاثة أيام. متلازمة الاختراق متواجدة بنسبة ٨٥٪ و مكتملة عند ١٠٪ من الحالات. الفحص السريري عند استقبال المريض يختلف من الفحص السليم تماما عند ٣٢٪ من المرضى الى ضيق التنفس و اضطراب الوعي عند ٥,٨٪ من المرضى . كان التصوير الاشعاعي الرئوي السيني سليما لدى ٣٢٪ كما اثبتت جسا دخيلا عند ثلث الحالات. تم اجراء التنظير الصلب للشعب الهوائية عند جميع المرضى(٨٧ مريضا). تم استخراج الجسم الدخيل في قطعة واحدة عند ٧٧٪ من مرضانا. تجاوز تموقع الجسم الدخيل في الشعب الهوائية اليمنى نصف الحالات(٥٣٪). من بين المضاعفات الناتجة عن ركود الجسم الدخيل في القصبات الهوائية لاحظنا: ٤ حالات تمدد القصبات الهوائية، ٦ حالات من الورم الحبيبي في القصبة الهوائية و حالتان من الانخماص.

تبين لنا هاته النتائج مدى خطورة هذه الحادثة و تتيح لنا مجالا للتفكير في الطرق الوقائية المتمثلة خصوصا

في تحسيس الآباء .



BIBLIOGRAPHIE

1. **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.
2. **Tran H, Brown K, McGill T, Lund D, Healy G.**
Airway foreign bodies: A 10 years review. *Int J PediatrOtorhinolaryngol.* 2000 ; 56 : 91–99.
3. **Milkovich SM, Rider G, Greaves D, et al.**
Application of data for prevention of foreign body injury in children. *Int J PediatrOtorhinolaryngol* 2003;67(Suppl.1):179–82.
4. **Karakoc , F, Karadag B, Akbenlioglu C, et al.**
Foreign body aspiration: what is the outcome? *PediatrPulmonol* 2002;34: 30–6.
5. **Thamboo A, Ludemann JP, Riding KH.**
Christmas decorations may become aerodigestive foreign bodies. *Int J PediatrOtorhinolaryngol* 2008;3:57–60.
6. **Martin et al.**
Long-standing inhaled foreign bodies in children: Characteristics and Outcome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 90 (2016) 49–53
7. **Zineddine A, Gueddari W, Abid A.**
Corps étrangers trachéobronchiques chez l'enfant. *Arch Pediatr* 2009;16:959–61.
8. **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
9. **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.
10. **Chuan-Shan Zang, Jian Sun, Hai-Tao Huang, Yan Sun,JieQiu, Yan Jiang, Na Li.**
Inhaled foreign bodies in pediatric patients: a review and analysis of 3028 cases. *Int J ClinExpPathol* 2017;10(1):97–104
11. **Dirk Schramm, Kerstin Ling, Antje Schuster, Thomas Nicolai**
Foreign Body Removal in Children: Recommendations Versus Real Life—A Survey of Current Clinical Management in Germany, *PediatrPulmonol.* 2016 ; 9999

12. **Diouf Ba MS, Ndiaye M, Deguenonvo R, Thiam A, Traore MM, Toure S, et al.**
La mortalité chez les enfants porteurs de corps étrangers des voies respiratoires inférieures : expérience du service d'ORL de l'Hôpital Aristide le Dantec. *Med Afr Noire* 2014;6107:368–72.
13. **A. Boufersaouiet al.**
Foreign body aspiration in children: Experience from 2624 patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (2013) Oct;77(10):1683–8
14. **A. El Koraïchi et al.**
Bronchoscopie rigide pour extraction d'épingle chez l'enfant à l'hôpital d'enfants de Rabat, Maroc. *Revue de Pneumologie clinique* (2011) 67, 309–313
15. **Rodriguez, Hugo, Passali, Giulio Cesare, Gregori, Dario, and Al.**
Management of foreign bodies in the airway and oesophagus. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012 May 14;76 Suppl1:S84–91.
16. **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
17. **H. Rizk, S. Rassi**
Foreign body inhalation in the pediatric population: lessons learned from 106 cases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Sep;128 (4):169–74
18. **L. Donato et al**
Corps étrangers trachéobronchiques. *Arch Pédiatr* 2000 : 7 Suppl 1 : 56–61
19. **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
20. **Soudabeh Haddadi, ShidehMarzban, ShadmanNemati, SepidehRanjbarkiakelayeh, Arman Parvizi, AbtinHeidarzadeh.**
Tracheobronchial Foreign–Bodies in Children; A 7 Year Retrospective Study. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2015 Sep;27(82):377–85.
21. **HakanTas,kinlar, GokhanBerk tugBahadır, Cankat Erdogan, DogakanYigit, DincerAvlan, Ali Nayci**
A Diagnostic Dilemma for the Pediatrician: Radiolucent Tracheobronchial Foreign Body. *Pediatr Neonatol.* 2016 Oct 28

