

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Salah BOUBNIDER – Constantine 3

Faculté de Médecine

Département de Médecine



Thèse de Doctorat en Vue de l'Obtention du Diplôme de Docteur en Sciences Médicales
(D.E.S.M) Anesthésie -Réanimation

Corps étrangers des voies aériennes chez l'enfant

Evaluation de la prise en charge anesthésique en milieu hospitalier

Présentée par :

Docteur Ouassila Ouafa Djelouat

Devant le jury :

Pr. S. CHIOUKH

Faculté de médecine de Constantine

Président

Pr. M. OUCHTATI

Faculté de médecine de Constantine

Directeur

Pr. M. BENCHAOUI

Faculté de médecine de Constantine

Examinatrice

Pr. A .DJENANE

Faculté de médecine de Batna

Examineur

Pr. H. MAKHLOUFI

Faculté de médecine de Constantine

Examineur

Année universitaire 2021/2022

DEDICACES

Je dédie cette thèse à la mémoire de ma mère Houria Mebarek et mon père Si Rachid Djelouat

Mes très chers parents

j'imagine quelle serait votre joie aujourd'hui, J'aurais tant aimé que vous soyez présents pour partager avec moi les meilleurs moments de ma vie, mais hélas... Dieu en a décidé autrement. Que ce travail soit une prière pour le repos de vos âmes.

Puisse Dieu le tout puissant, le grand miséricordieux, vous accorde la paix éternelle et vous accueille dans son paradis. Vous êtes à jamais dans mon cœur

Achraf mon fils, mon adoré

Toi, qui n'as cessé de me soutenir et de m'épauler. Tu me voulais toujours la meilleure. Ton amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Je te remercie pour ta sagesse, ta maturité précoce, ton amour mais surtout de ne m'avoir jamais déçu.

A toi mon chéri je dédie ce modeste travail en implorant DIEU le tout puissant de te garder pour moi et de réaliser tous tes rêves.

Je t' aime mon trésor.

A mes sœurs, mes frères, mes belles sœurs, mes beaux frères, mes cousines, mes cousins, mes neveux, et mes nièces

A vous tous aussi aimants qu'aimables,

Les expressions me trahissent, et ne peuvent exprimer mon attachement, mon amour et ma gratitude pour vous. Qu 'il me soit permis de vous exprimer à travers ce travail, mon respect et ma vive reconnaissance.

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

A mes chers amis et confrères :

Pr Abbas -Pr Gharsallah- Dr Khellaf –Dr Bouguebs-Dr Belmecheri-Dr Guouadglia-Dr Benabass, Dr Talbi, Dr Ben mouneh, Dr Hammouche.

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée. Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles.

A monsieur le professeur Saidi

Trouvez ici la preuve de ma très haute considération

A tous le personnel soignant médecins, infirmiers, auxiliaires paramédicaux en anesthésie réanimation et tous les autres professionnels de la santé du Département d'anesthésieréanimation , du service orl et du service cmf.

Merci pour les bons moments que nous avons partagés et de ce que vous accomplissez chaque jour.

Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie cette thèse ...

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.

REMERCIEMENTS

Pr Mohammed OUCHTATI

Nous vous remercions cher Maître de la bienveillance que vous nous avez réservée en nous accordant ce travail. Veuillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect.

Pr Soufiane CHIOUKH

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury. Votre abord facile, votre esprit critique et votre rigueur scientifique font de vous un maître respecté et admiré de tous. Veuillez agréer l'expression de notre profonde gratitude

Pr Mounira BENCHAOUI

Je vous remercie de votre patience, votre disponibilité, de vos encouragements et de vos précieux conseils dans la réalisation de cette thèse. Vos qualités humaines et professionnelles me servent d'exemple. Veuillez agréer l'expression de notre profonde gratitude et de notre attachement indéfectible.

Pr. Abd Slem DJENANE

Je suis très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Veuillez accepter l'expression de mon profond respect et ma reconnaissance

Pr Hicham Makhloufi

C'est un réel plaisir que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Votre modestie et votre intérêt pour le travail bien fait font de vous un maître admirable et apprécié par tous .

