الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR - ANNABA

BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY

جامعة باجي مختار – عنابـــــــــــة

FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN MEDECINE

Thème :

Corps étrangers bronchiques

Présenté par : Belghit Belkais & Kara Rayane & Beddiar Ouail

L'encadrant de mémoire : Dr. AIDAOUI Riad Abdeldjalil

Année Universitaire : 2025/2026


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٢٩
إبراهيم أوحوق

Résumés

Cette étude prospective a été menée dans le service ORL du CHU Dr Dorban d'Annaba sur une période de trois mois (mars-mai 2026). Elle porte sur une cohorte de 50 patients admis pour suspicion de corps étranger bronchique (CEB). L'analyse des données révèle une prédominance marquée des enfants en bas âge, avec un pic de fréquence entre 12 et 18 mois (34% des cas). De manière surprenante, l'étude montre une inversion du sex-ratio classique, avec 64% de patientes féminines.

Sur le plan clinique, le syndrome de pénétration reste le symptôme révélateur majeur, retrouvé chez 76% des sujets. La nature des corps étrangers est majoritairement alimentaire, et leur radio-transparence souligne l'importance décisive de la tomodensitométrie (TDM) thoracique, indispensable au diagnostic dans 66% des cas. La bronchoscopie rigide demeure le traitement de référence. L'étude conclut que la précocité de la prise en charge chirurgicale est le facteur déterminant pour limiter les complications inflammatoires et infectieuses graves. La prévention primaire et la sensibilisation des parents aux risques domestiques constituent des piliers indispensables de la stratégie thérapeutique globale.

Mots-clés : Corps étranger bronchique, ORL, Enfant, Bronchoscopie rigide, Syndrome de pénétration.

Abstract

This prospective study was conducted at the ENT department of the Dr. Dorban University Hospital in Annaba (March-May 2026), involving 50 patients diagnosed with bronchial foreign bodies (BFB). Data analysis reveals a predominance of toddlers, particularly between 12 and 18 months of age (34%). Notably, the study observed an unusual sex-ratio inversion, with 64% of cases being female.

Clinically, penetration syndrome was the most significant diagnostic indicator, identified in 76% of patients. Since most foreign bodies were food-related and radiolucent, the study emphasizes the critical role of chest CT scans (TDM) for accurate diagnosis (66%). Rigid bronchoscopy remains the gold standard for treatment. The research concludes that early surgical intervention is essential to minimize severe infectious and inflammatory complications. Furthermore, primary prevention and parental education regarding domestic safety are fundamental to a comprehensive management strategy.

Keywords: Bronchial foreign body, ENT, Child, Rigid bronchoscopy, Penetration syndrome.

Liste des figures

Figure 1. Vue globale du larynx 3

Figure 2. ci-dessous synthétise ces différents mécanismes physiopathologiques observables pour chaque type d'obstruction (bypass-valve, check-valve, et stop-valve).....16

Figure 3. Radiopaedia bronchial foreign body case contributed by Mohammad Salem Amer 21

Figure 4. Répartition des patients selon de la tranche d'âge.....36

Figure 5. Répartition des patients en fonction de mode de découverte 37

Figure 6. Répartition des patients en fonction des circonstances de survenue 37

Figure 7. Les examens complémentaires ayants permis de confirmer le diagnostic.....38

Figure 8. Les signes fonctionnelle représenté par les patient.....38

Figure 9. La nature des corps étranger rencontré 39

Figure 10. La répartition selon l'opacité du corps étranger dans la radio standard 39

Figure 11. La branche souche la plus touché 40

Liste des tableaux

Tableau 1. Fréquence des localisations topographiques des corps étrangers selon les grandes cohortes.....25

Tableau 2. Valeur pronostique des signes cliniques initiaux.....25

Tableau 3. Répartition des patients en fonction du sexe.....36

Liste des abréviations

CE : Corps Étranger

CEB : Corps Étranger Bronchique

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

TDM : Tomodensitométrie

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

HFJV : High-Frequency Jet Ventilation (Ventilation en jet à haute fréquence)

Table des matières

Résumés 3

Abstract.....4

Liste des figures 5

Liste des tableaux 6

Liste des abréviations 7

Table des matières.....8

Introduction : 1

Chapitre I.....3

I. Anatomie des voies respiratoire : 3

1-1. Rappels anatomiques de l'arbre trachéo-bronchique :.....3

1.1.1. Le larynx :.....3

A. Configuration intérieure du larynx :.....4

B. Le vestibule laryngé :.....4

C. La cavité glottique : 4

D. Les ventricules laryngés : 4

E. La cavité infraglottique : 5

1.1. 2. La trachée :.....5

A. Morphologie externe : 5

B. Structure de la trachée : 5

C. Morphologie interne : 6

D. La bifurcation trachéale : 6

1.1. 3. Les bronches principales : 6

A . Bronche principale droite : 6

B. Bronche principale gauche :.....6

C. Structure interne des bronches : 7
II. Spécificités anatomiques de l'arbre bronchique : Enfant vs Adulte: 7
2.1. Calibre et compliance des voies aériennes : 7
2.2. Configuration de la bifurcation trachéale (Carène) : 7
2.3. Niveau de la bifurcation et longueur de la trachée : 8
III. Mécanismes de défense des voies aériennes : 8
3.1. Le réflexe de fermeture glottique et de protection laryngée : 8
3.2. Le tapis mucociliaire (Clairance mucociliaire) : 9
3.3. Le réflexe de toux : 9
3.4. La défense immunitaire et cellulaire locale : 9
IV- Généralités sur les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques : 10
4.1. Introduction, Définitions et Contexte Historique : 10
4.1.1. Définition clinique : 10
4.1.2. Un bref historique de l'endoscopie bronchique : 11
4.2. Épidémiologie et Facteurs de Risque : 11
4.2.1. La prédominance de l'âge préscolaire : 12
4.2.2. La prépondérance masculine : 12
4.2.3. Morbidité et Mortalité actuelles : 13
1.3. Nature des Corps Étrangers et Conséquences Tissulaires : 13
4.2.4. Physiopathologie et Mécanique Obstructive : 14
1.4. Répartition topographique et déterminants anatomiques : 14
2.4. La mécanique de l'obstruction : L'Effet Soupape : 15
V. Diagnostic du corps étranger : 16
5.1. Le Diagnostic Clinique : La Sémiologie de l'Urgence : 17
5.1.1. L'Anamnèse : La recherche du "Syndrome de Pénétration" : 17
5.1.2. L'histoire naturelle et les phases d'évolution clinique : 18
5.1.3. L'Examen Physique et la Triade Diagnostique : 18

5.2. L'Imagerie Médicale : Apports, Limites et Pièges :.....19
5.2.1. La Radiographie Thoracique (Face et Profil) :.....19
5.2.2. La Tomodensitométrie (Scanner) et la Bronchoscopie Virtuelle :.....20
5.3. Les Modèles et Scores Prédictifs :.....21
5.4. L'Endoscopie Respiratoire : De la Preuve à la Thérapeutique :.....22
5.4.1. La Bronchoscopie Souple (Fibroscopie) :.....22
5.4.2. La Bronchoscopie au Tube Rigide : Le "Gold Standard".....23
5.4.3. Alternatives en milieux sous-médicalisés :.....23
VI. Pris en charge des corps étrangers bronchiques :.....26
1. Prise en charge pré-hospitalière des corps étrangers bronchiques :.....26
A. Évaluation initiale et critères de gravité :.....26
B. Arbre décisionnel selon le degré d'obstruction :.....26
C. Manœuvres de désobstruction et gestes d'urgence :.....27
D. Rôle des équipes médicalisées et transport :.....27
2- Prise en charge hospitalière et limites thérapeutiques :.....27
A. Examens complémentaires et cadre de soins :.....28
B. Prise en charge médicale péri-opératoire :.....28
C. Extraction endoscopique : Techniques et limites.....28
D. Évolution post-opératoire et complications :.....30
VII. Facteurs pronostics et prévention des corps étrangers bronchiques :.....30
A. Déterminants et évaluation du pronostic.....30
B. Stratégies et axes de prévention.....31
1. Identification et ciblage des populations vulnérables :.....32
2. Mesures de prévention primaire en population pédiatrique :.....32
3. Prévention chez l'adulte et en milieu gériatrique :.....33
4. Éducation à la santé et prévention secondaire :.....33
Matériels et Méthodes.....34

1. Type d'étude :.....33
2. Cadre de l'étude : 33
2.1 Présentation de l'établissement : 33
2.2 Historique de l'établissement : 33
3. Période de l'étude : 33
4. Population étudiée : 34
5. Critères de sélection : 34
5.1 Critères d'inclusion : 34
5.2 Critères d'exclusion : 34
6. Méthode de recueil des données : 35
7. Analyse statistique : 35
8. Considérations éthiques : 35
Résultats & discussion 36
I . Résultat : 36
II. Discussion : 40
Conclusion 45
Conclusion : 45
Références bibliographiques 46


Introduction

Introduction :

La respiration représente une fonction vitale essentielle assurant l'oxygénation des tissus et le maintien des fonctions de l'organisme. Elle dépend de la perméabilité des voies aériennes, dont toute obstruction peut entraîner une altération rapide des échanges gazeux et engager le pronostic vital.

Les obstructions des voies respiratoires constituent ainsi de véritables urgences médicales. Elles peuvent être responsables de détresse respiratoire aiguë, d'asphyxie et, dans les cas les plus graves, de décès en l'absence d'une prise en charge rapide et adaptée. Parmi les causes d'obstruction, l'inhalation de corps étranger bronchique occupe une place particulière par sa fréquence et sa gravité.

Le corps étranger bronchique correspond à la pénétration accidentelle d'un élément solide ou organique dans l'arbre trachéo-bronchique. Cette situation est fréquente en pratique clinique et représente une urgence ORL et pneumologique. Elle touche principalement l'enfant, notamment avant l'âge de trois ans, en raison de particularités comportementales et anatomiques, mais peut également survenir chez l'adulte. Il s'agit d'un véritable problème de santé publique, souvent lié aux accidents domestiques.

La gravité de cette pathologie réside dans le risque d'asphyxie aiguë ainsi que dans la survenue de complications respiratoires potentiellement sévères telles que l'atélectasie, les infections pulmonaires ou les bronchectasies. Ces complications sont d'autant plus fréquentes que le diagnostic est retardé

En effet, le diagnostic du corps étranger bronchique peut être difficile. Les manifestations cliniques sont parfois trompeuses, incomplètes ou retardées, pouvant conduire à des erreurs diagnostiques et à une prise en charge tardive. Or, la rapidité d'intervention conditionne directement le pronostic fonctionnel et vital du patient.

Dans ce contexte, la connaissance des particularités anatomiques de l'arbre trachéo-bronchique, des mécanismes physiopathologiques, des moyens diagnostiques et des modalités thérapeutiques est essentielle afin d'améliorer la prise en charge et de réduire les complications.

Objectifs :

1- Objectif général:

Analyser les résultats de l'étude des corps étrangers, bronchique effectué dans le service d'ORL du CHU Dr Dorban – Annaba

2-Objectifs spécifiques :

- Décrire les bases anatomiques de l'arbre trachéo-bronchique en rapport avec la migration et la localisation des corps étrangers bronchiques.
- Expliquer les mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'inhalation et la rétention d'un corps étranger au niveau bronchique.
- Identifier les principaux facteurs de risque ainsi que les populations les plus exposées.
- Détailler les différentes formes cliniques de présentation du corps étranger bronchique.
- Présenter les moyens diagnostiques, cliniques et paracliniques, utilisés dans la prise en charge.
- Décrire les principes thérapeutiques actuels, notamment l'extraction endoscopique.
- Analyser les complications possibles en cas de diagnostic ou de prise en charge retardée



Chapitre I

I. Anatomie des voies respiratoire : [1]

1-1. Rappels anatomiques de l'arbre trachéo-bronchique :

La compréhension du trajet et de la localisation d'un corps étranger bronchique nécessite une connaissance précise de l'anatomie des voies aériennes supérieures et inférieures. En effet, les particularités morphologiques du larynx, de la trachée et de l'arbre bronchique expliquent en grande partie les mécanismes de migration et de fixation des corps étrangers inhalés.

1.1.1. Le larynx :

Le larynx est un organe impair, médian, situé à la partie antérieure du cou. Il constitue un segment essentiel des voies aériennes, assurant le passage de l'air entre le pharynx et la trachée, tout en jouant un rôle dans la phonation et la protection des voies respiratoires.

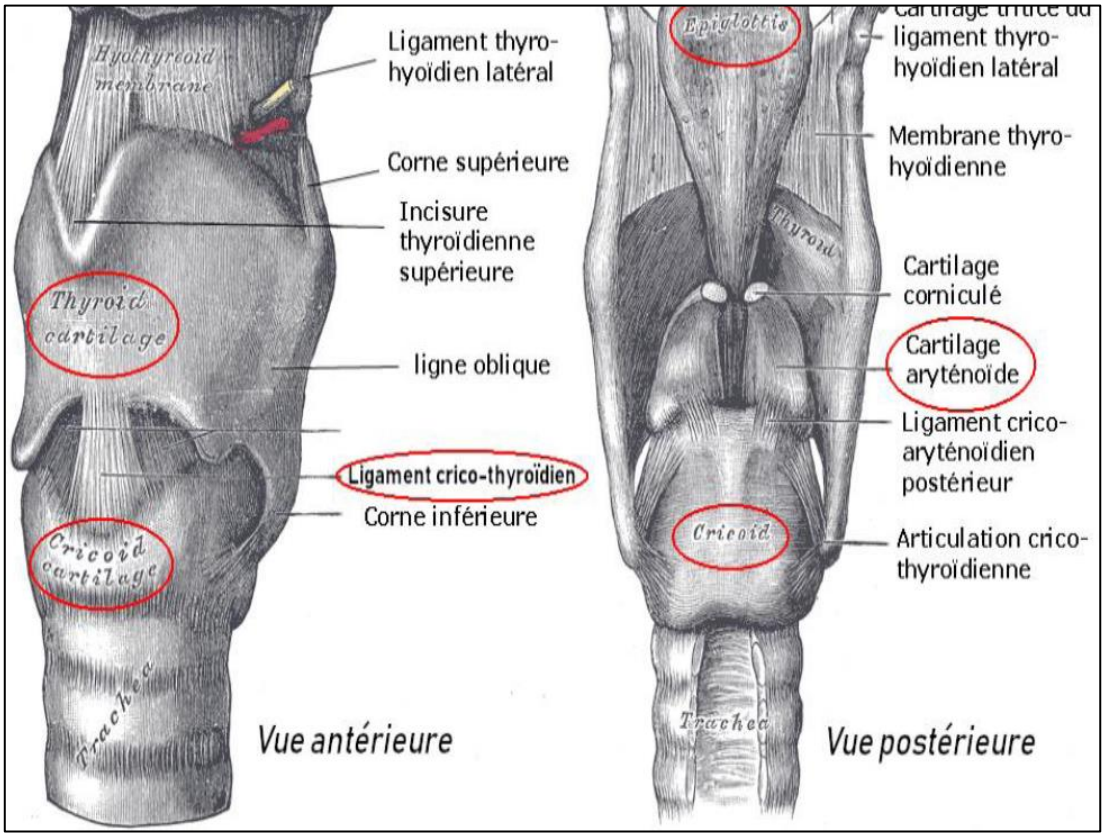


Figure 1. Vue globale du larynx

Source :

Quizlet

A. Configuration intérieure du larynx :

La cavité laryngée présente une forme globalement pyramidale et est divisée en trois étages :

- le vestibule laryngé
- la cavité glottique
- la cavité infraglottique

B. Le vestibule laryngé :

Le vestibule correspond à la portion située entre l'orifice supérieur du larynx et les replis vestibulaires (ou cordes vocales fausses).