22. **Ngo Nyeki AR, Miloundja J, Boubadalil A, MandjijM, Lawson, Nzenze S, et al.**
Les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques : expérience de l'Hôpital d'Instruction des Armées Omar Bongo Ondimba (HIAOBO) de Libreville. *Pan Afr Med J* 2015;20:298.
23. **Ouoba K, Diarra C, Dao MO, Ouedraogo I, Sanou I, CisseR.**
Laryngo-tracheo-bronchial foreign bodies in children at the University Hospital Center of Ouagadougou (analysis of 96 cases). *Med Trop (Mars)*. 2002;62(6):611-4.
24. **Kalyanappagol VT, Kulkarni N H, Bidri L H.**
Management of tracheobronchial foreign body aspirations in paediatric age group, A 10 year retrospective analysis. *Indian J Anaesth* 2007;51:20-3
25. **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
26. **Tinsa F, Yahyaoui S, Jallaouli M, Slim I, Zouari B, BoussettaK, et al.**
Les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques chez l'enfant, facteurs prédictifs de séquelles respiratoires. *TunisMed* 2010;88(5):330-4.
27. **Farzizadeh M, Hashemian H, AtrKarRoshan Z.**
Clinical and radiographic findings of foreign body aspiration in children hospitalized in 17 Shahrivar Hospital, Rasht, during 1996-2008. *Feyz Journal* 2013;17(5): 495-500.
28. **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
29. **Zarella 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
30. **Al-Hilou R.**
Inhalation of foreign bodies by children: Review of experience with 74 cases from Dubaï. *J LaryngolOtol* 1991 ; 105 : 466-470.
31. **SEVVAL EREN, AKIN ERASLAN BALCI, BUNYAMIN DIKICI, MEHMET DOBLAN & MEHMET NESIMI EREN,**
Foreign body aspiration in children: experience of 1160 cases, *Ann Trop Paediatr*. 2003 Mar;23(1):31-7

32. **Cataneo AJ, Cataneo DC, Ruiz RL.**
Management of tracheobronchial foreign body in children. *PediatrSurgInt* 2008;24:151—6.
33. **Tahir N, Ramsden WH, Stringer MD.**
Tracheobronchial anatomy and the distribution of inhaled foreign bodies in children. *Eur J Pediatr.* 2009 Mar;168(3):289–95.
34. **Kaptanoglu M, Dogan K, Onen A, Kunt N.**
Turban pin aspiration: a potential risk for young Islamic girls. *Int J PediatrOtorhinolaryngol* 1999; 48:131—5.
35. **Murthy PSN, Ingle VS, Edicula G, Ramakrishma S, Shah FA.**
Sharp foreign bodies in the tracheobronchial tree. *Am J Otolaryngol* 2001;22:154—6.
36. **Soysal O, Kuzucu A, Ulutas H.**
Tracheobronchial foreign body aspiration: a continuing challenge. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;135:223—6.
37. **M.-S. Le Gac, L. Vazel, D. Trendel, R. Marianowski**
Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques, *EMC Oto-rhino-laryngologie* 2009; 20-730-A-10.
38. **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
39. **Bayram ALTUNTAŞ, Yener AYDIN, Atila EROĞLU**
Complications of tracheobronchial foreign bodies, *Turk J Med Sci.* 2016 Apr 19; 46(3):795–800
40. **I. Wroblewski , I. Pin**
Que deviennent les enfants ayant présenté un corps étranger bronchique? *Ann Fr AnesthReanim.* 2003 Jul;22(7):668–70.
41. **P.-E. Robert et al.**
Two atypical courses of bronchial foreign body in children. *Arch Pediatr.* 2011 May;18(5):533–6.
42. **Ayed AK, Jafar AM, Owayed A.**
Foreign body aspiration in children: diagnosis and treatment. *PediatrSurgInt* 2003;19:485–8