TABLE DES MATIÈRES

DEDICACES	ii
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX	xiii
INTRODUCTION–PROBLEMATIQUE	3
1 INTRODUCTION	1
REVUE DE LA LITTÉRATURE	4
2 HISTORIQUE	5
3 BASES ANATOMIQUES	7
3.1. Anatomie des voies aériennes	7
3.2. Anatomie des voies aériennes supérieures	7
3.2.1. Pharynx.....	7
3.2.2. Nasopharynx.....	8
3.2.3. Oropharynx.....	8
3.2.4. Laryngopharynx.....	8
3.2.5. Larynx.....	9
3.2.6. La glotte.....	11
3.3. Les voies aériennes inférieures	12
3.3.1. Trachée-carène.....	12
3.3.2. L'arbre bronchique.....	14
3.3.3. Bronche souche droite.....	15
3.3.4. Bronche souche gauche.....	16
4 BASES EPIDEMIOLOGIQUES	16
5 BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES	20
5.1. Physiologie	20
5.1.1. Le Réflexe de déglutition et la déglutition.....	20
5.1.2. Le couple déglutition-respiration.....	22
5.1.3. Reflexe de toux.....	22
5.2. Physiopathologie Inhalation du corps étranger	24
5.2.1. Les circonstances.....	24
5.2.2. Conséquences physiopathologiques et manifestations cliniques.....	25
6 BASES RADIOLOGIQUES	30
6.1. Radiographie thoracique	30
6.1.1. L'emphysème obstructif.....	31
6.1.2. L'atélectasie.....	32
6.2. Tomodensitométrie thoracique	32
6.3. La fluoroscopie des voies aériennes	32
6.4. La bronchoscopie souple	33

6.5.	La Tomodensitométrie ou la bronchoscopie rigide pour le diagnostic ?	34
7	ATTITUDE THERAPEUTIQUE.....	36
7.1.	La conduite anesthésique pédiatrique.....	40
7.1.1.	Préparation à la conduite anesthésique pédiatrique.....	40
7.1.1.1.	Un examen clinique et consultation pré anesthésique	41
7.1.1.2.	Prémédication anxiolytique.....	43
7.1.1.3.	Information de l'enfant et la famille	44
7.1.1.4.	La Corticothérapie.....	44
7.1.1.5.	La Prémédication vagolytique	44
7.1.1.6.	L'Antibioprophylaxie	45
7.1.1.7.	Le bilan pré anesthésique.....	45
7.1.1.8.	Le jeûne préopératoire.....	45
7.1.2.	Monitoring	45
7.1.2.1.	L'oxymétrie de pouls	46
7.1.2.2.	Le stéthoscope précordial	46
7.1.2.3.	La mesure de la pression non invasif :PNI	46
7.1.2.4.	La surveillance du rythme cardiaque	46
7.1.2.5.	L'Index bi spectral : BIS.....	46
7.1.3.	La pose d'une voie veineuse	46
7.1.4.	Le choix du matériel endoscopique et technique d'utilisation	47
7.1.4.1.	Le matériel endoscopique	47
7.1.4.2.	La technique d'exposition	47
7.1.5.	Conduite anesthésique proprement dite	48
7.1.5.1.	La pré- oxygénation.....	48
7.1.5.2.	L'induction anesthésique	49
7.1.5.2.1.	L'induction inhalatoire	49
7.1.5.2.2.	L'induction intraveineuse	50
7.1.5.2.3.	Les techniques d'induction	53
7.1.5.3.	L'entretien anesthésique.....	55
7.1.5.4.	Les techniques de ventilation	55
7.1.5.5.	Le réveil	57
7.1.6.	Les complications	57
7.1.6.1.	Les complications liées au CE.....	58
7.1.6.2.	Complications liées à l'endoscopie pédiatrique :	58
7.1.6.3.	Le suivi après extraction	61
8	Prévention.....	61
	MATÉRIELS ET MÉTHODES	64
9	PATIENTS ET METHODES	65
9.1.	Conception de l'étude.....	65
9.2.	Population étudiée	65
9.2.1.	Critères d'inclusions	65
9.2.2.	Critère de non inclusion.....	65
9.3.	Méthodes.....	66
9.3.1.	Description du service d'ORL	66
9.3.2.	Moyens humains pour le geste endoscopique :	68
9.3.3.	Une consultation d'ORL	68
9.3.4.	Une prise en charge anesthésique.....	69
9.3.5.	Le consentement des parents ou du tuteur légal	70
9.3.6.	La recherche bibliographique et outil de gestion des références	71
9.3.7.	Méthodes statistiques.....	71
9.3.7.1.	Échantillonnage.....	71