Il est limité :

- En haut par l'orifice supérieur du larynx
- En bas par les replis vestibulaires

Ces replis supérieurs jouent un rôle protecteur en limitant la pénétration des corps étrangers dans les voies aériennes profondes.

C. La cavité glottique :

La cavité glottique correspond à la région située entre les replis vestibulaires (supérieurs) et les replis vocaux (inférieurs).

Elle comprend :

- Les replis vocaux (cordes vocales vraies)
- La glotte, espace situé entre les deux cordes vocales

L'ouverture de la glotte (abduction) permet le passage de l'air lors de la respiration, tandis que sa fermeture protège les voies aériennes lors de la déglutition.

D. Les ventricules laryngés :

Entre les replis vestibulaires et les replis vocaux se trouvent les ventricules laryngés, petites cavités latérales permettant une certaine mobilité des structures laryngées et participant à la résonance vocale.

E. La cavité infraglottique :

La cavité infraglottique correspond à la portion située sous les replis vocaux et s'étend jusqu'au bord inférieur du cartilage cricoïde.

Elle se prolonge directement par la trachée, constituant ainsi une voie de passage aérienne vers les poumons. Cette continuité explique la migration possible des corps étrangers vers l'arbre bronchique.

1.1. 2. La trachée :

La trachée est un conduit fibro-cartilagineux permettant la conduction de l'air entre le larynx et les bronches principales.

A. Morphologie externe :

La trachée est un organe :

- Cylindrique
- Médian
- Situé dans le médiastin supérieur puis moyen
- s'étendant du bord inférieur du cartilage cricoïde jusqu'à sa bifurcation en deux bronches principales (carène trachéale)

Sa longueur moyenne est d'environ 10 à 12 cm chez l'adulte, avec un diamètre variant entre 1,5 et 2 cm.

B. Structure de la trachée :

La paroi trachéale est constituée de plusieurs éléments :

- **Les anneaux cartilagineux trachéaux :** Ce sont des anneaux incomplets en forme de "C", ouverts en arrière. Ils assurent la rigidité de la trachée et maintiennent sa perméabilité.
- **Les ligaments annulaires :** Ils relient les anneaux cartilagineux entre eux et permettent une certaine souplesse du conduit.

- **La membrane trachéale postérieure :** Partie musculaire située en arrière, en contact avec l'oesophage, permettant l'adaptation du calibre trachéal.
- **La muqueuse trachéale :** Revêtement interne constitué d'un épithélium respiratoire cilié, participant à la clairance mucociliaire et à l'élimination des particules inhalées.

C. Morphologie interne :

À l'intérieur, la trachée présente une lumière large et relativement verticale. Cette configuration favorise le passage

rapide des corps étrangers inhalés vers les bronches principales, en particulier en position debout.

D. La bifurcation trachéale :

La trachée se divise au niveau de la carène trachéale en :

- Bronche principale droite
- Bronche principale gauche

Cette zone est très sensible et constitue un point important de réflexe de toux.

1.1. 3. Les bronches principales :

Les bronches principales constituent la continuation directe de la trachée et assurent la distribution de l'air vers les poumons.

A . Bronche principale droite :

- Plus courte
- Plus large
- Plus verticale
- Donc plus fréquemment concernée par les corps étrangers

B. Bronche principale gauche :

- Plus longue
- Plus étroite

- Plus oblique

C. Structure interne des bronches :

Les bronches présentent une structure similaire à celle de la trachée :

- Anneaux cartilagineux incomplets
- Muqueuse respiratoire ciliée
- Glandes séro-muqueuses

Elles se divisent progressivement en bronches lobaires, segmentaires puis en bronchioles

II. Spécificités anatomiques de l'arbre bronchique : Enfant vs Adulte:

L'arbre trachéo-bronchique de l'enfant n'est pas une simple réplique en miniature de celui de l'adulte. Il présente des particularités structurelles et dimensionnelles majeures qui expliquent la gravité potentielle des accidents d'inhalation de corps étrangers (CE) chez le jeune enfant.

2.1. Calibre et compliance des voies aériennes :

Étroitesse de la lumière : Le diamètre des voies aériennes est proportionnellement beaucoup plus faible chez le nourrisson et l'enfant. Selon la loi de Poiseuille, la résistance au flux aérien (R) est inversement proportionnelle au rayon à la puissance 4 (R \propto \frac{1}{r^4}). Par conséquent, une réduction minime du rayon (par un oedème réactionnel ou un CE partiel) entraîne une augmentation exponentielle des résistances ventilatoires et du travail respiratoire.

Compliance cartilagineuse : Le cartilage trachéal et bronchique de l'enfant est immature, plus mou et plus déformable que celui de l'adulte. Cette forte compliance favorise le collapsus des voies aériennes lors des efforts inspiratoires vigoureux (phénomène de soupape), majorant le risque de piégeage d'air (emphysème obstructif) ou d'atélectasie en aval du corps étranger

2.2. Configuration de la bifurcation trachéale (Carène) :

Chez l'adulte, l'anatomie de la bifurcation favorise nettement la migration des CE vers la bronche souche droite, car celle-ci est plus verticale, plus large et plus courte que la gauche.

Chez le nourrisson et le jeune enfant (avant l'âge de 3 ans), cette asymétrie est beaucoup moins marquée :

L'angle formé par les deux bronches souches par rapport à l'axe de la trachée est relativement symétrique (environ 40° à 50° de chaque côté).

De ce fait, bien que la localisation droite reste statistiquement légèrement prédominante, la probabilité qu'un corps étranger s'enclave dans la bronche souche gauche est nettement plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte.

2.3. Niveau de la bifurcation et longueur de la trachée :

La trachée de l'enfant est courte (environ 4 à 5 cm chez le nouveau-né contre 10 à 12 cm chez l'adulte). De plus, la carène se projette plus haut chez l'enfant (en regard de la 3ème ou 4ème vertèbre thoracique T_3-T_4) par rapport à l'adulte (T_4-T_5). Cette brièveté anatomique augmente le risque de déplacement secondaire d'un corps étranger trachéal vers la glotte ou la carène lors des quintes de toux.

III. Mécanismes de défense des voies aériennes :

L'appareil respiratoire dispose d'un système de défense hautement coordonné destiné à maintenir la stérilité du parenchyme pulmonaire et à empêcher l'intrusion de particules exogènes. Ces mécanismes sont à la fois mécaniques, réflexes et immunologiques.

3.1. Le réflexe de fermeture glottique et de protection laryngée :

C'est la première ligne de défense contre l'inhalation. Lors de la déglutition, une coordination neuro-musculaire précise (faisant intervenir les nerfs laryngés supérieurs et inférieurs) assure :

- L'élévation du larynx.
- Le basculement de l'épiglotte en arrière.
- L'adduction réflexe des cordes vocales et des bandes ventriculaires (fermeture de la glotte).

Lien clinique : Chez le jeune enfant, l'immaturité de cette coordination réflexe, particulièrement lors du rire, des pleurs ou du jeu pendant la mastication, constitue le principal facteur de défaillance menant à l'inhalation de corps étrangers.

3.2. Le tapis mucociliaire (Clairance mucociliaire) :

L'ensemble de l'arbre trachéo-bronchique (jusqu'aux bronchioles terminales) est tapissé par un épithélium pseudostratifié cylindrique cilié, comprenant des cellules caliciformes sécrétrices de mucus.

- **Le mucus :** Organisé en deux phases (une phase sol fluide profonde permettant le battement des cils, et une phase gel superficielle visqueuse), il piège les micro-particules inhalées.
- **Les cils vibratiles :** Ils battent de manière synchrone et unidirectionnelle (environ 10 à 15 Hz) de la périphérie vers le carrefour pharyngé. Ce mouvement continu permet l'évacuation du mucus chargé d'impuretés, qui est ensuite dégluti de façon insensible.

3.3. Le réflexe de toux :

Lorsque des particules ou des corps étrangers franchissent la barrière laryngée et entrent en contact avec les récepteurs tussigènes de la muqueuse trachéale ou de la carène, le réflexe de toux est déclenché. Il se déroule en trois phases :

1. Phase inspiratoire : Une inspiration profonde pour emmagasiner un volume d'air suffisant.

2. Phase compressive : Fermeture de la glotte suivie d'une contraction vigoureuse des muscles expiratoires et abdominaux, augmentant massivement la pression intrathoracique.

3. Phase expulsive : Ouverture brusque de la glotte, générant un flux aérien à très haute vitesse (pouvant atteindre la vitesse du son) capable d'expulser le corps étranger ou les sécrétions.

3.4. La défense immunitaire et cellulaire locale :

Si des particules ou des micro-organismes atteignent les voies aériennes distales (au-delà de la zone ciliée), les mécanismes cellulaires prennent le relais :

- **Les macrophages alvéolaires :** Assurent la phagocytose des éléments étrangers et orchestrent la réponse inflammatoire locale.
- **Les immunoglobulines (IgA sécrétoires) :** Présentes dans le mucus, elles neutralisent les agents pathogènes et empêchent leur adhérence à la muqueuse.

IV- Généralités sur les corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques :

4.1. Introduction, Définitions et Contexte Historique :

L'inhalation de corps étrangers (CE) dans l'arbre trachéo-bronchique demeure l'un des accidents les plus dramatiques. Souvent décrit comme « le drame de la seconde », cet événement transforme instantanément un enfant en bonne santé en un patient en détresse vitale immédiate. Au-delà de l'épisode aigu, la complexité de cette pathologie réside dans sa capacité à mimer d'autres affections respiratoires chroniques lorsque l'incident initial n'a pas été formellement identifié, conduisant à des retards diagnostiques aux conséquences parenchymateuses parfois irréversibles.

4.1.1. Définition clinique :

Sur le plan clinique et nosologique, l'inhalation (ou aspiration) d'un corps étranger se définit de manière précise comme la pénétration accidentelle d'une substance exogène, qu'elle soit solide ou semi-solide, dans les voies aériennes inférieures, au-delà du plan glottique [3, 5]. La glotte sert de frontière anatomique et physiologique critique ; une fois franchie, l'objet échappe aux mécanismes de protection immédiats et s'enclave dans le conduit aérien, entravant la mécanique ventilatoire.

Il est essentiel de distinguer cette entité des autres formes d'aspiration bronchique. Bien que l'inhalation de substances liquides, telles que le contenu gastrique acide (provoquant le syndrome de Mendelson), le sang ou l'eau (noyade), puisse entraîner des lésions pulmonaires chimiques et inflammatoires sévères, le cadre nosologique strict de cette pathologie se limite aux corps solides, qu'ils soient de nature organique (végétaux, débris alimentaires) ou inorganique (jouets, métaux) [5].

Le pronostic de cette affection en fait une urgence médico-chirurgicale absolue, s'articulant autour de deux temporalités critiques :

- **À très court terme :** Le risque majeur est celui de l'asphyxie aiguë par obstruction totale ou quasi-totale de la filière respiratoire, pouvant conduire au décès en quelques minutes.
- **À moyen et long terme :** L'enclavement d'un corps étranger méconnu engage le pronostic respiratoire fonctionnel. Il induit une cascade inflammatoire, une destruction progressive du parenchyme pulmonaire et des épisodes de surinfection suppurée, tels que des pneumonies rétro-obstructives ou des dilatations des bronches [7, 11].

4.1.2. Un bref historique de l'endoscopie bronchique :

Le développement de l'endoscopie thoracique moderne a été intrinsèquement lié à la nécessité vitale de traiter les inhalations de corps étrangers, qui représentaient autrefois une fatalité quasi systématique.

Le véritable tournant scientifique survient en 1897, lorsque le médecin allemand Gustav Killian, souvent surnommé le « père de la bronchoscopie », réalise un exploit inédit. En adaptant un œsophagoscope rigide, il parvient à explorer l'arbre trachéo-bronchique d'un fermier pour en extraire un fragment d'os de porc qui s'était logé dans la bronche principale droite. Cet acte pionnier prouvait, pour la première fois, qu'il était possible d'accéder visuellement aux bronches par les voies naturelles [22, 24].

Cependant, c'est l'oto-rhino-laryngologiste américain Chevalier Jackson qui, à partir de 1898, va transformer cet acte isolé en une discipline médicale rigoureuse et reproductible [22]. Avant ses travaux révolutionnaires, l'inhalation d'un corps étranger était grevée d'un taux de mortalité effroyable, avoisinant les 98 % [23]. Jackson ne s'est pas contenté de perfectionner l'endoscope ; il a systématiquement codifié les techniques d'extraction, développé un éclairage distal performant et créé une gamme de pinces spécifiques, chacune étant méticuleusement adaptée à la forme et à la texture des objets potentiellement inhalés.

Grâce à cette approche méthodique, Chevalier Jackson a radicalement inversé le pronostic de cette pathologie, faisant chuter la mortalité à environ 2 % dès le début du XXe siècle [22]. Témoignant d'une grande humilité scientifique, Jackson a dédié son célèbre traité de broncho-œsophagologie à Gustav Killian, reconnaissant officiellement ses travaux comme le socle fondateur de la spécialité [24].

4.2. Épidémiologie et Facteurs de Risque :

Les données épidémiologiques mondiales mettent en exergue des constantes remarquables concernant la population à risque, largement dominée par la sphère pédiatrique. Cette pathologie représente l'une des urgences les plus fréquentes en oto-rhino-laryngologie pédiatrique et constitue la deuxième cause de mortalité par accident domestique chez les enfants de moins de six ans.

4.2.1. La prédominance de l'âge préscolaire :

La méta-analyse majeure de Fidkowski, regroupant 12 979 cas documentés, confirme que l'immense majorité des victimes d'aspiration (environ 80 %) ont moins de 3 à 4 ans [5].

- **Pics et statistiques :** Le pic d'incidence maximal et quasi-universel se situe entre 12 et 24 mois, avec une médiane s'établissant autour de 18 mois [3, 5, 20]. L'étude de Konaté menée au Mali sur 10 ans souligne la vulnérabilité extrême des nourrissons, la tranche d'âge de 29 jours à 23 mois représentant plus de 56 % des cas pédiatriques [13].

- **Vulnérabilité anatomique et fonctionnelle :** Plusieurs facteurs convergents expliquent cette fragilité :

  - **Facteurs dentaires et masticatoires :** L'éruption des molaires lactéales, indispensables au broyage efficace des aliments durs, n'est souvent achevée que vers l'âge de 24 à 30 mois. L'enfant utilise ses incisives pour sectionner l'aliment, mais l'absence de broyage postérieur fait que des fragments non mâchés glissent prématurément dans le carrefour aéro-digestif [13, 14, 21].