43. **Tokar B, Ozkan R, Ilhan H.**
Tracheobronchial foreign bodies in children: importance of accurate history and plain chest radiography in delayed presentation. *ClinRadiol* 2004;59:609—15.
44. **Heyer CM, Bollmeier ME, Rossler L, Nuesslein TG, Stephan V, Bauer TT, Rieger CH.**
Evaluation of clinical, radiologic, and laboratory prebronchoscopy findings in children with suspected foreign body aspiration. *J PediatrSurg* 2006;41:1882–8
45. **Kiyan G, Gocmen B, Tugtepe H, Karakoc F, Dagli E, Dagli TE.**
Foreign body aspiration in children: the value of diagnostic criteria. *Int J PediatrOtorhinolaryngol* 2009;73:963–7
46. **Christian A. Righini, Nils Morel, Alexandre Karkas, Emile Reyt, Katarina Ferretti, Isabelle Pin, SebastienSchmerber**
What is the diagnostic value of flexible bronchoscopy in the initial investigation of children with suspected foreign body aspiration? *Int J PediatrOtorhinolaryngol.* 2007 Sep;71(9):1383–90
47. **Mu LC, Sun DQ, He P.**
Radiological diagnosis of aspirated foreign bodies in children: review of 343 cases. *J Laryngol Otol.* 1990 Oct;104(10):778–82.
48. **Viot A, Babin E, Bequignon A, et al.**
Bronchial foreign bodies in children. *Ann OtolaryngolChirCervicofac* 2002;119:174—80.
49. **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.
50. **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.
51. **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 PediatrSurg* 2008;18:398—401.
52. **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

53. **Lee EY, Greenberg SB, Boiselle PM.**
Multidetector computed tomography of pediatric large airway diseases: state-of-the-art. RadiolClin North Am 2011;49:869-93.
54. **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. PediatrRadiol 2007;37:33-40
55. **Divisi D, Di Tommaso S, Garramone M, et al.**
Foreign bodies aspirated in children: role of bronchoscopy. Thorac Cardiovasc Surg 2007;55:249-52.
56. **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.
57. **M.-S. Le Gac, L. Vazel, D. Trendel, R. Marianowski**
Corps étranger laryngo-trachéo-bronchique. Encycl ; Méd Chir (Elsevier, Paris), Oto-rhino-laryngologie 20-730-A-10, 2009:11p.
58. **DEVICTOR D, CHEVRET L.**
Détresse respiratoire aiguë du nourrisson, de l'enfant et de l'adulte : corps étranger des voies aériennes supérieures. 2ème partie : chez le nourrisson et l'enfant. Rev Prat 2003 ; 53, 15 : 1723- 1731.
59. **Andrea de Melo Alexandre Fraga, Marcelo Conrado dos Reis, Mariana Porto Zambon, Ivan Contrera Toro, José Dirceu Ribeiro, Emilio Carlos Elias Baracat**
Foreign body aspiration in children: clinical aspects, radiological aspects and bronchoscopic treatment, J Bras Pneumol. 2008;34(2):74-82
60. **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
61. **HEIMLICH HJ.**
A life-saving manoeuver to prevent food Chocking. JAMA 1975; 234: 398-401
62. **MOFENSON HC, GREENSHER J.**
Management of the choking child. PediatrClin North Am 1985;32(1):183-92.

63. **Dupre MW, Silva E, Brotman S.**
Traumatic rupture of the stomach secondary to Heimlich manoeuver. *Am J Emerg Med* 1993;11:611–2.
64. **C .Baujard**
Anesthésie pour extraction d'un corps étranger trachéobronchique. *Le Praticien en anesthésie réanimation*, November 2012 Vol 16, 5, Pages 277–284.
65. **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 Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73:1085–9.
66. **Zur KB, Litman RS.**
Pediatric airway foreign bodies retrieval: surgical and anesthetic perspectives. *Pediatr Anesth* 2009;19:109–17.
67. **Yazbeck–Karam VG, Aouad MT, Baraka AS.**
Laryngeal mask airway for ventilation during diagnostic and interventional fiberoptic bronchoscopy in children. *Paediatr Anaesth* 2003;13:691–4.
68. **Zur KB, Litman RS.**
Pediatric airway foreign bodies retrieval: surgical and anesthetic perspectives. *Pediatr Anesth* 2009;19:109–17.
69. **Buu NT, Ansermino M.**
Anesthesia for removal of inhaled foreign bodies in children. *Paediatr Anaesth* 2005;15:533.
70. **Malherbe S, Whyte S, Singh P, Amari E, King A, Ansermino JM.**
Total intravenous anesthesia and spontaneous respiration for airway endoscopy in children—a prospective evaluation. *Paediatr Anaesth* 2010;20:434–8.
71. **Oberer C, Von Ungern–Sternberg BS, Frei FJ, Erb TO.**
Respiratory reflex responses of the larynx differ between sevoflurane and propofol in pediatric patients. *Anesthesiology* 2005;103:1142–8.
72. **Perrin G, Colt HG, Martin C, Mak MA, Dumon JF, Gouin F.**
Safety of interventional rigid bronchoscopy using intravenous anesthesia and spontaneous assisted ventilation. a prospective study. *Chest* 1992;102:1526–30.