9.3.7.2.	Tests statistiques.....	71
9.3.7.3.	Logiciels	72
RESULTATS.....		73
10 RESULTATS.....		74
10.1. Les accidents domestiques consultant au niveau du service d'orl pendant l'année d'étude :.....		74
10.2. Caractéristiques générales de la population étudiée		75
10.2.1. Répartition selon l'âge		75
10.2.1.1. Répartition selon les tranches d'âge		75
10.2.1.2. Répartition selon le genre		76
10.2.2. Répartition selon l'âge et le genre		76
10.2.3. Répartition des enfants selon leurs wilayas d'origines		77
10.2.4. Répartition des enfants selon l'orientation		78
10.2.5. Répartition des enfants selon leurs orientations et leurs wilayas d'origines.....		79
10.3. Diagnostic		80
10.3.1. Délai de consultation et diagnostic positif.....		80
10.3.2. Évaluation de l'enfant à l'admission :		81
10.3.2.1. Examen Clinique.....		87
10.3.2.1. Les examens para cliniques		88
10.3.2.2. La nature du CE présumé à l'admission		92
10.4. Prise en charge		92
10.4.1. Type de prise en charge		93
10.4.2. La préparation à l'admission		93
10.4.3. Le délai de prise en charge.....		94
10.5. Les Intervenants dans la prise en charge de l'enfant		97
10.5.1. L'équipe d'anesthésie		97
10.5.2. L'équipe endoscopique		98
10.5.3. Collaboration entre les intervenants.....		99
10.5.4. Délai de prise en charge et les intervenants.....		99
10.6. Les résultats endoscopiques.....		101
10.6.1. La nature du CE présumé à l'admission et le CE retrouvé en fin d'exploration		101
10.6.2. Diagnostic positif et nature du CE		103
10.6.3. La nature du CE retrouvé selon les tranches d'âge		104
10.6.4. Le type de CE selon sa nature		106
10.6.5. Répartition du type de CE retrouvé selon l'origine géographique de l'enfant.....		109
10.6.6. La localisation présumée du CE sur l'arbre trachéobronchique		111
10.7. MATERIEL ENDOSCOPIQUE		112
10.7.1. La taille des bronchoscopes selon la tranche d'âge		112
10.7.2. Le diamètre théorique du bronchoscope selon l'âge et le diamètre utilisé dans notre série		113
10.7.3. Le nombre de tentative endoscopique.....		114
10.7.3.1. Le nombre de tentative et l'équipe endoscopique		114
10.7.3.2. Le nombre de tentative pour l'extraction d'un CE et sa nature.....		115
10.8. Condition d'extraction : Appréciation de l'endoscopiste		116
10.9. PRISE EN CHARGE ANESTHESIQUE.....		121
10.9.1. L'accès aux voies veineuses (abord veineux)		121
10.9.1.1. L'abord veineux préopératoire		121
10.9.1.2. L'abord veineux per opératoire		122
10.9.2. La Spo2 initiale des enfants.....		125
10.9.3. La prémédication au bloc opératoire		125

10.9.4.	Protocole anesthésique	127
10.9.1.3.	Le type d'induction anesthésique en utilisant le diagramme et les figures	127
➤	Les critères de choix du protocole d'induction	129
10.9.1.4.	L'entretien anesthésique le diagramme	133
10.9.5.	La ventilation per endoscopique	141
10.10.	Le réveil-post anesthésique.....	141
10.10.1.	La qualité du réveil post anesthésique	141
10.10.2.	Le réveil selon Les protocoles d'induction	142
10.10.3.	Le réveil selon l'équipe d'anesthésie	144
10.11.	LES COMPLICATIONS.....	145
10.11.1.	Les incidents ou complications per-endoscopique	145
10.13.1.1.	La désaturation peropératoire	145
10.13.1.2.	Mouvements per-opératoire	146
10.13.1.3.	Le Bronchospasme peropératoire	147
10.11.2.	Les complications liées aux CE/technique endoscopique	150
10.11.2.1.	Granulome inflammatoire	150
10.11.2.3.	Œdème sous-glottique.....	152
10.11.2.4.	CE résiduel.....	153
10.11.2.5.	Lésions érosives.....	154
10.11.3.	Les complications du réveil	155
10.11.3.1.	La Spo2 au réveil.....	155
10.11.3.2.	Laryngospasme.....	157
10.11.3.3.	Bronchospasme	158
10.11.3.4.	Pneumothorax.....	159
10.11.3.5.	La réintubation	160
10.11.3.6.	Les troubles du rythme cardiaque	161
10.11.3.7.	Le transfert en réanimation médicale	163
10.11.3.8.	L'arrêt cardio-circulatoire : 0,6%(n=1).....	165
10.12.	DUREE TOTALE DE L'ACTE ANESTHESIQUE	166
10.13.	LA DUREE DE SEJOUR.....	166
10.13.1.	La durée d'hospitalisation après l'exploration endoscopique	166
10.13.2.	Durée de séjour de l'enfant et son diagnostic positif :.....	167
10.14.	LE RECOURS À LA CHIRURGIE	167
10.15.	LA BRONCHOSCOPIE NEGATIVE.....	167
10.15.1.	Les Critères disponibles chez l'enfant pour être admis au bloc opératoire	168
10.15.2.	Bronchoscopie négative et état de la muqueuse lors de l'exploration.....	169
10.15.3.	Bronchoscopie négative et type d'intervention.....	170
10.15.4.	Les Complications au réveil et la bronchoscopie négative	170
Discussion.....		172
11 . Discussion.....		173
11.1.	Préambule.....	173
.11.2	CEVA dans la consultation aux urgences OrI	174
11.3.	Classification de l'unité endoscopique du CHU de Constantine.....	175
11.4.	Caractéristiques démographiques des enfants.....	176
11.4.1.	Age	176
11.4.2.	Genre.....	178
11.4.3.	L'orientation et les wilayas d'origines des enfants	179
11.5.	La clinique	180
11.5.1.	Le délai de diagnostic.....	180