  - **Immaturité neuromusculaire :** La coordination entre la déglutition, la fermeture glottique et la respiration est encore en phase d'apprentissage, ce qui favorise les fausses routes. Ce risque est décuplé par l'agitation motrice, notamment si l'enfant mange en courant, en riant, en pleurant ou en jouant [5, 14, 19].

  - **Le stade psycho-moteur (Stade oral) :** La phase d'exploration sensorielle de l'environnement passe systématiquement par la mise en bouche des objets environnants. Cette curiosité naturelle expose l'enfant aux petits jouets, aux composants électroniques ou aux débris traînant à sa portée [14, 21].

4.2.2. La prépondérance masculine :

La littérature internationale est unanime sur la prédominance masculine, avec une tendance qui semble transculturelle. Les garçons représentent de 55 % à plus de 66 % des patients selon les séries consultées, avec des sex-ratios (G/F) rapportés oscillant généralement entre 1,5:1 et 4,5:1 selon les cohortes [2, 3, 6, 13].

- **Hypothèses comportementales :** Ce phénomène est classiquement attribué à une activité motrice plus précoce et plus vive, ainsi qu'à un comportement impulsif et une curiosité exploratoire souvent plus prononcée chez le petit garçon [13, 21].

4.2.3. Morbidité et Mortalité actuelles :

Bien que les techniques d'extraction aient progressé, l'inhalation d'un corps étranger reste une pathologie potentiellement létale.

- **Taux de mortalité :** De nos jours, bien que la mortalité peropératoire et globale ait drastiquement chuté grâce aux progrès de l'anesthésie-réanimation pédiatrique, elle persiste aux alentours de 0,42 % à 1 % dans les grands centres spécialisés [3, 4, 5].
- **Causes de décès et complications :** Les décès sont le plus souvent consécutifs à une hypoxie irréversible au moment de l'asphyxie initiale, ou à des complications anesthésiques et chirurgicales lors de tentatives d'extraction de corps étrangers enclavés de très gros volume [4]. La morbidité reste liée aux complications (laryngospasme, bronchospasme) ou aux séquelles pulmonaires chroniques en cas de diagnostic tardif. L'hypoxémie pendant la bronchoscopie rigide reste l'un des risques majeurs identifiés, particulièrement chez les enfants de moins de 5 ans.

1.3. Nature des Corps Étrangers et Conséquences Tissulaires :

La tolérance de l'arbre respiratoire face à l'intrusion d'un objet dicte le tableau clinique, le risque de complications et les difficultés opératoires. Les propriétés intrinsèques de l'objet (taille, rugosité, composition chimique) sont déterminantes [7, 21].

La Fig. 2 résume les distinctions fondamentales entre les corps étrangers (CE) organiques et inorganiques inhalés, ainsi que leurs impacts spécifiques sur les tissus de l'arbre respiratoire.

1.1.3. Les corps étrangers organiques : Le grand danger (81 % des cas) :

Les objets de nature végétale ou animale constituent la très grande majorité des inhalations chez le jeune enfant, allant de 70 % à 87,5 % des cas selon les séries [5, 13, 18].

A. Les oléagineux et le concept de "Bronchite à Arachide" :

La cacahuète (arachide) et les noix sont les CE les plus redoutés et les plus fréquents [3, 13]. Contrairement à un objet inerte en plastique, l'arachide libère très rapidement des acides gras libres dans la lumière bronchique [3, 7]. Ces substances induisent une violente réaction inflammatoire chimio-toxique de la muqueuse, appelée communément "peanutbronchitis" ou bronchite à arachide [3].

L'endoscopie révèle alors une muqueuse extrêmement turgescente, hémorragique, ulcérée, avec formation de tissu de granulation (granulomes) entourant le CE, rendant la visualisation et la préhension à la pince très périlleuses [21]. Les sécrétions purulentes masquent le corps étranger, et la friabilité de la cacahuète entraîne souvent sa fragmentation lors des tentatives d'extraction [3].

B. Les graines hydrophiles (Haricots, Maïs, Pois) :

Leur dangerosité réside dans leurs propriétés hydro-absorbantes. Inhalée à l'état sec, une graine de haricot stagne dans l'environnement humide et chaud de la bronche. Elle va absorber le mucus, gonfler et parfois doubler de volume en 24 à 48 heures, transformant une obstruction bronchique partielle et tolérée en une obstruction complète et parfois asphyxiante si elle remonte au niveau trachéal lors d'un effort de toux [3, 5].

C. Les matières organiques d'origine animale :

Les os, cartilages, ou morceaux de viande (ex. poulet frit) constituent une autre entité [3, 7]. Leurs bords souvent acérés ou irréguliers entraînent des lacérations mécaniques de l'épithélium cilié [7].

1.2.3. Les corps étrangers inorganiques (15-19 % des cas) :

Plus fréquents chez les enfants en âge scolaire, ces objets (pièces métalliques, vis, capuchons de stylo, sifflets en plastique, petits jouets) sont chimiquement inertes [3, 5, 15]. La tolérance tissulaire est nettement supérieure, la formation de granulomes est beaucoup plus lente et dépend avant tout de l'irritation mécanique et de la pression exercée sur la paroi cartilagineuse [21].

Les objets arrondis et lisses glissent plus facilement jusqu'aux bronches de petit calibre, tandis que les objets piquants (aiguilles) ou acérés engendrent un risque majeur de perforation pleurale ou d'hémoptysie [18].

4.2.4. Physiopathologie et Mécanique Obstructive :

1.4. Répartition topographique et déterminants anatomiques :

La migration du CE dans l'arbre respiratoire n'est pas le fruit du hasard. Elle obéit aux lois de l'aérodynamisme et à la conformation anatomique des conduits [3, 5].

- **Le Larynx et la zone glotto-sous-glottique (2 % à 4 % des cas) :** Les objets de gros volume, ronds ou à bords irréguliers, peuvent se retrouver bloqués dans les cordes vocales [5]. Le spasme laryngé qui en découle verrouille l'objet, conduisant à une asphyxie souvent mortelle en l'absence de geste de sauvetage immédiat.

- **La Trachée (7 % à 12 % des cas) :** Souvent, l'objet est de taille intermédiaire. Il peut agir comme un "corps étranger baladeur". Lors de la respiration ou de la toux, il fait des allers-retours entre la carène et la glotte, heurtant la face inférieure des cordes vocales [5]. Ce choc produit des sons caractéristiques documentés dans la sémiologie francophone sous les noms de "bruit de clapet" et "bruit du drapeau". Le danger mortel est l'enclavement secondaire sous-glottique lors d'une violente quinte de toux.

L'Arbre Bronchique (88 % des cas) : C'est la destination finale privilégiée [5].

- La bronche souche droite (52 % à 63 %) : Elle est statistiquement la plus touchée [3, 5, 13, 21]. D'un point de vue anatomique, elle est plus large, plus courte, et surtout, elle naît de la trachée avec un angle très faible (presque verticale), se présentant comme la continuation naturelle du conduit trachéal. Le flux d'air inspiratoire et la gravité y dirigent naturellement le CE [13, 21].

- La bronche souche gauche (30 % à 36 %) : Elle est plus étroite, plus longue, et forme une angulation plus marquée (rejetée par la crosse de l'aorte), ce qui la rend moins propice à l'accueil du CE, bien que cela reste une localisation fréquente [5].

2.4. La mécanique de l'obstruction : L'Effet Soupape :

Le retentissement pulmonaire dépend de la façon dont le CE interagit avec la dynamique bronchique. Pendant l'inspiration, la pression intrathoracique négative dilate les bronches ; à l'expiration, la pression positive les rétrécit [5, 11].

On distingue trois mécanismes physiopathologiques fondamentaux :

1.L'obstruction partielle sans effet valve (Bypass valve) : Le corps étranger est de petite taille, plat ou creux. L'air circule autour de l'objet dans les deux phases de la respiration. Cependant, les turbulences créées génèrent un sifflement localisé appelé wheezing [5].

2.L'obstruction à effet clapet expiratoire (Check-valve) : C'est le phénomène le plus typique et le plus fréquent. L'objet obstrue presque totalement la lumière bronchique. À l'inspiration, la bronche se dilate, l'air parvient à contourner le CE et à remplir les alvéoles. À l'expiration, la

bronche se contracte et se moule étroitement autour du CE. L'air est alors piégé et ne peut plus sortir [5, 11]. Cycle après cycle, le territoire pulmonaire sous-jacent se distend anormalement : c'est l'emphysème obstructif unilatéral, visible de manière frappante sur les clichés radiologiques [5].

3.L'obstruction totale à effet clapet inspiratoire (Stop-valve) : L'objet s'enclave complètement ou la réaction inflammatoire muqueuse devient si intense qu'elle scelle hermétiquement la bronche [3]. L'air ne peut ni entrer ni sortir. L'air résiduel présent dans les alvéoles est progressivement résorbé par la circulation sanguine capillaire. En l'absence de ventilation, le parenchyme s'affaisse et se rétracte : c'est l'atélectasie[3, 5]. Ce territoire non ventilé et engorgé de sécrétions constitue un terreau idéal pour la prolifération bactérienne (pneumonie rétro-obstructive) [21].

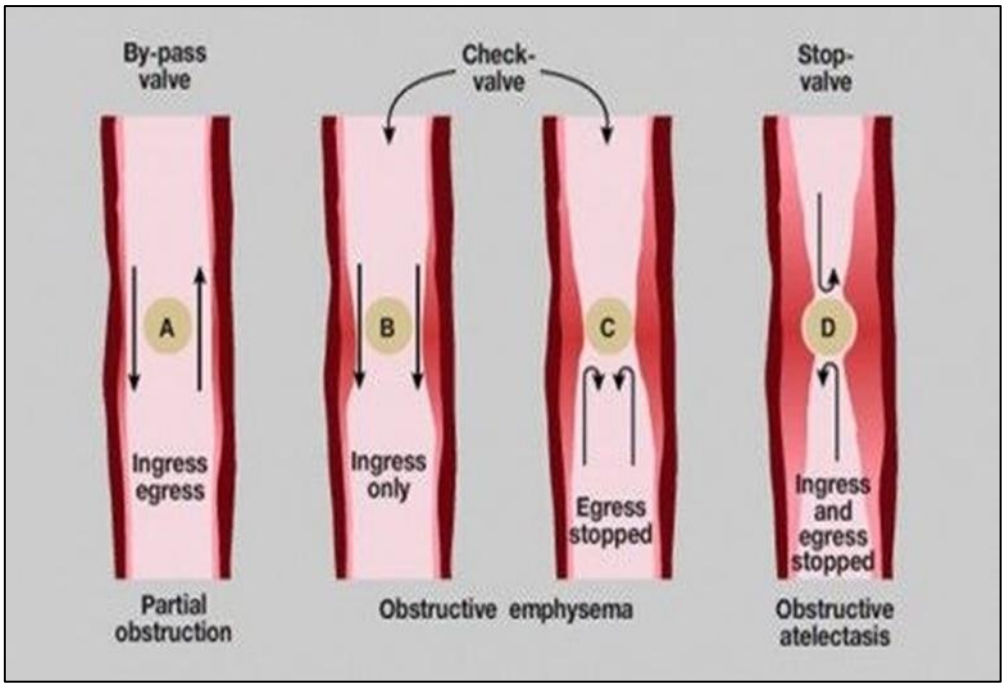


Figure 2. ci-dessous synthétise ces différents mécanismes physiopathologiques observables pour chaque type d'obstruction (bypass-valve, check-valve, et stop-valve).

V. Diagnostic du corps étranger :

Le diagnostic de l'inhalation d'un CE est une véritable investigation policière. Il exige du clinicien un degré de suspicion aiguisé, car aucun signe isolé ni aucun examen d'imagerie standard n'offre une sensibilité et une spécificité parfaites à 100 % [10].

5.1. Le Diagnostic Clinique : La Sémiologie de l'Urgence :

Le diagnostic d'inhalation d'un corps étranger (CE) repose avant tout sur une suspicion clinique forte. Dans l'urgence, le clinicien doit se comporter comme un véritable enquêteur, car la présentation peut varier d'une détresse respiratoire foudroyante à une symptomatologie fruste et trompeuse. La précocité du diagnostic est le facteur déterminant pour prévenir les complications irréversibles.

5.1.1. L'Anamnèse : La recherche du "Syndrome de Pénétration" :

L'interrogatoire minutieux des parents, de la fratrie ou de tout témoin de l'accident est la pierre angulaire du diagnostic. Dans la majorité des cas, c'est l'histoire clinique qui dicte la conduite à tenir, même en présence d'un examen physique initialement normal. L'élément clinique central, véritable "clé de voûte" du diagnostic, est la notion de syndrome de pénétration [13, 14].

- **Définition et Physiopathologie :** Il se traduit par un épisode brutal, aigu et inattendu d'étouffement (suffocation), accompagné de quintes de toux expulsives paroxystiques, d'une difficulté respiratoire (dyspnée), de tirage, et parfois d'une cyanose de la face ou d'un sifflement (stridor) chez un enfant jusque-là parfaitement sain [3, 13, 14]. Ce syndrome est la traduction clinique directe du passage de l'objet à travers la filière laryngée, une zone richement innervée par les nerfs laryngés. Le contact de l'objet avec la muqueuse déclenche un réflexe de toux protecteur violent et involontaire visant à expulser l'intrus [14].

- **Valeur Diagnostique :** Ce syndrome est considéré comme le signe pathognomonique par excellence. Sa valeur prédictive est immense, car il est retrouvé dans 70 % à 90 % des inhalations documentées [9, 13, 14]. D'après les travaux de modélisation prédictive de Kaufmann, le fait qu'un témoin affirme avoir vu l'enfant avec un objet en bouche suivi d'une crise d'étouffement est un indicateur si puissant qu'il multiplie par 43 la probabilité d'avoir une obstruction véritable [10].

Cependant, le clinicien doit rester vigilant face à deux écueils majeurs qui peuvent masquer cette anamnèse capitale :

1.L'accident occulte : Chez l'enfant de moins de 3 ans, l'accident survient souvent lors d'une phase d'exploration solitaire, hors de la présence visuelle d'un adulte [14]. Le syndrome de pénétration a lieu, mais personne n'est là pour le rapporter.

2.L'atténuation des symptômes : La panique entourant l'événement, mêlée au soulagement de voir l'enfant reprendre sa respiration, amène souvent les parents à oublier ou à minimiser ce détail au moment de la consultation, surtout si les symptômes initiaux se sont apaisés entre-temps [14].

5.1.2. L'histoire naturelle et les phases d'évolution clinique :

En l'absence d'expulsion spontanée (rare) ou d'intervention médicale immédiate, le corps étranger s'installe dans l'arbre respiratoire, suivant une évolution stéréotypée en trois phases distinctes [14, 15] :

1.La phase aiguë symptomatique (Phase de pénétration) : Déjà décrite, elle correspond à l'épisode de suffocation initial. Bien que très bruyante et spectaculaire, elle est souvent brève, ce qui peut donner une fausse impression de résolution de l'incident.