73. **Liao R, Li JY, Liu GY.**
Comparison of sevoflurane volatile induction/ maintenance anaesthesia and propofol-remifentanyl total intravenous anaesthesia for rigid bronchoscopy under spontaneous breathing for tracheal/bronchial foreign body removal in children. *Eur J Anaesthesiol.* 2010 Nov;27(11):930-4
74. **Chen LH, Zhang X, Li SQ, Liu YQ, Zhang TY, Wu JZ.**
The risk factors for hypoxemia in children younger than 5 years old undergoing rigid bronchoscopy for foreign body removal. *AnesthAnalg* 2009;109:1079-84.
75. **Wen WP, Su ZZ, Wang ZF, Zhang JJ, Zhu XL, Chai LP, et al.**
Anesthesia for tracheobronchial foreign bodies removal via self-retaining laryngoscopy and Hopkin telescopic in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol*2012;269:911-6.
76. **A.D.RADU**
Anesthésie pour bronchoscopie rigide interventionnelle. *Le Praticien en anesthésie réanimation* (2010) 14,309-312
77. **Martinot A, Closset M, Marquette CH, et al.**
Indications for flexible versus rigid bronchoscopy in children with suspected foreign-body aspiration. *Am J RespirCrit Care Med* 1997; 155:1676-9.
78. **ZESTOS et al.**
Propofol decreases anesthetic gas exposure during pediatric bronchoscopy. *Laryngoscope* 2004; 114: 212- 215.
79. **MARTINOT A ; DESCHILDRE A ; BRICHET A ; LECLERC F ;**
Indications de l'endoscopie bronchique en cas de suspicion de corps étrangers trachéo-bronchique de l'enfant. *Rev Mal Respir.* 1999 Nov;16(4 Pt 2):673-8.
80. **Saijo S, Tomioka S, Takasaka T, Kawamoto K.**
Foreign bodies in the tracheobronchial tree. A review of 110 cases. *Arch Otorhinolaryngol.* 1979;225(1):1-7.
81. **MARKS SC, MARSH BR, DUDGEON DL**
Indication for open surgical removal of airway foreign bodies. *Ann OtoRhinoLaryngol* 1993; 102: 690-694
82. **Zhang, X., Li, W., & Chen, Y. (2011).**
Postoperative adverse respiratory events in preschool patients with inhaled foreign bodies: an analysis of 505 cases. *Pediatric Anesthesia*, 21(10), 1003-1008

83. **Chen L, Zhang X, Li S, Liu Y, Zhang T, Wu J.**
The risk factors for hypoxemia in children younger than 5 years old undergoing rigid bronchoscopy for foreign body removal. *AnesthAnalg.* oct 2009;109(4):1079–84
84. **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 tracheobronchial foreign bodies. *J Int Med Res.* 2016 Apr;44(2):338–45
85. **Bourgain JL, Desruennes E, Fischler M, et al.**
Transtracheal high frequency jet ventilation for endoscopic airway surgery: a multicenter study. *Br J Anaesth*2001;87:870—5.
86. **Adebayo AO, Bankole MA.**
Foreign bodies in the tracheobronchial tree: management and complications. *J Natl Med Assoc.* 1986 Jun;78(6):511–6.
87. **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. *RevPneumol Clin* 1984;40:221–6.
88. **Piepsz A.**
Late squealer of foreign body inhalation. A multicentric scintigraphic study. *Eur J Nucl Med* 1988;13:578—81.
89. **Yildizeli B, ZonüziF, Yuksel M, Kodalli N, Cakalagaoglu F, Kullu S.**
Effects of intrabronchial foreign body retention. *PediatrPneumol* 2002;33:362–7.
90. **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 corps étrangers intrabronchiques. *Revue des Maladies Respiratoires*, Volume 29, numéro S1 page A166 (janvier 2012).
91. **OsamuHiguchi, YuichiAdachi , Yoko S. Adachi , HiromichiTaneichi , TomohiroIchimaru, Kazuteru Kawasaki**
Mothers' knowledge about foreign body aspiration in young children. *Int. J. PediatrOtorhinolaryngol.* 77 (2013) 41–44
92. **T.S.S.W. Group**
The Susy Safe project overview after the first four years of activity, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 76 (Suppl. 1) (2012) S3–S11.