11.5.2.	La symptomatologie clinique	182
11.5.2.1.	Les antécédents des enfants	183
11.6.	Les examens para clinique :	184
11.7.	La nature du CE.....	187
11.7.1.	CE et âge.....	188
11.7.2.	Nature et origine géographique	189
11.7.3.	La nature du CE et délai de prise en charge.....	189
11.8.	La localisation.....	191
11.9.	Le délai de prise en charge : type de prise en charge –préparation préopératoire...191	
11.10.	Type d'intervention et intervenants	192
11.11.	La collaboration avec l'endoscopiste	194
11.12.	La prise en charge	196
11.12.1.	L'évaluation préopératoire	196
11.13.	La prise en charge anesthésique proprement dite.....	198
11.13.1.	La conduite anesthésique	201
11.14.	Concernant le matériel endoscopique	205
11.15.	Les complications	207
11.15.1.	Complications per opératoires	207
11.15.2.	Liée au CE et ou la technique endoscopique	210
11.15.3.	Les complications au réveil	213
11.15.4.	Durée de l'intervention	218
11.15.5.	Traitement post opératoire.....	219
11.16.	La bronchoscopie négative « Blanche »	219
CONCLUSION		222
12 Conclusion.....		223
BIBLIOGRAPHIE.....		230
ANNEXES		254

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Configuration du larynx chez un adulte (a) et un nourrisson (b). [31]	9
Figure 2 : Particularités anatomiques et physiologie des voies aériennes supérieures de l'enfant[31]	10
Figure 3: Anatomie du larynx adulte-enfant[35]	10
Figure 4: Loi de Poiseuille[31]	11
Figure 5: Anatomie de la glotte [31, 37].....	12
Figure 6: L'arbre bronchique normal du point de vue bronchoscopique [39].....	14
Figure 7: Schéma de l'arbre trachéobronchique avec les dimensions anatomiques mesurées indiquées [40]	15
Figure 8: Différents temps de la déglutition[68]	21
Figure 9: les mouvements de l'air lors de l'inspiration et l'expiration [99].....	31
Figure 10: Bronchoscopie souple sous sédation [108]	33
Figure 11: Photos modèles de dispositif Life vac.....	63
Figure 12: Photo Aspirateur domestique modifié	63
Figure 13: les différents accidents domestiques consultant au niveau du service d'ORL.....	74
Figure 14: Répartition des enfants selon le genre	76
Figure 15: Répartition par tranche d'âge et genre des enfants.....	77
Figure 16: Répartition effectifs des enfants selon leurs wilayas d'origines	78
Figure 17: Répartition selon l'orientation de l'enfant.....	79
Figure 18: La répartition selon la présence ou non du syndrome pénétration.....	82
Figure 19: Répartition selon présence ou non de toux	83
Figure 20: Répartition selon présence ou non de dyspnée	83
Figure 21: Répartition selon présence ou non de dysphonie	84
Figure 22: Répartition des enfants selon les antécédents	85
Figure 23: Répartition selon l'auscultation pulmonaire.....	87
Figure 24: Répartition selon le côté de l'anomalie auscultatoire.....	88
Figure 25: Les résultats de la radiographie du thorax	90
Figure 26: La répartition selon la nature du CE présumé à l'admission	92
Figure 27: Répartition des enfants selon le type d'intervention.....	93
Figure 28: Répartition selon la préparation à l'admission	94
Figure 29: Répartition selon le délai de prise en charge des enfants.....	95
Figure 30: Répartition du délai de prise en charge et diagnostic positif.....	96
Figure 31: Le délai de prise en charge selon l'orientation de l'enfant	97
Figure 32: Répartition de la prise en charge selon l'équipe d'anesthésie	98
Figure 33: Collaboration entre l'équipe d'anesthésie et l'équipe d'ORL.....	99
Figure 34: Répartition selon le délai de prise en charge et équipe d'anesthésie	100
Figure 35: Délai de prise charge et équipe endoscopique.....	101
Figure 36: Répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants et la nature du CE Alimentaire.....	104
Figure 37: Répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants et la nature du CE Non Alimentaire	105