2.La phase de latence (L'intervalle libre) : C'est la phase la plus périlleuse pour le diagnostic. Une fois le CE bloqué dans une bronche et ne bougeant plus, l'irritation mécanique des récepteurs de la toux s'épuise et les muscles lisses bronchiques se relâchent autour de l'objet [14]. L'enfant redevient alors asymptomatique ou présente une gêne minime. Cette phase de "calme trompeur" est la principale cause de retard diagnostique, rassurant faussement les parents et parfois le médecin de premier recours qui peut conclure à tort à une simple fausse route résolue [14, 15]. Sa durée est très variable, allant de quelques heures à plusieurs semaines selon la nature du corps étranger [15].

3.La phase de complications (Phase chronique) : Avec le temps, la réaction inflammatoire tissulaire (œdème, granulomes) et l'infection s'installent. Les symptômes réapparaissent de manière persistante : toux chronique (parfois aboyante ou coqueluchoïde), sifflements résistants aux traitements classiques, épisodes fébriles récurrents et altération de l'état général [3, 5]. À ce stade, le patient est fréquemment étiqueté, à tort, comme souffrant d'asthme du nourrisson réfractaire ou de pneumopathie communautaire atypique, retardant encore l'extraction [5, 21].

5.1.3. L'Examen Physique et la Triade Diagnostique :

Lors de la présentation aux urgences, l'examen physique doit être méticuleux et comparatif. Le médecin recherche activement la triade classique de l'obstruction bronchique, qui comprend [14, 15] :

- **La toux :** C'est le symptôme le plus fréquent, retrouvé chez 87 % à 95 % des patients. Bien que très prévalente, sa spécificité est faible car elle peut être confondue avec de nombreuses pathologies infectieuses pédiatriques [10, 14, 15].

- **Le wheezing focalisé :** Il s'agit d'un sifflement expiratoire perçu de manière localisée sur un seul champ pulmonaire, témoignant d'une obstruction partielle créant des turbulences de l'air [14].

- **La diminution (ou abolition) asymétrique du murmure vésiculaire :** C'est le signe auscultatoire le plus probant et le plus spécifique de l'obstruction [10, 14, 15]. Le contraste entre le silence auscultatoire d'un côté et un poumon qui ventile bruyamment de l'autre (poumon vicariant) constitue une alarme majeure pour le clinicien [10]. La présence de ces signes auscultatoires asymétriques multiplie par près de 6,9 fois la probabilité que l'enfant ait inhalé un CE [10].

En complément, l'examen doit évaluer les signes de gravité immédiate : détresse respiratoire, tirage intercostal, polypnée ou désaturation à l'oxymètre de pouls [19, 21]. Un signe de diagnostic différentiel précieux relevé par Kaufmann est l'hypersalivation (sialorrhée) : sa présence rend l'inhalation trachéo-bronchique peu probable, car elle oriente plutôt vers un corps étranger bloqué dans l'œsophage proximal ou l'hypopharynx, empêchant la déglutition normale de la salive [10].

5.2. L'Imagerie Médicale : Apports, Limites et Pièges :

Le diagnostic repose en grande partie sur l'imagerie, mais la surestimation de l'utilité de la radiographie conventionnelle est une erreur fréquente.

5.2.1. La Radiographie Thoracique (Face et Profil) :

Elle est l'examen de première intention, réalisé idéalement en inspiration et en expiration profonde (ou décubitus latéral bilatéral chez le nourrisson qui ne coopère pas) [3, 13].

Cependant, elle recèle de nombreuses limites :

- **Une sensibilité médiocre :** Une radiographie thoracique est strictement normale dans 17 % à 50 % des cas d'inhalations confirmées en endoscopie [3, 5, 18]. Par conséquent, une radio normale n'élimine jamais le diagnostic [10].

- **Absence de radio-opacité :** Seuls 11 % à 15 % des corps étrangers sont directement visibles (pièces de monnaie, vis, cailloux) [3, 5, 14]. La plupart des CE organiques et plastiques sont radiotransparents[11]. De plus, certains métaux légers comme l'aluminium des canettes peuvent passer inaperçus [5].

Le radiologue et le clinicien doivent donc rechercher des signes indirects de trouble ventilatoire :

1.L'emphysème obstructif unilatéral : Traduction radiologique du mécanisme de clapet expiratoire. On observe un poumon hyperclair, distendu, ne se vidant pas à l'expiration (piégeage aérique) [5, 11, 13, 14].

2.L'atélectasie : Opacité triangulaire à sommet hilaire, dense et rétractile, signant l'obstruction totale d'un lobe ou du poumon entier [3, 5, 16].

3.Infiltrats pneumoniques : Foyers de condensation liés à l'infection secondaire [16, 21].

4.Signes dynamiques à la fluoroscopie (Signe de Holzknecht) : C'est le balancement médiastinal paradoxal. Lors de l'inspiration, la pression négative attire le médiastin (le cœur et la trachée) vers le côté du poumon malade dont le volume n'augmente pas [7].

5.2.2. La Tomodensitométrie (Scanner) et la Bronchoscopie Virtuelle :

Face aux limites de la radiographie, le scanner thoracique, en particulier avec la technique spiralée multi-barrettes et la reconstruction tridimensionnelle (bronchoscopie virtuelle), est devenu un outil d'une puissance considérable [3, 5].

Il offre une sensibilité et une spécificité souvent supérieures à 95 % [3, 5, 21]. Il permet non seulement de visualiser les CE radiotransparents dans la lumière bronchique, mais aussi d'évaluer précisément l'étendue de l'emphysème, de la réaction granulomateuse et des complications pleurales [21].

Son indication principale est la levée du doute chez un patient cliniquement stable avec une présentation atypique, évitant ainsi une endoscopie rigide exploratrice qui se révélerait blanche (c'est-à-dire sans corps étranger, ce qui évite les risques inhérents à l'anesthésie générale et au geste chirurgical) [3, 5].



Figure 3. Radiopaedia bronchial foreign body case contributed by Mohammad Salem Amer

5.3. Les Modèles et Scores Prédictifs :

En réponse à la complexité diagnostique et à la nécessité de rationaliser les indications de la bronchoscopie (un examen de référence mais invasif nécessitant une anesthésie générale), plusieurs équipes médicales ont élaboré des scores cliniques informatisés et des modèles mathématiques pour stratifier le risque d'inhalation d'un corps étranger.

Le modèle prédictif de Kadmon [9] :

- **Méthodologie :** Ce système repose sur une analyse statistique rigoureuse visant à pondérer les différents symptômes cliniques rencontrés lors d'une suspicion d'inhalation.

- **Paramètres clés :** Le modèle a validé que la combinaison de certains facteurs possède la valeur prédictive positive la plus haute. Ces facteurs incluent : l'âge de l'enfant (particulièrement entre 10 et 24 mois), une histoire d'étouffement sévère (syndrome de pénétration) avec la présence confirmée d'un objet dans la bouche, des signes unilatéraux à l'auscultation et la présence d'une hyperinflation localisée à la radiographie [9].

- **Application clinique :** En intégrant ces variables dans un système de score informatisé, les cliniciens peuvent obtenir une probabilité objective du diagnostic, permettant ainsi de mieux cibler les patients nécessitant réellement une intervention endoscopique.

L'approche analytique de Kaufmann [10] :

- **Méthodologie :** Cette approche se base sur une étude approfondie de la probabilité d'aspiration en fonction de l'histoire clinique, des symptômes et des signes physiques.
- **Limites de la clinique :** Kaufmann souligne qu'aucun signe isolé n'est suffisant pour confirmer ou infirmer avec certitude la présence d'un corps étranger. Il confirme notamment que l'absence de certains signes cliniques ou radiologiques classiques ne permet pas d'exclure le diagnostic.
- **Recommandation absolue :** L'étude recommande qu'au moindre doute résiduel — particulièrement en présence d'une histoire fortement évocatrice du syndrome de pénétration — la confirmation visuelle par endoscopie reste impérative [10]. Cette approche privilégie la sécurité du patient afin d'éviter les complications chroniques liées à un corps étranger méconnu.

5.4. L'Endoscopie Respiratoire : De la Preuve à la Thérapeutique :

L'endoscopie respiratoire constitue l'étape ultime et indispensable de la démarche diagnostique face à une suspicion d'inhalation. Elle permet d'apporter la preuve formelle et visuelle de la présence du corps étranger (CE), tout en offrant simultanément la possibilité d'un geste thérapeutique salvateur par l'extraction immédiate. Cet examen permet non seulement de localiser précisément l'objet, mais aussi d'évaluer l'impact local sur la muqueuse (présence d'œdème, de granulomes ou de sécrétions purulentes). Dans la pratique moderne, deux approches complémentaires coexistent, chacune possédant ses indications propres selon la stabilité du patient et la nature du corps étranger.

5.4.1. La Bronchoscopie Souple (Fibroscopie) :

Longtemps limitée à un rôle purement diagnostique pour confirmer la présence d'un obstacle ou explorer des symptômes persistants, la fibroscopie souple occupe aujourd'hui une place centrale dans l'arsenal thérapeutique.

- **Avantages et Technique :** Généralement introduite par le biais d'un masque laryngé ou sous sédation locale, elle s'avère nettement moins traumatique pour les muqueuses

fragiles de l'enfant que les tubes métalliques rigides [2, 18]. Son atout majeur réside dans sa flexibilité et son faible diamètre, permettant d'explorer les bronches lobaires et segmentaires périphériques, des zones souvent inaccessibles au bronchoscope rigide [18].

- **Évolution Thérapeutique :** Grâce au développement technologique de pinces miniatures de haute précision, de sondes à ballonnet de type Fogarty ou de paniers de Dormia, elle s'affirme de plus en plus comme la première modalité thérapeutique chez les patients cliniquement stables, avec des taux de réussite d'extraction très élevés, avoisinant les 90 % à 94 % dans certaines séries pédiatriques récentes [2, 18, 19].

5.4.2. La Bronchoscopie au Tube Rigide : Le "Gold Standard"

Malgré l'avancée des techniques souples, la bronchoscopie rigide pratiquée sous anesthésie générale demeure la technique de référence incontestée (le Gold Standard) à l'échelle mondiale, recommandée par l'American Thoracic Society et l'EuropeanRespiratory Society [3, 5, 12, 18, 20].

- **Sécurisation des Voies Aériennes :** Son avantage primordial est la sécurisation mécanique des voies aériennes par le tube creux métallique, empêchant l'affaissement des conduits. Il permet au médecin anesthésiste d'assurer une ventilation assistée optimale ou une ventilation en jet à haute fréquence (HFJV) constante, garantissant une oxygénation stable même en présence d'une obstruction sévère [3, 17, 20].

- **Capacités Techniques :** Sa large lumière permet le passage simultané d'optiques haute définition pour une visibilité parfaite et de pinces d'extraction massives et puissantes. Ces instruments sont indispensables pour désenclaver des objets durs, volumineux, des corps étrangers organiques ayant augmenté de volume (comme les cacahuètes gonflées) ou des objets trachéaux instables menaçant de verrouiller la glotte à tout moment [5, 6, 18].

5.4.3. Alternatives en milieux sous-médicalisés :

L'inhalation de corps étrangers trachéo-bronchiques constitue un défi de santé publique majeur, particulièrement dans les régions du monde où l'accès aux soins spécialisés et au matériel endoscopique rigide est limité, voire inexistant. Dans ces contextes, l'aspiration d'un

corps étranger pose des défis diagnostiques et thérapeutiques dramatiques pour les cliniciens [19].

L'étude menée par Tamiru en Éthiopie est particulièrement significative à ce sujet. Elle rapporte qu'en situation de détresse vitale imminente, et face à l'absence totale d'accès à la bronchoscopie rigide ou de médecins spécialistes formés, des méthodes de sauvetage alternatives ont dû être mises en œuvre pour prévenir une issue fatale [19].

Cette stratégie de sauvetage repose sur une procédure spécifique :

La trachéotomie de nécessité : Réalisée sous anesthésie générale tout en maintenant impérativement une ventilation spontanée, elle permet de sécuriser un accès direct à la trachée.

- La "percussion posturale" (Gravity-assisted percussion) : Cette manœuvre consiste à suspendre l'enfant la tête en bas (inclinaison verticale) tout en appliquant des percussions thoraciques et dorsales vigoureuses (claques dans le dos) [19].
- Le principe physiopathologique de cette intervention est de mobiliser mécaniquement le corps étranger. L'onde de choc créée par les percussions, associée à l'effet de la pesanteur, favorise le délogement du corps étranger depuis les bronches distales vers la trachée. Une fois l'objet remonté dans l'axe trachéal, il peut être expulsé par les efforts de toux ou récupéré visuellement par le médecin, soit par les voies naturelles, soit directement par la stomie de la trachéotomie [19].

Bien qu'atypique et considérée comme une solution de dernier recours, cette méthode illustre l'impératif absolu de dégagement des voies aériennes en cas d'obstruction massive. Elle rappelle que dans des environnements sous-médicalisés, l'adaptation des protocoles cliniques reste parfois le seul moyen de sauver la vie de jeunes patients [19].

Synthèse Épidémiologique et Clinique

Le Tableau I met en évidence une constante fondamentale de la pathologie des corps étrangers trachéo-bronchiques : la migration de l'objet inhalé n'est jamais le fruit du hasard. Elle obéit de manière stricte aux lois de la mécanique des fluides (aérodynamisme du flux inspiratoire), à la force de gravité, et surtout, à la conformation anatomique singulière de l'arbre respiratoire de l'enfant.

Cette cartographie des localisations permet de dégager plusieurs principes physiopathologiques majeurs qui guideront l'examen clinique et radiologique :

Tableau 1. Fréquence des localisations topographiques des corps étrangers selon les grandes cohortes

Localisation Anatomique	Prévalence Rapportée	Explication Physiopathologique Majeure
Bronche Souche Droite	52 % à 63 %	Prolongement quasi-vertical de l'axe trachéal, calibre large.
Bronche Souche Gauche	30 % à 36 %	Angulation plus aigüe due au rejet par la crosse de l'aorte.
Trachée	7 % à 12 %	Formes irrégulières, CE "baladeur", syndrome obstructif bilatéral.
Larynx (Glotte/Sous-glotte)	2 % à 4 %	Volume excédant la filière, spasme musculaire immédiat, asphyxie.

Le Tableau II met en lumière l'un des défis majeurs de la prise en charge des corps étrangers trachéo-bronchiques : la discordance fréquente entre la fréquence d'un symptôme (sa sensibilité) et sa capacité à affirmer le diagnostic (sa spécificité). L'analyse de ces données permet d'orienter le raisonnement clinique face à une suspicion d'inhalation :

Tableau 2. Valeur pronostique des signes cliniques initiaux

Signe Clinique ou Paraclinique	Sensibilité	Spécificité	Apport Diagnostique
Syndrome de pénétration témoin	Très Haute (70-90%)	Très Haute	Signe pathognomonique de certitude.
Toux persistante	Très Haute (>85%)	Faible	Non spécifique (confondu avec asthme, infection).
Diminution du murmure vésiculaire	Modérée à Haute	Très Haute	Excellent indicateur d'obstruction unilatérale.
Wheezing unilatéral	Modérée	Haute	Traduit un effet clapet avec turbulences aériennes.