93. **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.
94. **Becker HD**
Bronchoscopy: the past, the present, and the future. *Clin Chest Med.* 2010 Mar;31(1):1-18.
95. **Rouvière H, Delmas**
Appareil respiratoire. In: *Anatomie Humaine.* Masson, 1989 ; 1:478-503.
96. **Vincent P.**
La respiration. In: *Le corps humain.* Vuibert,1983: 252-271.
97. **François M.**
Pathologie des voies aériennes supérieures. *Encycl-Méd-Chir, Pédiatrie*,1997; 061-A 10: 8.
98. **Bonfils P, Chevallier JM,**
Larynx. In: *Anatomie ORL. Médecine-Sciences Flammarion*, 1998: 18-44.
99. **Garcin M, Gagnol C**
Anatomie et Physiologie de la trachée. Paris: *Encycl-Méd-Chir, ORL, Elsevier*, 1990; 20-754-A-10: 1-11.
100. **Prades JM, Chardon S.**
Anatomie et physiologie de la trachée. *Encycl-Méd- Chir, Oto rhinologyngologie*,1999; 20-754-A-10: 1-10.
101. **Hakansson C,Foremalm N C.**
Studies on the physiology of the trachea. I-V Electrical and Mechanical activity on the smooth muscles. *Ann ORL*, 1987; 76: 873-884.
102. **Delpierre S, Orehek J.**
Innervation bronchopulmonaire. *Encycl- Méd-Chir, Poumon*, 1987; 6-000-B-10: 8.
103. **Riquet M.**
Anatomie du poumon humain. *Encycl-Méd-Chir, Poumon*, 1997; 6-000 A-04: 3,4.
104. **Mélon J, Geubelle F, Lambrechts L, Leclercq-Fourcart J, Maréchal J.**
L'endoscopie trachéo-bronchique chez l'enfant. *Acta OtorhinologyngolBelg*1979;33:232-5

105. **Yang XJ, Zhang J, Chu P, Guo YL, Tai J, Zhang YM, Tang LX, Ni X.**
Pneumomediastinum Secondary to Foreign Body Aspiration: Clinical Features and Treatment Exploremment in 39 Pediatric Patients. Chin Med J (Engl). 2016 Nov 20;129(22):2691–2696
106. **Javier Llunaa, Mikel Olabarrib, Anna Domènecha, Bárbara Rubioc, Francisca Yagüed, María T. Beníteze, María J. Esparzaf**
Recommendations for the prevention of foreign body aspiration. An Pediatr (Barc). 2017;86(1):50.e1–50.e6
107. **A.D. Karatzanis et al.**
The risk of foreign body aspiration in children can be reduced with proper education of the general population. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2007) 71, 311–315

قسم الطب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سيرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
لصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخيراً لزميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

الأجسام الدخيلة في المسالك الهوائية لدى الطفل : تجربة قسم مستعجلات الأطفال

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 16 / 06 / 2017

من طرف

الآنسة سلمى عبدة

المزودة في 01 مارس 1991 بأسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

جسم دخيل – طفل – استنشاق – تنظيف القصبات الهوائية.

اللجنة

الرئيس

م.ع. راجي

السيد

المشرف

أستاذ في أمراض الأذن والأنف والحنجرة

م. بو الروس

السيد

أستاذ في طب الأطفال

أ. أ. كاملي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

ع. هاشمي

السيد

أستاذ مبرز في الانعاش والتخدير

ح. سجيح

السيدة

أستاذة مبرزة في أمراض الرئة

الحكام