Figure 38: répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants en absence de CE.....	105
Figure 39: différents type de CE	107
Figure 40: Répartition selon la nature alimentaire du CE Alimentaire	108
Figure 41: Répartition selon la nature Non Alimentaire du CE.....	109
Figure 42: Répartition de la nature du CE retrouvé selon l'origine géographique des enfants (Sud).....	110
Figure 43: Répartition de la nature du CE retrouvé selon l'origine géographique des enfants (Nord)	110
Figure 44: La nature du CE et nombre de tentative.....	115
Figure 45: Condition d'extraction selon la nature du CE et le diagnostic positif.....	118
Figure 46: Répartition selon l'abord veineux préopératoire.....	121
Figure 47: Répartition selon la voie veineuse per opératoire des enfants.....	123
Figure 48: La voie veineuse per opératoire selon l'équipe d'anesthésie.....	124
Figure 49: Répartition de la prémédication selon les tranches d'âge.....	126
Figure 50: Répartition des patients selon la prescription de la prémédication.....	127
Figure 51: Induction inhalatoire	Figure 52: Induction intraveineuse.....
129	129
Figure 53: Le type d'induction selon l'abord per opératoire	132
Figure 54: Diagramme récapitulatif des différents types d'entretien anesthésique	134
Figure 55: Représentation de type d'entretien selon le type d'induction	136
Figure 56: Type d'entretien selon l'équipe d'anesthésie	137
Figure 57: Représentation du type d'entretien selon les tranches d'âge.....	138
Figure 58: : le réveil de l'enfant selon le type d'induction.....	143
Figure 59: Les complications per opératoires	149
Figure 60: Courbe Roc œdème sous glottique et nombre de tentative.....	152
Figure 61: La courbe Roc de la durée de séjour et le diagnostic positif (Tardif/Précoce)	167
Figure 62: Diagramme récapitulatif des critères d'admissions des enfants au bloc opératoire.....	169
Figure 63: les bronchoscopies négatives et complications	171
Figure 64: État dentaire K.A 30MOIS	177
Figure 65: L'exposition pour endoscopie au tube rigide.....	200
Figure 66: Salbutamol inhalé via bronchoscope(iconographie personnelle).....	209
Figure 67: salbutamol inhalé via sonde d'intubation- via masque facial(Iconographie personnelle).....	215
Figure 68: Réveil de l'enfant au masque facial(iconographie personnelle).....	216
Figure 70: Illustration de l' endoscope[26].....	255
Figure 71: Trachéoscopie effectuée par Kilian avec la poignée électrique de kasper pour l'éclairage attaché à son bronchoscope[26].....	255
Figure 72: Chevalier Jackson, Père et fils en bronchoscopie[26].....	256
Figure 73: Image du 1er bronchoscope (1987) [26]	256
Figure 74: CE radio opaque logé dans la branche souche droite	261
Figure 75: CE radio-opaque épingle à foulard.....	262
Figure 76: Emphysème droit	Atélectasie gauche
	262

Figure 77: Obstruction totale de la bronche lobaire inferieur droite en annexe 2..... 263