Signe Clinique ou Paraclinique	Sensibilité	Spécificité	Apport Diagnostique
Radiographie pulmonaire normale	-	Nulle	N'exclut JAMAIS l'inhalation d'un corps étranger.

VI. Pris en charge des corps étrangers bronchiques :

1. Prise en charge pré-hospitalière des corps étrangers bronchiques :

La prise en charge pré-hospitalière des corps étrangers bronchiques (CEB) constitue un maillon critique de la chaîne de survie. Ses objectifs fondamentaux consistent à préserver la perméabilité des voies aériennes, empêcher l'aggravation d'une obstruction naissante et organiser un transfert médicalisé rapide vers une structure de recours adaptée.

A. Évaluation initiale et critères de gravité :

La reconnaissance immédiate du syndrome de pénétration est impérative, sachant que la régression spontanée ou transitoire des symptômes initiaux ne doit en aucun cas éliminer le diagnostic en raison du risque d'enclavement secondaire. L'évaluation clinique immédiate cherche à identifier des signes de détresse respiratoire aiguë signant une obstruction critique : cyanose, silence auscultatoire, tirage intercostal, stridor ou wheezing sévère, et altération de la conscience. (25,26)

B. Arbre décisionnel selon le degré d'obstruction :

La stratégie thérapeutique pré-hospitalière dépend strictement du caractère partiel ou complet de l'obstacle :

- **Obstruction partielle :** Le patient est conscient, capable de tousser efficacement, de parler ou de pleurer. La règle d'or est l'abstention de toute manœuvre active d'expulsion. Le patient doit être installé en position confortable (assise) et incité à tousser spontanément sous surveillance étroite, toute intervention intempestive risquant de mobiliser le corps étranger et d'induire une obstruction totale.
- **Obstruction complète :** Il s'agit d'une urgence vitale immédiate se traduisant par une aphonie, une toux inefficace, une cyanose et une altération rapide de la conscience.

C. Manœuvres de désobstruction et gestes d'urgence :

En cas d'obstruction complète, des manœuvres physiques de sauvetage doivent être amorcées sans délai selon l'âge du patient :

1.Chez le nourrisson (< 1 an) : La prise en charge associe une alternance de 5 claques dorsales vigoureuses (l'enfant étant positionné en décubitus ventral, tête déclinée) et de 5 compressions thoraciques sternales.

2.Chez l'enfant (> 1 an) et l'adulte : La manœuvre de Heimlich est recommandée, consistant en des compressions abdominales sous-diaphragmatiques orientées vers l'arrière et le haut, répétées jusqu'à expulsion ou perte de connaissance. (27,28)

3.En cas d'arrêt cardiorespiratoire : Le patient doit être mis en décubitus dorsal pour débuter immédiatement une réanimation cardio-pulmonaire (RCP) standard, associée à une inspection prudente de la cavité buccale en évitant tout geste aveugle.

Certaines pratiques délétères doivent être formellement proscrites, notamment l'introduction aveugle des doigts dans l'oropharynx, les secousses brutales ou l'administration de liquides, qui majorent le risque de migration distale ou de lésions directes des voies aériennes. (29)

D. Rôle des équipes médicalisées et transport :

L'intervention des équipes de secours médicalisées (SMUR) permet de stabiliser les fonctions vitales par l'administration d'oxygénothérapie ciblée et une surveillance continue. L'intubation trachéale, bien que salvatrice en cas d'asphyxie terminale, doit être réalisée avec une extrême prudence car elle comporte un risque majeur d'enclavement plus distal du CEB. Le transfert doit être direct, rapide et médicalisé vers un centre hospitalier de niveau tertiaire disposant d'un plateau technique de bronchoscopie d'urgence. (30)

2- Prise en charge hospitalière et limites thérapeutiques :

La prise en charge hospitalière représente une urgence médico-chirurgicale multidisciplinaire combinant l'action des oto-rhino-laryngologistes (ORL), des pneumologues interventionnels et des anesthésistes-réanimateurs. Elle s'articule autour de la confirmation diagnostique, de la sécurisation des voies aériennes et de l'extraction de l'obstacle.

A. Examens complémentaires et cadre de soins :

L'investigation initiale repose sur la radiographie thoracique, bien qu'un cliché normal n'exclue en aucun cas la présence d'un CEB radio-transparent. La tomodensitométrie (TDM) thoracique injectée offre une cartographie précise en précisant la localisation, la nature de l'obstacle et l'état du parenchyme d'aval. En cas de forte suspicion clinique, la bronchoscopie reste l'examen diagnostique et thérapeutique de choix (31) . Toute suspicion impose une prise en charge au sein d'un bloc opératoire équipé, sous la responsabilité d'une équipe entraînée.

B. Prise en charge médicale péri-opératoire :

Le traitement médical n'est qu'un adjuvant symptomatique dénué d'efficacité curative sur l'obstacle mécanique proprement dit. Il s'organise comme suit :

- **Oxygénothérapie :** Initiée pour maintenir une SpO2 > 94
- **Bronchodilatateurs :** L'administration de beta2mimétiques (Salbutamol) associés ou non à des anticholinergiques cible le bronchospasme réflexe et le wheezing, bien que son impact reste nul sur l'obstruction mécanique complète. (32)
- **Corticothérapie :** L'usage de corticoïdes par voie systémique (méthylprednisolone IV) vise à réduire l'œdème muqueux réactionnel, à limiter les complications inflammatoires et à améliorer l'exposition endoscopique, en particulier lors d'inhalations anciennes ou de nature organique. (32)
- **Antibiothérapie :** Non systématique en phase aiguë, elle est réservée aux inhalations chroniques, aux syndromes infectieux cliniques ou aux foyers de pneumopathie obstructives d'aval (cblant Streptococcus pneumoniae ou Haemophilus influenzae). (33)

C. Extraction endoscopique : Techniques et limites

L'extraction repose sur deux approches complémentaires, chacune présentant des indications et des contraintes spécifiques : (34)

Technique	Indications principales	Avantages	Limites et Risques
Bronchoscopie Rigide*(Gold Standard)*	Première intention (surtout chez l'enfant), corps volumineux ou enclavés.	Contrôle optimal de la filière aérienne, ventilation assistée continue à travers le tube, excellente force d'aspiration.	Requiert une anesthésie générale obligatoire, gestes hautement spécialisés, risques de traumatismes iatrogènes (laryngospasme, perforation).
Bronchoscopie Souple	Phase diagnostique, corps étrangers en position très distale, patients adultes stables.	Navigation aisée dans l'arbre segmentaire et sous-segmentaire, réalisation sous sédation simple.	Canal d'opérateur étroit limitant le choix des pinces, moindre contrôle des voies aériennes en cas de migration.

Limites intrinsèques à la réussite de l'endoscopie :

Le succès de l'extraction endoscopique (supérieur à 95 % globalement) est conditionné par des facteurs anatomiques et logistiques :

- **Nature du corps étranger :** Les débris organiques (type cacahuètes) s'avèrent friables, se fragmentent aisément à la saisie, gonflent au contact des sécrétions et déclenchent une vive réaction granulomateuse, complexifiant leur retrait. (35)
- **Délai diagnostique :** Au-delà de 48 heures, l'installation d'un œdème muqueux majeur, d'une infection locale et d'un granulome inflammatoire encapsulant l'objet réduit drastiquement la visibilité et augmente les risques d'échec ou d'hémorragie per-procédure.
- **Échec endoscopique :** En cas d'inaccessibilité distale ou de risque asphyxique incontrôlable, le recours à la chirurgie invasive (bronchotomie ou thoracotomie) devient impératif (1 à 5 % des cas). (36)

D. Évolution post-opératoire et complications :

Après extraction, la surveillance clinique évalue la fonction ventilatoire. La kinésithérapie respiratoire favorise la ré-expansion pulmonaire et le drainage des sécrétions résiduelles. Les complications liées aux CEB sont classées en quatre catégories :

1.Mécaniques : Atélectasie par résorption d'air en cas d'obstruction complète, ou emphysème obstructif par mécanisme de soupape (effet valve) lors d'une obstruction partielle. (37)

2.Infectieuses : Pneumopathie obstructive d'aval, suppuration chronique ou évolution vers l'abcès pulmonaire en cas de stase prolongée.

3.Chroniques : La persistance d'un CEB induit des sténoses bronchiques cicatricielles, des granulomes réactionnels et des dilatations des bronches (bronchectasies) irréversibles.

4.Hémorragiques : Hémoptysie secondaire à l'ulcération de la muqueuse.

VII. Facteurs pronostics et prévention des corps étrangers bronchiques :

A. Déterminants et évaluation du pronostic (38) :

Le pronostic global des corps étrangers bronchiques (CEB) est intrinsèquement lié à la rapidité du diagnostic et à la précocité de l'intervention endoscopique. Lorsque l'extraction est réalisée dans un délai court après l'inhalation, le pronostic est excellent : la morbidité reste faible, la mortalité est exceptionnelle en milieu spécialisé, et les lésions inflammatoires initiales de l'arbre trachéo-bronchique subissent une restitution ad integrum sans séquelles fonctionnelles à long terme.

Cependant, l'évolution clinique peut être lourdement grevée par plusieurs facteurs péjoratifs :

1.Le délai diagnostique : Il s'agit du principal facteur pronostique indépendant. Un retard de prise en charge, souvent induit par une symptomatologie initiale atypique ou une accalmie transitoire des symptômes (qui trompe la vigilance de l'entourage), favorise l'installation d'une inflammation chronique. Passé un délai de 48 heures, le risque de complications infectieuses pulmonaires d'aval augmente de manière exponentielle et expose le patient au développement de séquelles fonctionnelles irréversibles.

2.La nature chimique et physique de l'obstacle : Les corps étrangers organiques et végétaux (au premier rang desquels figure l'arachide) assombrissent le pronostic en phase aiguë et subaiguë. Leur capacité à absorber l'humidité locale entraîne un gonflement in situ qui aggrave

rapidement le degré d'obstruction mécanique. De surcroît, la lyse de leurs composants lipidiques déclenche une réaction inflammatoire locale sévère (bronchite chimique) et la formation précoce de granulomes exubérants qui encapsulent l'objet, rendant son extraction complexe et augmentant le risque de saignement per-opératoire. À l'inverse, les corps inorganiques inertes (plastique, métal) se caractérisent par une évolution plus insidieuse, où les complications sont principalement liées à une rétention prolongée passée inaperçue.

3.La topographie de l'enclavement : Si une localisation au niveau d'une bronche principale expose à des complications ventilatoires aiguës immédiates, elle offre un accès plus direct lors de la bronchoscopie rigide. En revanche, une migration dans les territoires bronchiques distaux (segmentaires ou sous-segmentaires) complique significativement le geste d'extraction, retarde le diagnostic en raison d'un retentissement clinique initial plus discret, et majore le risque de séquelles parenchymateuses localisées.

4.Le terrain du patient : La fragilité physiologique influence directement la morbi-mortalité. Le nourrisson de moins d'un an, en raison de l'étroitesse anatomique de ses voies aériennes et de sa faible réserve fonctionnelle respiratoire, tolère très mal l'hypoxémie et présente un risque majeur de décompensation respiratoire brutale. De même, les patients âgés ou poly-pathologiques payent un tribut plus lourd, principalement en raison de leurs comorbidités cardio-respiratoires sous-jacentes et d'un risque anesthésique accru.

La mortalité liée aux CEB, bien que considérablement réduite grâce à la généralisation de l'endoscopie interventionnelle, reste une réalité clinique. Elle survient de manière prépondérante lors des obstructions aiguës complètes initiales sur le terrain (asphyxie immédiate), en cas de retard diagnostique majeur ayant conduit à une destruction parenchymateuse, ou chez des patients au terrain particulièrement vulnérable.

B. Stratégies et axes de prévention (39-40) :

La prévention des CEB représente un enjeu de santé publique majeur, visant à la fois à réduire l'incidence de ces accidents domestiques (prévention primaire) et à en limiter la gravité par une réaction appropriée de l'entourage (prévention secondaire).

1. Identification et ciblage des populations vulnérables :

L'analyse épidémiologique permet de structurer les mesures préventives autour de groupes à haut risque clairement identifiés. La population pédiatrique, spécifiquement les enfants âgés de 1 à 3 ans, constitue la cible prioritaire en raison de l'immaturité physiologique des réflexes de déglutition, de l'absence de denture molaire efficace pour la mastication, et d'un comportement exploratoire dominé par la phase orale. Une seconde population émergente comprend les sujets âgés ou atteints de pathologies neurologiques et neuromusculaires (telles que la maladie de Parkinson, les accidents vasculaires cérébraux ou les démences avancées), chez qui la défaillance des mécanismes de protection des voies aériennes favorise les fausses routes de matériel alimentaire ou exogène. Enfin, toute altération transitoire de la vigilance (sédation médicamenteuse, intoxication éthylique aiguë) doit être considérée comme une situation à risque d'inhalation.

2. Mesures de prévention primaire en population pédiatrique :

Chez l'enfant, la prévention repose sur un contrôle strict de l'environnement et des habitudes alimentaires sous la responsabilité des parents et des encadrants :

- **Précautions alimentaires :** Il est impératif d'exclure formellement de l'alimentation des jeunes enfants les aliments à haut risque d'inhalation, en particulier les oléagineux entiers (cacahuètes, noix), les graines, les bonbons durs et les morceaux de viande ou de légumes non adaptés. La taille et la texture des aliments doivent être rigoureusement adaptées à l'âge et aux capacités masticatoires de l'enfant. De plus, le repas doit impérativement se dérouler dans un climat calme, l'enfant étant installé en position assise stable, sous la surveillance constante d'un adulte. Il convient de lui interdire de parler, de rire, de pleurer ou de courir lorsqu'il a des aliments en bouche.

- **Sécurisation de l'environnement domestique :** Le stockage des petits objets du quotidien (pièces de monnaie, billes, perles, piles boutons, boutons de vêtements) doit se faire hors de portée des enfants. L'achat de jouets doit respecter scrupuleusement les normes de sécurité en vigueur (notamment les mentions d'âge légal et l'absence de petites pièces détachables ou fragiles). Une sensibilisation active des familles concernant les risques liés aux objets laissés à la dérive dans l'environnement familial est indispensable.

3. Prévention chez l'adulte et en milieu gériatrique :

Pour les patients adultes présentant des troubles chroniques de la déglutition ou des affections neurologiques, la stratégie préventive est pluridisciplinaire. Elle nécessite une évaluation objective des capacités de déglutition afin d'ajuster précisément la consistance des repas, en privilégiant des régimes standardisés à base d'aliments mixés, hachés ou enrichis en agents épaississants. Le personnel soignant et les aidants familiaux doivent être formés pour assurer une surveillance visuelle continue lors des repas, veiller au maintien d'une position assise stricte (redressement du tronc) pendant et immédiatement après l'ingestion, et solliciter si nécessaire une prise en charge spécialisée en orthophonie pour la rééducation des troubles de la déglutition.