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: délai de jeûne selon l'âge et le type d'alimentation</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 2: Répartition en tranche d'âge</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 3: Répartition des enfants selon leurs orientation et leurs wilayas d'origines</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 4: Délai de diagnostic et diagnostic positif.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 5: Diagnostic positif et wilayas d'origines des enfants.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 6: Tableau récapitulatif des données cliniques</i>	<i>84</i>
<i>Tableau 7: Antécédents de bronchiolite ou d'asthme et tranches d'âge des enfants</i>	<i>85</i>
<i>Tableau 8: Antécédents de bronchiolite ou d'asthme</i>	<i>86</i>
<i>Tableau 9: Tableau récapitulatif des antécédents/âge /et wilaya d'origine</i>	<i>86</i>
<i>Tableau 10: Tableau récapitulatif des constatations cliniques.....</i>	<i>88</i>
<i>Tableau 11: Répartition des intervenants endoscopique</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 12: Nature du CE présumé à l'admission et nature du CE retrouvé à l'exploration</i>	<i>102</i>
<i>Tableau 13: Nature du CE à l'admission – après exploration.....</i>	<i>103</i>
<i>Tableau 14: Nature du CE à l'extraction et diagnostic positif.....</i>	<i>103</i>
<i>Tableau 15: Nature du corps étrangers à l'extraction selon les tranches d'âge des enfants récapitulatif.....</i>	<i>106</i>
<i>Tableau 16: Résultats bronchoscopiques sur l'arbre trachéobronchique</i>	<i>112</i>
<i>Tableau 17: la taille des bronchoscopes utilisés.....</i>	<i>113</i>
<i>Tableau 18: Tableau comparatif de la taille de l'endoscope recommandée et utilisée dans l'exploration.....</i>	<i>114</i>
<i>Tableau 19: Nombre de tentative endoscopique</i>	<i>114</i>
<i>Tableau 20: Nombre de Tentative et L'équipe endoscopique (ORL).....</i>	<i>114</i>
<i>Tableau 21: Nombre de tentative et nature du CE.....</i>	<i>115</i>
<i>Tableau 22: la condition d'extraction et l'équipe ORL</i>	<i>116</i>
<i>Tableau 23: Condition d'extraction et l'âge des enfants</i>	<i>117</i>
<i>Tableau 24: Condition d'extraction selon la nature du CE</i>	<i>117</i>
<i>Tableau 25: la condition d'extraction d'un CE et le nombre de tentative utilisée par l'endoscopiste.....</i>	<i>119</i>
<i>Tableau 26: la condition d'extraction d'un CE et l'équipe d'anesthésie.....</i>	<i>119</i>
<i>Tableau 27: La condition d'extraction du CE et le type d'intervention.....</i>	<i>120</i>
<i>Tableau 28: Tableau récapitulatif de la relation de la condition d'extraction d'un CE .</i>	<i>120</i>
<i>Tableau 29: Tableau récapitulatif de la relation de cote de La condition d'extraction (odds- ratio).....</i>	<i>120</i>
<i>Tableau 30: la prise de la voie veineuse préopératoire et tranches d'âge des enfants</i>	<i>122</i>
<i>Tableau 31: L'abord veineux per opératoire</i>	<i>122</i>
<i>Tableau 32: L'abord veineux per opératoire et tranches d'âge des enfants</i>	<i>124</i>
<i>Tableau 33: Saturation initiale des enfants selon leurs tranches d'âge, et leurs orientations</i>	<i>125</i>
<i>Tableau 34: Prémédication selon les tranches d'âge</i>	<i>126</i>
<i>Tableau 35: Répartition de la prémédication selon l'équipe d'anesthésie</i>	<i>127</i>
<i>Tableau 36: Type d'induction anesthésique</i>	<i>128</i>

Tableau 37: Induction inhalatoire en association.....	128
Tableau 38: Induction intraveineuse.....	128
Tableau 39: Type d'induction et l'équipe d'anesthésie.....	130
Tableau 40: le type d'induction selon le type d'intervention.....	130
Tableau 41: le type d'induction selon les tranches d'âge des enfants.....	131
Tableau 42: le type d'induction et l'abord per opératoire.....	132
Tableau 43: Tableau récapitulatif du choix d'induction anesthésique.....	133
Tableau 44: Protocoles d'induction et les protocoles d'entretien.....	135
Tableau 45: Le protocole d'entretien selon l'équipe d'anesthésie.....	137
Tableau 46: Les protocoles d'entretien selon l'âge.....	138
Tableau 47: Récapitulatif des morphiniques utilisés à l'induction selon l'équipe d'anesthésie et type d'intervention.....	139
Tableau 48: la curarisation et l'équipe d'anesthésie.....	140
Tableau 49: La curarisation et type d'intervention.....	140
Tableau 50: La curarisation et le nombre de tentatives.....	141
Tableau 51: Tableau récapitulatif de la qualité du réveil post endoscopique.....	142
Tableau 52: le réveil de l'enfant selon le type d'induction.....	142
Tableau 53: Qualité du réveil selon le type d'induction et le type d'entretien.....	144
Tableau 54: le réveil post anesthésique et l'équipe d'anesthésie.....	144
Tableau 55: Tableau récapitulatif de l'Intervalle de confiance lors du réveil.....	145
Tableau 56: La désaturation peropératoire, type d'induction et tranches d'âge des enfant	146
Tableau 57: les mouvements peropératoire selon les tranches d'âge et le type d'induction anesthésique.....	147
Tableau 58: Bronchospasme per opératoire selon l'âge et le Type d'induction anesthésique	148
Tableau 59: Récapitulatif des complications per opératoire.....	148
Tableau 60: Association entre les différentes complications per opératoire.....	149
Tableau 61: Tableau récapitulatif de la relation entre le type d'induction et les complications per opératoire et l'analyse de risque de chaque complication.....	150
Tableau 62: Granulome inflammatoire et nature du CE à l'extraction.....	151
Tableau 63: Granulome inflammatoire et le délai de diagnostic.....	151
Tableau 64: Le CE résiduel selon l'équipe ORL.....	153
Tableau 65: le CE résiduel et type d'intervention.....	153
Tableau 66: le CE résiduel et nombre de tentative.....	154
Tableau 67: CE résiduel et âge de l'enfant.....	154
Tableau 68: Lésions érosives et la nature du CE.....	154
Tableau 69: Tableau récapitulatif des complications liées aux CE /à l'endoscopie.....	155
Tableau 70: Saturation post opératoire et l'âge de l'enfant.....	155
Tableau 71: la saturation postopératoire et l'équipe d'anesthésie.....	156
Tableau 72: Saturation post opératoire et qualité du réveil.....	156
Tableau 73: Laryngospasme et l'âge de l'enfant.....	157
Tableau 74: laryngospasme et équipe d'anesthésie.....	157
Tableau 75: Bronchospasme au réveil et l'âge de l'enfant.....	158