4. Éducation à la santé et prévention secondaire :

Le dernier pilier de la prévention repose sur la diffusion large des connaissances auprès du grand public, des structures éducatives et du personnel de la petite enfance. Les campagnes d'information doivent insister sur la reconnaissance immédiate des signes d'alarme cliniques, au premier rang desquels figure le syndrome de pénétration (toux brutale, suffocation, accès de cyanose).

Parallèlement, la formation pratique aux gestes de premiers secours est un élément clé pour éviter le suraccident. Il s'agit d'enseigner la conduite à tenir face à une obstruction aiguë des voies aériennes, en apprenant à différencier une obstruction partielle (où l'abstention thérapeutique et le respect de la toux spontanée sont requis) d'une obstruction complète exigeant l'application immédiate des manœuvres d'expulsion physique (manœuvre de Heimlich chez l'adulte et l'enfant, claques dorsales et compressions thoraciques chez le nourrisson) associées à un appel immédiat aux services d'urgence.

Matériels et Méthodes

1. Type d'étude :

Notre travail consiste en une étude prospective, descriptive et observationnelle portant sur les patients pris en charge pour un corps étranger bronchique. Cette étude vise à décrire les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives des patients admis pour cette pathologie au sein du service d'ORL.

L'approche prospective a permis un recueil systématique et standardisé des données dès l'admission du patient et tout au long de sa prise en charge hospitalière.

2. Cadre de l'étude :

2.1 Présentation de l'établissement :

L'étude a été réalisée au sein du service d'ORL de Hôpital Dorban, situé dans la ville d'Annaba.

Cet établissement constitue l'un des principaux centres hospitaliers de référence de l'Est algérien. Il assure une activité de soins, d'enseignement et de recherche médicale. Il reçoit les patients provenant de la wilaya d'Annaba ainsi que des wilayas limitrophes pour la prise en charge des pathologies ORL nécessitant une expertise spécialisée.

Le service d'ORL dispose d'une unité de consultation, d'un service d'hospitalisation, d'un bloc opératoire spécialisé ainsi que d'un équipement permettant la réalisation des explorations endoscopiques diagnostiques et thérapeutiques des voies aériennes supérieures et inférieures.

2.2 Historique de l'établissement :

L'Hôpital Dorban est un établissement historique de la ville d'Annaba. Depuis plusieurs décennies, il participe au développement des activités hospitalières spécialisées dans la région. Son évolution s'inscrit dans le cadre du renforcement du système de santé algérien et de l'amélioration de l'accès aux soins spécialisés. Il joue actuellement un rôle important dans la formation des étudiants en médecine, des médecins résidents et des praticiens spécialistes.

3. Période de l'étude :

L'étude s'est déroulée sur une période de 03mois allant du Mars 2026 au 31 mai 2026.

Cette durée a permis l'inclusion consécutive de tous les patients répondant aux critères de sélection durant la période définie.

4. Population étudiée :

La population d'étude était constituée de l'ensemble des patients admis au service d'ORL pour suspicion ou confirmation d'un corps étranger bronchique durant la période de l'étude.

Chaque patient inclus a fait l'objet d'une évaluation clinique complète, d'un bilan paraclinique adapté et d'une prise en charge thérapeutique selon les protocoles du service.

5. Critères de sélection :

5.1 Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans l'étude :

- Tous les patients, quel que soit leur âge ou leur sexe.
- Les patients présentant un syndrome de pénétration évocateur d'inhalation d'un corps étranger.
- Les patients chez lesquels le diagnostic de corps étranger bronchique a été confirmé par l'imagerie ou l'endoscopie.
- Les patients ayant bénéficié d'une bronchoscopie diagnostique ou thérapeutique.
- Les patients pris en charge durant la période de l'étude.
- Les patients ayant accepté de participer à l'étude ou dont les parents ont donné leur consentement lorsqu'il s'agissait de mineurs.

5.2 Critères d'exclusion :

Ont été exclus :

- Les patients présentant un corps étranger localisé uniquement au niveau du larynx, du pharynx ou de l'œsophage.
- Les patients dont les données cliniques ou paracliniques étaient incomplètes.
- Les patients refusant de participer à l'étude.
- Les patients perdus de vue avant la fin de leur prise en charge.

6. Méthode de recueil des données :

Le recueil des données a été effectué à l'aide d'un questionnaire standardisé élaboré spécifiquement pour cette étude (ANNEXE)

7. Analyse statistique :

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel.

Les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne , écart-type avec calcul des valeurs extrêmes.

Les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et en pourcentages.

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux, de graphiques et de figures afin de faciliter leur interprétation.

8. Considérations éthiques :

Le respect de la confidentialité et de l'anonymat des patients a été assuré tout au long de l'étude.

Les informations recueillies ont été utilisées exclusivement dans un objectif scientifique et académique. Aucun élément permettant l'identification des patients n'a été mentionné dans le travail de recherche.

Les parents ou tuteurs légaux des patients mineurs ont été informés des objectifs de l'étude et leur consentement a été obtenu avant l'inclusion

Résultats & discussion

I . Résultat :

- Annaba- pour corps étranger bronchique sur une période de 3 mois.

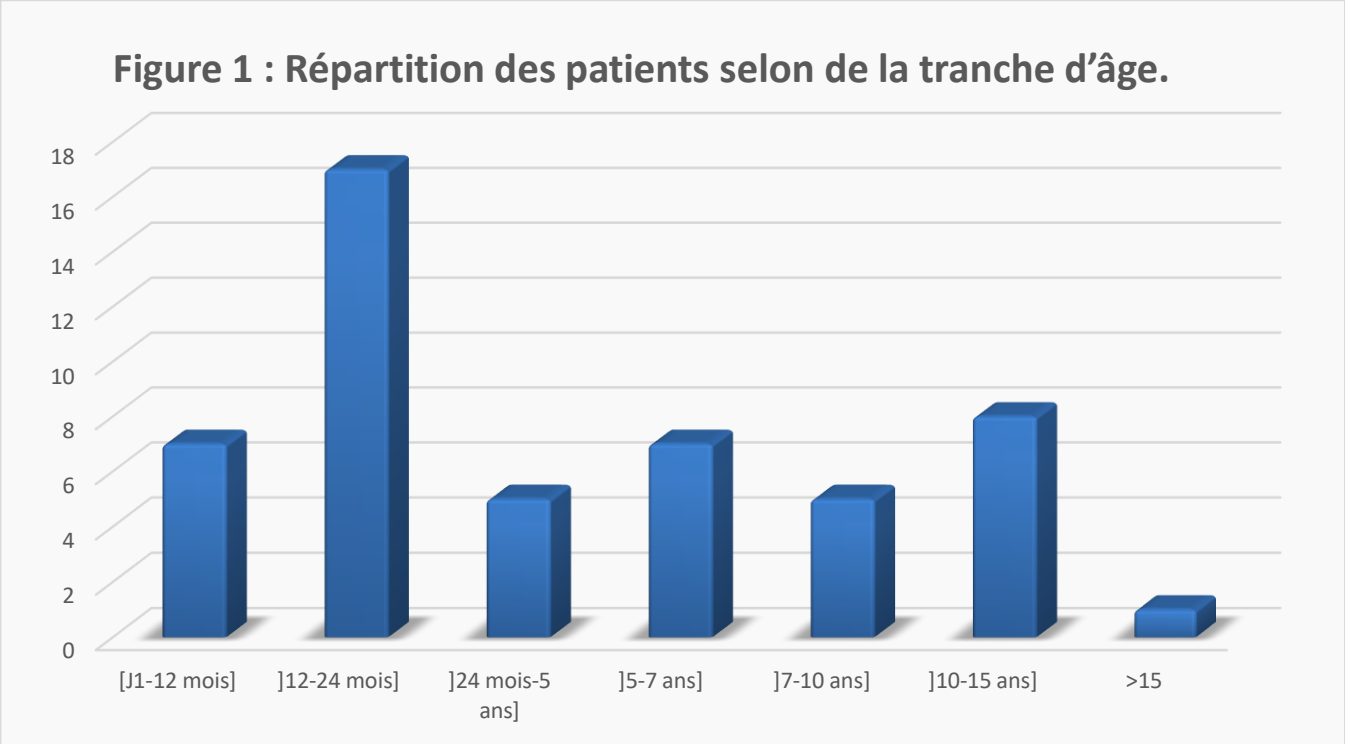


Figure 4. Répartition des patients selon de la tranche d'âge.

La tranche d'âge de 12-18 Mois (Enfants en bas age) a représenté 34% de l'échantillon. La moyenne d'âge:5.45 ans (5 ans et 5 mois)

Tableau 3. Répartition des patients en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Frequence
Masculin	18	36 %
Féminin	32	64%
Total	50	100%

Le sexe féminin a représenté 64% des cas avec un sex-ratio de 0,56 .

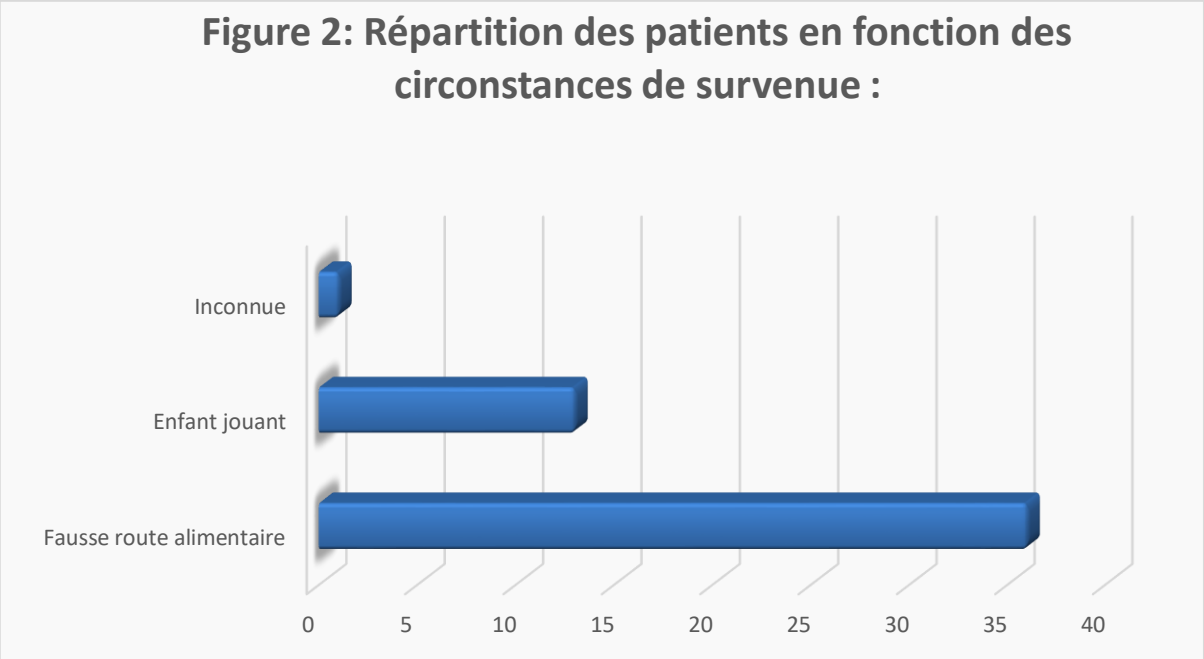


Figure 6. Répartition des patients en fonction des circonstances de survenue

La circonstance de découverte la plus fréquente est la fausse route alimentaire qui représente 72 %

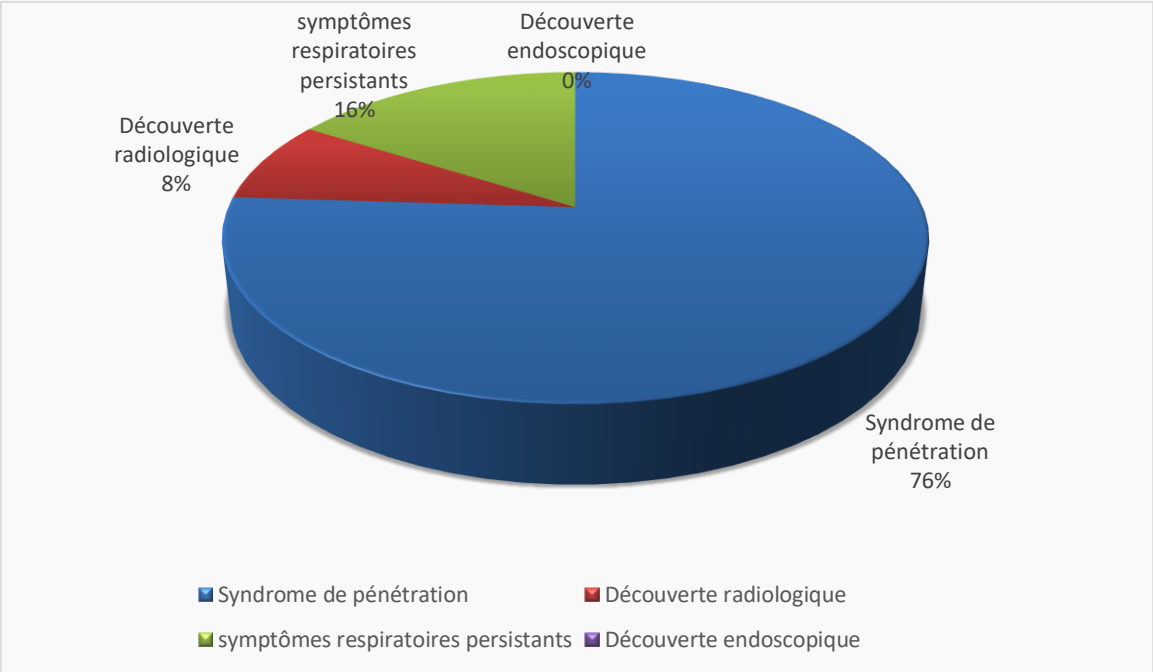


Figure 5. Répartition des patients en fonction de mode de découverte

Le syndrome de pénétration a été le mode de découverte le plus fréquent .