<i>Tableau 76: Bronchospasme au réveil et équipe d'anesthésie.....</i>	<i>159</i>
<i>Tableau 77: Pneumothorax et l'âge de l'enfant.....</i>	<i>159</i>
<i>Tableau 78: Pneumothorax et l'équipe d'anesthésie</i>	<i>160</i>
<i>Tableau 79: Ré intubation et l'âge de l'enfant.....</i>	<i>160</i>
<i>Tableau 80: Ré Intubation et orientation des enfants</i>	<i>161</i>
<i>Tableau 81: Ré Intubation et l'équipe d'anesthésie.....</i>	<i>161</i>
<i>Tableau 82: Les troubles du rythme cardiaque et l'âge de l'enfant</i>	<i>162</i>
<i>Tableau 83: Troubles du rythme cardiaque et équipe anesthésique</i>	<i>162</i>
<i>Tableau 84: Le transfert en réanimation médicale et l'âge de l'enfant.....</i>	<i>163</i>
<i>Tableau 85: Le transfert en réanimation médicale et l'équipe d'anesthésie</i>	<i>163</i>
<i>Tableau 86: Le transfert en réanimation médicale et le type d'induction</i>	<i>164</i>
<i>Tableau 87: Le transfert en réanimation médicale et orientation de l'enfant</i>	<i>164</i>
<i>Tableau 88: Tableau récapitulatif des Complications postopératoire.....</i>	<i>165</i>
<i>Tableau 89: La durée d'hospitalisation après l'exploration bronchoscopique.....</i>	<i>166</i>
<i>Tableau 90: Le nombre de Critères disponibles chez l'enfant pour être admis au bloc opératoire.....</i>	<i>168</i>
<i>Tableau 91: état de la muqueuse lors de la bronchoscopie négative.....</i>	<i>170</i>
<i>Tableau 92: Type d'intervention en absence de CE</i>	<i>170</i>
<i>Tableau 93:Les principales études utilisées dans notre discussion</i>	<i>174</i>
<i>Tableau 94: Comparaison des résultats de l'âge de notre série avec la littérature.....</i>	<i>178</i>
<i>Tableau 95: comparaison de nos résultats selon le sexe et la littérature</i>	<i>179</i>
<i>Tableau 96: Comparaison du délai de diagnostic avec les différentes études.....</i>	<i>181</i>
<i>Tableau 97: comparaison de nos données avec la littérature.....</i>	<i>183</i>
<i>Tableau 98: comparaison radiographique de nos résultats.....</i>	<i>185</i>
<i>Tableau 99: Comparatif de la nature du corps étranger avec la littérature.....</i>	<i>188</i>
<i>Tableau 100: comparatif de la localisation du corps étranger avec la littérature</i>	<i>191</i>
<i>Tableau 101: comparatif des décès.....</i>	<i>218</i>