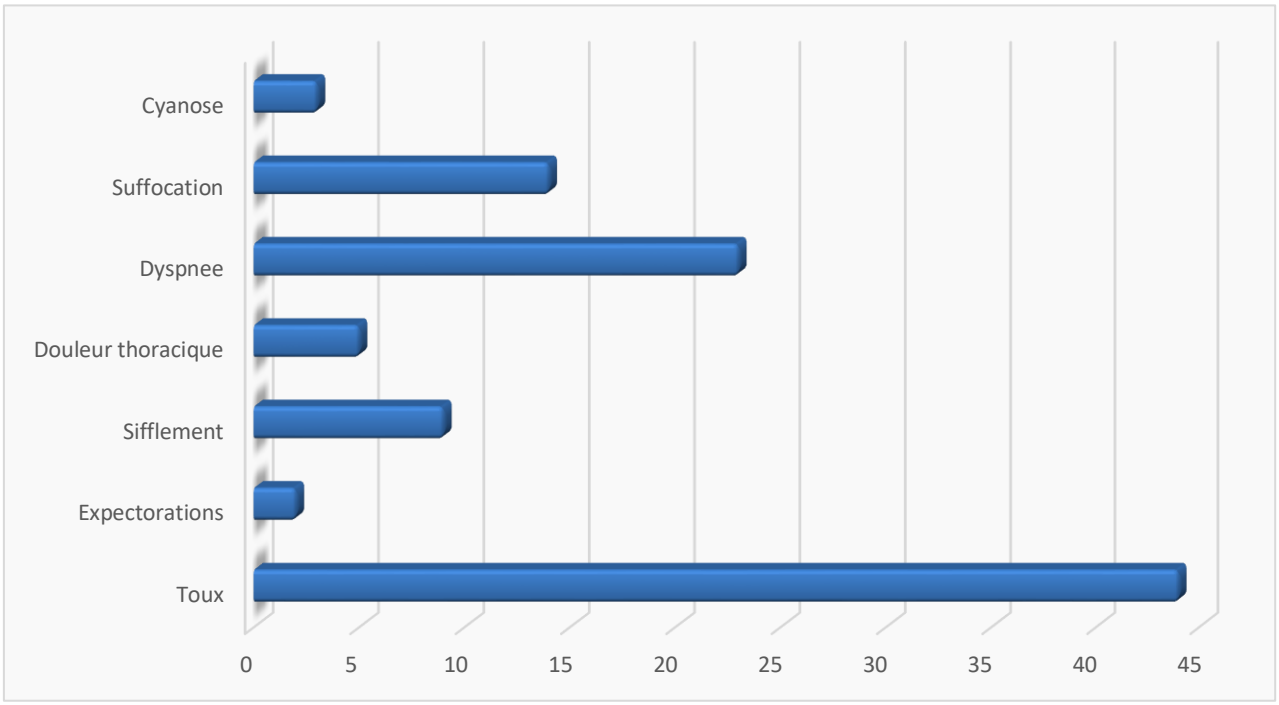


Figure 8. Les signes fonctionnelle représenté par les patient

La toux représente le symptôme le plus commun chez tous les patients , il a été présent chez 88% des patients .

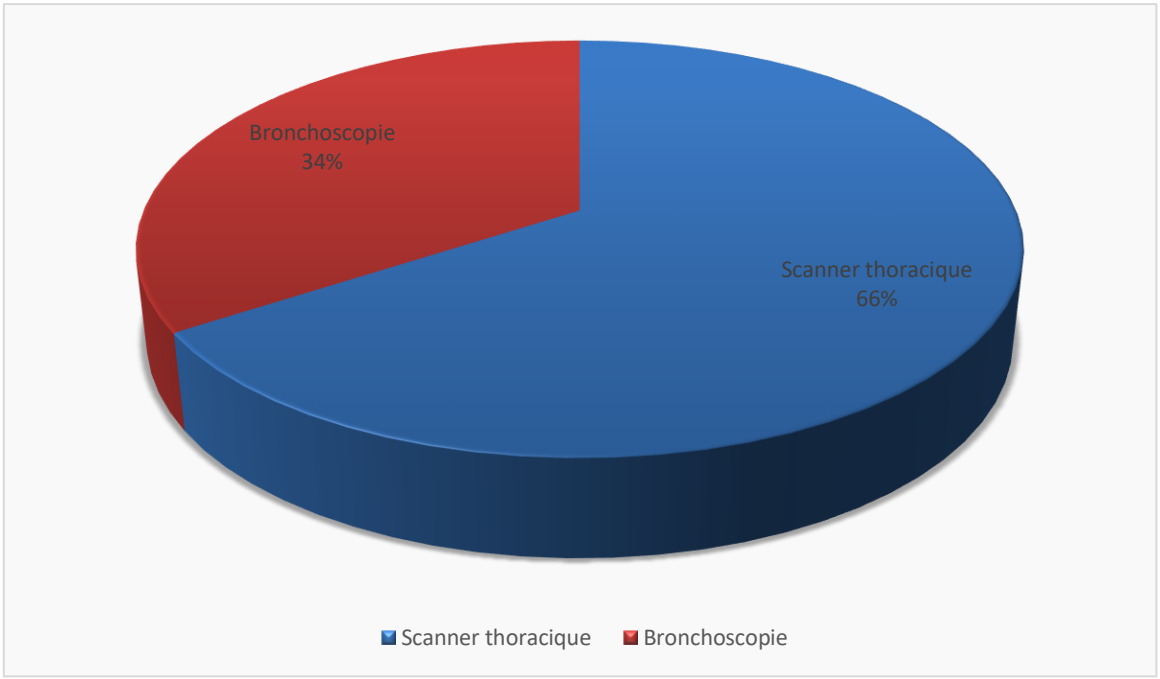


Figure 7. Les examens complémentaires ayants permis de confirmer le diagnostic

L'examen complementaire le plus demande est le scanner thoracique 66% , 34% des cas on avait besoin de bronchoscopie pour poser le diagnostic .

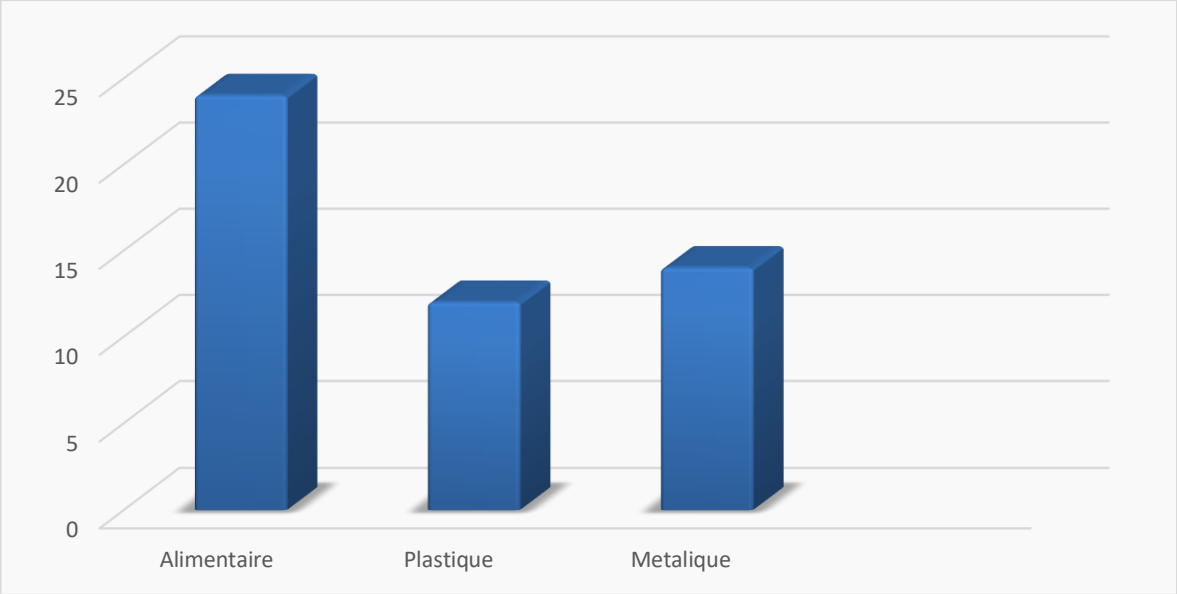


Figure 9. La nature des corps étranger rencontré

Les corps étrangers alimentaires ont été présent chez 48 % de nos patients.

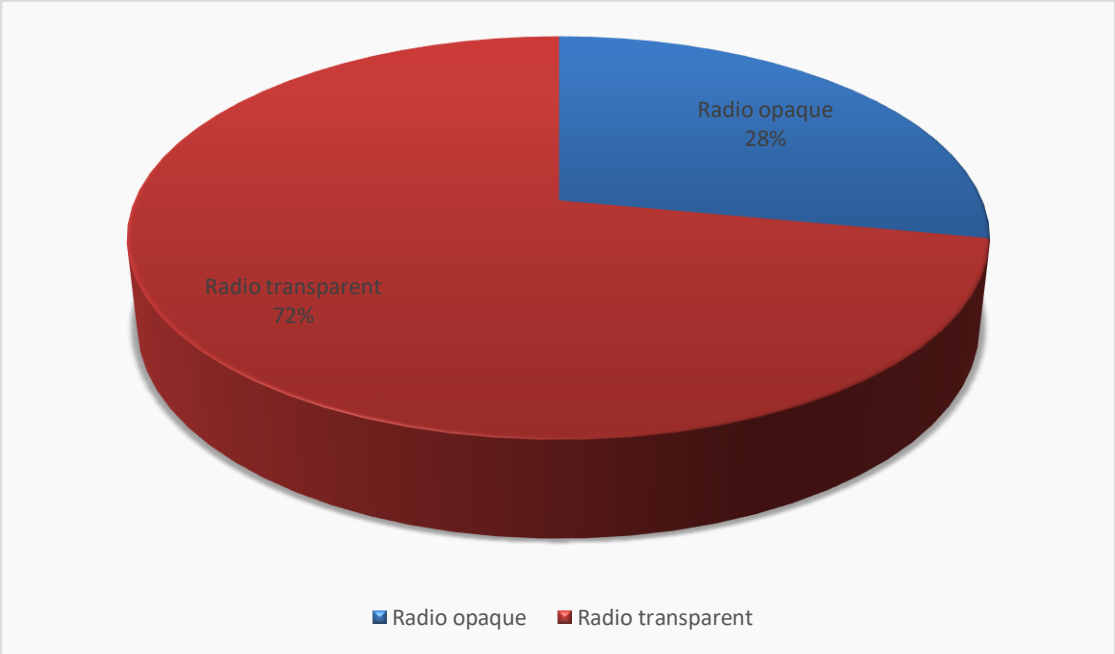


Figure 10. La répartition selon l'opacité du corps étranger dans la radio standard

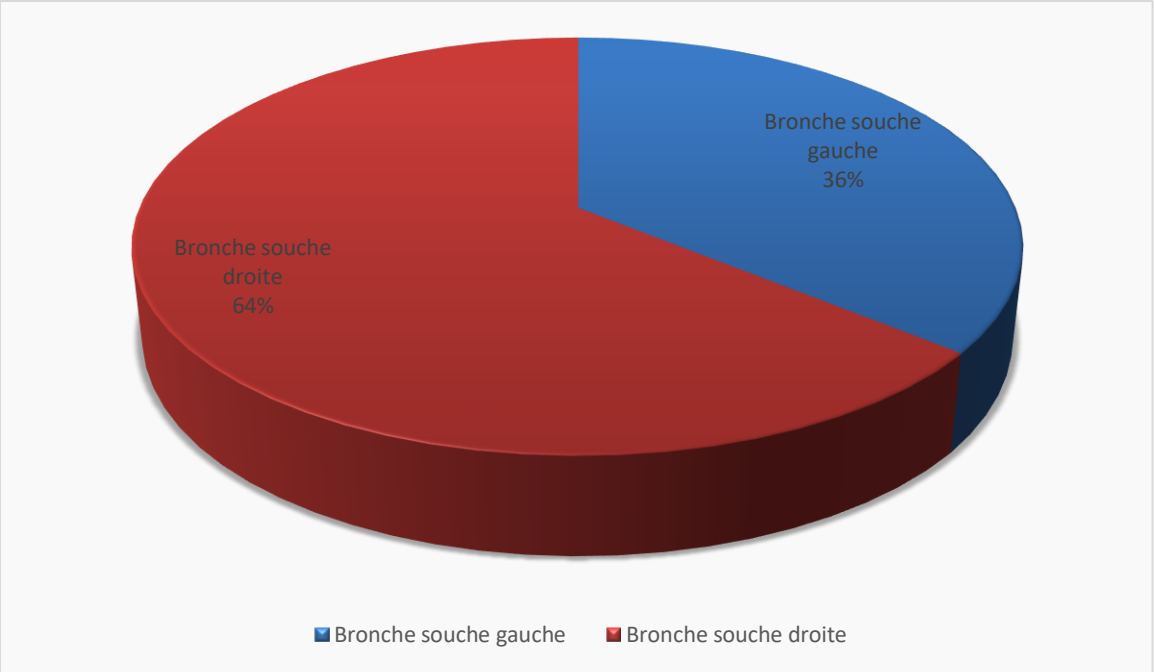


Figure 11. La branche souche la plus touché

II. Discussion :

1. Comparaison avec les données de la littérature :

L'inhalation de corps étrangers (CE) bronchiques constitue une urgence médico-chirurgicale pédiatrique majeure, mettant immédiatement ou à long terme le pronostic vital en jeu. Notre étude rétrospective, menée au service d'Oto-Rhino-Laryngologie (ORL) du CHU Dorban d'Annaba sur une période condensée de 3 mois, a permis de colliger un effectif significatif de 50 patients. Ce volume élevé de cas sur une courte période témoigne de la fréquence de cette pathologie dans la région de l'Est algérien, rejoignant les observations des grandes séries maghrébines et africaines où les accidents domestiques par inhalation demeurent un problème de santé publique récurrent.

La confrontation de nos résultats cliniques, radiologiques et endoscopiques avec la littérature internationale met en évidence des points de stricte concordance, notamment sur les mécanismes d'inhalation et la topographie lésionnelle, mais révèle également une singularité épidémiologique locale concernant la répartition selon le sexe, qui s'oppose aux standards classiques observés à l'échelle mondiale.

2. Caractéristiques démographiques : Âge et Sexe :

L'analyse de la répartition par âge montre une vulnérabilité extrême chez l'enfant en bas âge. Dans notre série, la tranche d'âge comprise entre 12 et 18 mois est la plus touchée,

représentant à elle seule 34% de l'échantillon global (17 cas), avec une moyenne d'âge globale établie à 5,45 ans. Cette prédominance du nourrisson et du jeune enfant est en parfaite adéquation avec la littérature internationale. Ce phénomène s'explique par des facteurs physiologiques et comportementaux stricts : l'acquisition de la préhension fine associée à une phase d'exploration orale systématique, l'absence de denture molaire efficace interdisant un broyage correct des aliments solides, et une immaturité des mécanismes de coordination de la déglutition lors des rires, pleurs ou jeux.

En revanche, la répartition selon le sexe dans notre étude s'avère atypique. Nous avons enregistré une prédominance féminine nette avec 32 patientes (64% des cas) contre 18 patients de sexe masculin (36% des cas), dégageant un sex-ratio inversé de 0,56. Ce résultat diverge de la quasi-totalité des publications mondiales qui rapportent invariablement une prédominance masculine classique (sex-ratio oscillant généralement entre 1,5 et 2,5), traditionnellement attribuée à la plus grande turbulence des jeunes garçons. Notre prédominance féminine locale pourrait s'expliquer par le mode de vie domestique, une exposition précoce des jeunes filles aux activités de cuisine ou de manipulation de petits objets familiaux, ou par un biais de recrutement lié au caractère court de la période d'échantillonnage, nécessitant d'être validé par une étude de plus grande envergure.

3. Aspects cliniques et paracliniques :

Sur le plan clinique, l'analyse des circonstances de survenue confirme le rôle prépondérant de l'environnement immédiat de l'enfant : la fausse route alimentaire se positionne au premier rang, impliquée dans 72% des cas (36 patients), suivie du jeu à hauteur de 26% (13 cas), tandis que la circonstance demeure inconnue dans seulement 2% des cas. Le mode de découverte prédominant est le syndrome de pénétration, retrouvé chez 76% de nos patients. Ce signe, caractérisé par un accès de suffocation brutal et inattendu en pleine santé, possède une valeur diagnostique pathognomonique. Les symptômes respiratoires persistants (16% des cas) et la découverte purement radiologique fortuite (8% des cas) caractérisent les diagnostics retardés, souvent consécutifs à l'absence de témoins lors de l'accident.

Parmi les signes fonctionnels documentés lors de l'admission, la toux représente le symptôme cardinal le plus commun, partagé par 88% des patients (44 cas). Elle est fréquemment associée à une dyspnée d'intensité variable (46% des cas), à des épisodes de suffocation initiale (28% des cas) et à des sifflements expiratoires de type wheezing (20% des cas). La cyanose (8%) et la douleur thoracique (10%) traduits des formes cliniques de détresse ou des enclavements obstructifs sévères.

Sur le plan paraclinique, l'évaluation a été marquée par une utilisation importante de l'imagerie moderne. Le scanner thoracique a été l'examen complémentaire le plus demandé, pratiqué chez 66% de nos patients (33 cas) pour étayer le diagnostic, tandis que la bronchoscopie seule a permis de poser ou de confirmer directement le diagnostic dans 34% des situations. Ce recours élevé au scanner se justifie par le fait que la radiographie pulmonaire standard objective une transparence normale du corps étranger dans 72% des cas (corps étrangers radio-transparents), ne révélant des signes indirects ou une radio-opacité directe que dans 28% des cas. Le scanner thoracique s'impose ainsi comme l'examen de référence en cas de doute diagnostique au sein de notre structure pour sécuriser la prise en charge.

4.Nature et topographie du corps étranger :

Conformément aux données classiques de la littérature, la nature des corps étrangers inhalés par notre population d'étude est majoritairement organique et alimentaire. Les corps étrangers de nature alimentaire représentent 48% des cas (24 patients), dominés par les fruits secs et les graines, dont la texture et la taille sont propices aux fausses routes chez le jeune enfant. Les corps étrangers métalliques occupent une place non négligeable de 28% (14 cas), suivis des débris plastiques à hauteur de 24% (12 cas). Cette proportion importante de corps étrangers métalliques et plastiques (épingles, capuchons de stylos, petits jouets) s'explique par l'inclusion dans notre échantillon d'enfants plus âgés et d'adolescents, chez qui l'habitude d'introduire des objets de mercerie ou d'école entre les lèvres est fréquente.

En ce qui concerne la topographie d'enclavement, la répartition anatomique est hautement asymétrique et valide les lois physiques fondamentales de la physiologie respiratoire. La bronche souche droite est la localisation préférentielle, touchée dans 64% des cas, comparativement à la bronche souche gauche qui n'est concernée que dans 36% des cas. Cette prédominance droite stricte est colligée par tous les auteurs mondiaux. Elle s'explique par des critères anatomiques précis : la bronche souche droite est plus large, plus courte, et présente un trajet beaucoup plus vertical, se situant presque dans le prolongement direct de la trachée, contrairement à la bronche souche gauche qui est plus étroite et plus oblique.

5. Analyse et interprétation des résultats

L'analyse croisée de nos résultats met en exergue l'existence de deux profils clinico-épidémiologiques distincts au sein du CHU Dorban :

- **Le profil du nourrisson et du jeune enfant (12-18 mois) :** Représentant le cœur de notre cible (34%), caractérisé par l'inhalation accidentelle de corps étrangers

alimentaires et radio-transparents (72% de transparence globale) lors des repas ou de moments de jeu, se traduisant cliniquement par un syndrome de pénétration franc (76%).

- **Le profil de l'enfant d'âge scolaire et de l'adolescent :** Inhalant préférentiellement des objets inorganiques (plastiques ou métalliques comme les épingles ou composants de stylos), souvent par mimétisme ou habitude comportementale, avec une composante de diagnostic parfois plus tardive.

L'inversion locale du sex-ratio (64% de filles) interpelle et démontre que les facteurs socio-culturels et les modes de garde au sein de la région d'Annaba exercent une influence directe sur la nature du risque, supplantant parfois les prédispositions comportementales liées au genre décrites à l'échelle internationale.

6. Limites de l'étude :

Bien que cette étude apporte des données objectives cruciales, elle présente certaines limites méthodologiques qu'il convient de souligner :

- **La nature monocentrique et la courte durée :** L'étude s'est déroulée exclusivement au sein d'un seul service (ORL du CHU Dorban) et sur une période restreinte de 3 mois seulement. Cela limite la puissance statistique globale et expose les données épidémiologiques (notamment le sex-ratio inversé) à des fluctuations saisonnières ou à des biais d'échantillonnage.
- **Le caractère rétrospectif :** Le recueil des données s'est heurté à l'incomplétude de certains dossiers médicaux concernant le délai précis s'étant écoulé entre l'accident d'inhalation et la première consultation, ainsi que le suivi à long terme des complications post-extractionnelles.
- **Les contraintes logistiques :** Les contraintes matérielles ou de disponibilité de plages opératoires immédiates expliquent le recours accru au scanner en première intention pour trier et prioriser les indications opératoires de bronchoscopie rigide.

7. Apports de l'étude et perspectives :

Cette étude confirme que l'inhalation de corps étrangers reste une affection fréquente et grave au CHU d'Annaba, nécessitant une standardisation rigoureuse des pratiques. L'apport majeur de notre travail est de valider la place prépondérante du scanner thoracique comme outil d'orientation diagnostique non invasif face à des corps étrangers majoritairement radio-transparents (72%), sécurisant ainsi l'indication de l'endoscopie bronchique.

Les perspectives issues de ce travail s'articulent autour de trois axes fondamentaux :

- **La prévention et la sensibilisation :** Il est impératif de mettre en place des campagnes d'information grand public à destination des parents, des éducateurs et des structures de la petite enfance concernant les dangers de l'introduction précoce des fruits secs dans l'alimentation et la manipulation d'objets de petite taille.
- **L'optimisation de la prise en charge :** Création d'un protocole d'urgence standardisé et multidisciplinaire (ORL, Pédiatrie, Réanimation) au niveau du CHU Dorban afin de réduire au maximum le délai de prise en charge et de généraliser l'accès au plateau technique d'endoscopie rigide pédiatrique 24h/24.
- **La recherche continue :** Extension de ce travail à travers une étude prospective multicentrique sur plusieurs années à l'échelle régionale afin de mieux analyser les facteurs socio-démographiques locaux et de suivre précisément l'évolution des séquelles pulmonaires à long terme.



Conclusion

Conclusion :

L'inhalation de corps étrangers (CE) bronchiques constitue une urgence médico-chirurgicale majeure, particulièrement en milieu pédiatrique. Souvent qualifié de « drame de la seconde », cet accident domestique peut engager le pronostic vital immédiat par asphyxie ou altérer la fonction respiratoire à long terme par des complications infectieuses et inflammatoires chroniques.

Notre étude prospective menée au service d'ORL du CHU Dr Dorban d'Annaba a permis d'analyser les caractéristiques de 50 patients sur une période de 3 mois. Elle confirme la vulnérabilité extrême des enfants en bas âge, la tranche de 12 à 18 mois représentant 34 % de l'échantillon en raison de l'immaturité de leurs réflexes de déglutition et de leur comportement exploratoire oral. Cependant, notre série se distingue par une prédominance féminine atypique (64 % des cas, sex-ratio de 0,56), contrastant avec les données mondiales classiques et suggérant l'influence de facteurs comportementaux ou socio-culturels locaux.

Sur le plan clinique, le syndrome de pénétration demeure le signe pathognomonique majeur (76 % des cas), la toux étant le symptôme cardinal le plus fréquent (88 %). Face à une majorité de corps étrangers de nature alimentaire et radio-transparents (72 % de transparence à la radiographie standard), le scanner thoracique s'est imposé dans notre structure comme l'examen de référence pour confirmer le diagnostic (66 % des cas). Conformément aux lois de l'aérodynamisme et de l'anatomie, la bronche souche droite reste la localisation préférentielle (64 %) en raison de sa verticalité et de son calibre plus large.

Si la bronchoscopie au tube rigide sous anesthésie générale demeure le gold standard indiscutable pour sécuriser les voies aériennes et assurer l'extraction de l'obstacle, le pronostic final reste intimement lié à la précocité de l'intervention. Un délai diagnostique supérieur à 48 heures favorise l'installation d'un œdème mucosal, de tissus de granulation et d'infections d'aval, compliquant le geste opératoire et majorant le risque de séquelles parenchymateuses irréversibles.

En somme, bien que les techniques d'endoscopie interventionnelle offrent un taux de succès chirurgical élevé, la gravité potentielle de cette pathologie justifie le renforcement de deux axes prioritaires :

- La prévention primaire : Par une sensibilisation accrue des familles et des milieux de la petite enfance sur l'éviction des aliments (notamment les oléagineux) et des petits objets à risque.
- La prévention secondaire : Par la formation du grand public aux manœuvres de désobstruction d'urgence (Heimlich, claques dorsales) selon le type d'obstruction rencontré.

En conclusion, l'amélioration de la prise en charge au CHU d'Annaba repose sur l'établissement de protocoles de soins multidisciplinaires standardisés (ORL, Pédiatrie, Réanimation) et sur la réalisation d'études multicentriques à plus large échelle afin de mieux cerner et prévenir ce problème de santé publique récurrent.

Références bibliographiques

[1] Bourrillon A, de Bouët du Portal H. Pédiatrie. 7e éd. Paris: Elsevier Masson; 2017. Chapitre 11 : Pathologie respiratoire et urgences pédiatriques.

[2] Li P, et al. The Risks of Postoperative Complications and Prolonged Hospital Stay in Children Receiving Bronchoscopy. Journal of PediatricSurgery. 2019.

[3]Baujard C. Anesthésie pour extraction d'un corps étranger trachéo-bronchique. MAPAR. 2012.

[4] Chen LH, et al. The Risk Factors for Hypoxemia in Children Younger than 5 Years Old Undergoing Rigid Bronchoscopy. Anesthesia & Analgesia. 2009.

[5]Fidkowski CW, et al. The Anesthetic Considerations of Tracheobronchial Foreign Bodies in Children: A Literature Review of 12,979 Cases. Anesthesia & Analgesia. 2010.

[6]Hasdiraz L, et al. Complications of bronchoscopy for foreign body removal: experience in 1035 cases. Annals of Saudi Medicine. 2006.

[7] Hidaka H, et al. Logistic regression analysis of risk factors for prolonged pulmonary recovery in children from aspirated foreign body. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2013.

[8] Hoeve LJ, et al. Complications of rigid laryngobronchoscopy in children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 1993.

[9] Kadmon G, et al. Computerized Scoring System for the Diagnosis of Foreign Body Aspiration in Children. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 2008.

[10] Kaufmann J, et al. Determining the probability of a foreign body aspiration from history, symptoms and clinical findings in children. British Journal of Anaesthesia. 2017.

[11] Kiyan G, et al. Foreign body aspiration in children: The value of diagnostic criteria. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2009.

[12] Maddali MM, et al. Outcomes After Rigid Bronchoscopy in Children With Suspected or Confirmed Foreign Body Aspiration. 2011.

[13] Konaté I. Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques : bilan de 10 ans d'activités au CHU mère enfant « Le Luxembourg » de Bamako. Mémoire D.E.S. 2024.

[14]Naragund AI, et al. Tracheo-Bronchial Foreign Body Aspiration in Children: A One Year Descriptive Study. Indian Journal of Otolaryngology. 2011.

[15]Pinzoni F, et al. Inhaled foreign bodies in pediatric patients: Review of personal experience. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2007.

[16] Roh JL, et al. Lung recovery after rigid bronchoscopic removal of tracheobronchial foreign bodies in children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2008.

[17] Liu W, et al. High-frequency jet ventilation combined with endobronchial blocker for extraction of tracheal foreign body. BMC Anesthesiology. 2025.

[18] Suzen A, et al. The Role of Flexible Bronchoscopy Accomplished Through a Laryngeal Mask Airway. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2019.

[19] Tamiru T, et al. An alternative method of management of pediatric airway foreign bodies in the absence of rigid bronchoscopy. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2013.

[20]Tomaske M, et al. Anesthesia and periinterventional morbidity of rigid bronchoscopy. Pediatric Anesthesia. 2006.

[21] Zhong B, et al. Risk factors for lower respiratory tract infection in children with tracheobronchial foreign body aspiration. Medicine. 2019.

[22]Historical perspectives of bronchoscopy. Connecting the dots. (Référencedocumentaire sur Gustav Killian).

[23]Chevalier Jackson: father of endoscopic surgery, and champion of women in medicine, social justice, and public health.(PMC).

[24]A SHORT HISTORY OF BRONCHOSCOPY.Cambridge University Press.

[25] Cohen, S., et al. (2019). Tracheobronchial foreign body aspiration in children: Managing the risk of delayed diagnosis.Pediatric Emergency Care, 35(11), 787-791.

[26] Boyd, M., et al. (2020). Adult foreign body aspiration: A review of clinical presentation and initial pre-hospital assessment.Respiratory Medicine.

[27] Olasveengen, T. M., et al. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support.Resuscitation.

[28] Guide National des Urgences Médico-Chirurgicales Pédiatriques (2022). Prise en charge des obstructions aiguës des voies aériennes de l'enfant. Archives de Pédiatrie.

[29] Safeek, M., et al. (2018). Iatrogenic complications of digital sweep maneuvers in pediatric foreign body obstruction.International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

[30] Jouffroy, R., et al. (2021). Pre-hospital airway management in acute foreign body aspiration: A French SMUR registry analysis.Am J Emerg Med .

[31] Pitiot, V., et al. (2021). The role of virtual bronchoscopy and multi-detector CT in occult foreign body aspiration.International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

[32] Epaud, R., et al. (2018). Prise en charge des corps étrangers trachéo-bronchiques chez l'enfant.Revue des Maladies Respiratoires.

[33] Wood, R. E., et al. (2017). Infectious complications and antibiotic stewardship in long-standing foreign body aspiration.Pediatric Pulmonology.

[34] Fidkowski, C. W., et al. (2010). Foreign body aspiration in children: Potential value of bronchoscope choices.Anesthesia& Analgesia.

[35] Sehgal, I. S., et al. (2018). Foreign body aspiration in adults: An analysis of 101 cases and review of literature.Clinical Respiratory Journal.

[36] Limper, A. H., et al. (2020). Surgical management of impacted and neglected tracheobronchial foreign bodies: A 15-year experience.Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.

[37] Karakoc, F., et al. (2002). Foreign body aspiration: What is the outcome?Pediatric Pulmonology.

[38] Svedstrom, E., et al. (2022). Delay in diagnosis of tracheobronchial foreign body aspiration: A crucial prognostic factor.International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

[39] Foltran, F., et al. (2012). Foreign body aspiration in children: A clinical and epidemiologic study with emphasis on prevention.International Journal of Pediatrics, 2012.

[40] Robbins, J., et al. (2019). Tracheobronchial aspiration in neurologic dysphagia: Prevention strategies and nutritional modifications. Dysphagia.