ABREVIATIONS

CE	Corps étranger
CEVA	Corps étrangers des voies aériennes.
CEIO	Corps étrangers intra œsophagien
CEIN	Corps étrangers intranasale
CEIA	Corps étrangers intra-auriculaire
CHU	Centre hospitalier universitaire
EFR	Exploration de la fonction respiratoire
OMS	Organisation mondiale de la santé
ORL	Oto-rhino-laryngologie
TDM	Tomodensitométrie
SFAR	Société Française d'Anesthésie - Réanimation
SROS	Schémas régionaux d'organisation des soins
ADARPEF	Association des anesthésistes- réanimateurs en expression française
ACCP	American College of Chest Physicians
SPO2	Saturation pulsée en oxygène
BSD	Bronche souche droite
BSG	Bronche souche gauche
BLMID	Bronche lobaire moyenne inférieur droite
BLID	Bronche lobaire inférieur droite
IV	Intraveineux
AL	Anesthésie locale
ECMO	Extra-Corporal-Membrane-Oxygenation
mg /l	Milgramme par litre
δ/l	Gama par litre

**INTRODUCTION–
PROBLEMATIQUE**

1 INTRODUCTION

L'OMS définit l'accident : « tout événement indépendant de la volonté humaine engendré par une force extérieure agissante et se manifestant par un dommage corporel ».

Et les accidents domestiques « comme ceux qui se produisent à la maison ou dans ses abords immédiats ; par « maison » (synonymes : foyer, domicile) on entend, aux fins des études sur cette question, l'unité d'habitation elle-même et ce qui s'y rattache : jardin, garage et autres dépendance ».

Tout objet ou substance se trouvant indûment à son endroit habituel sur le corps humain est dit corps étranger (CE). Ainsi en dehors de l'air, tout ce qui passe ou traverse les voies aériennes est dit corps étranger des voies aériennes (CEVA) [1].

On considère l'inhalation de corps étranger des voies aériennes (CEVA) comme un accident domestique dramatique, qui demeure une urgence cruciale, prédominante et un problème de santé public majeur surtout que la plupart des corps étrangers (CE) rencontrés chez l'enfant sont généralement des objets disponibles dans son environnement ou dans son aire de jeu.

Cette obstruction mécanique des voies aériennes chez l'enfant est un problème grave et qui peut menacer et mettre en danger sa vie dans l'immédiat engageant son pronostic vital en cas d'enclavement comme elle peut être à l'origine de complications et de séquelles respiratoires à long terme.

Ainsi, le seul fait, d'évoquer un corps étranger des voies aériennes (CEVA) indique une exploration urgente, et comme stipule les dictons du père de la bronchoscopie Chevalier Jackson :

« Tout CEVA ayant entré par les voies aériennes doit sortir par les mêmes voies ». (D'où le gold standard de la bronchoscopie rigide).

Par ailleurs, cette approche diagnostic et thérapeutique agressive, invasive comprenant la bronchoscopie rigide sous anesthésie générale est conseillée voir même recommandée et considérée comme une alternative de choix et parfois même irremplaçable pour éviter de passer à côté du diagnostic définitif de CEVA[2-4].

Alors même si, la situation ne présente pas toujours un degré d'urgence pour la victime ou son entourage mais pour le médecin, un cas de corps étranger inhalé est toujours une urgence, comme l'indique le Dictionnaire de Jackson, « dans les cas suspects de corps étranger dans les voies respiratoires, une bronchoscopie doit être pratiquée car l'absence de bronchoscopie est plus désastreuse que les complications de la bronchoscopie » [5].

Mais dans certaine situation redoutée, appréhendée, seul le degré de gravité de la présentation clinique de l'enfant qui guidera vers la prise en charge la plus adaptée et permettra la réalisation d'une endoscopie trachéo-bronchique sous anesthésie générale dans un milieu spécialisé afin de confirmer le diagnostic et de permettre l'extraction [6, 7].

Le principe communément admis pour cette extraction des corps étrangers des voies aériennes qu'elle doit être réalisée par des experts. Cependant, ce type d'expert n'a pas encore été défini.

En tant que tel, l'aspect le plus le plus important est de déterminer le niveau d'obstruction, d'instaurer un traitement approprié sans se préoccuper dans un premier temps de l'impact de la qualité de cette prise en charge. Ni du déroulement de cet accident.

Tout en sachant que les problèmes majeurs dans la prise en charge des patients pédiatrique vulnérables sont qu'ils ne sont pas coopérants, que la lumière des voies aériennes est plus petite et que ces voies respiratoires sont partagées par l'endoscopiste et l'anesthésiste [8].

En effet, le choix d'une bronchoscopie rigide pour déterminer la présence ou l'absence de CE, peut être la même pour l'endoscopiste, mais se pratiquant sous anesthésie générale, reste un défi et challenge pour tout médecin anesthésiste [9].

Et ainsi la conduite et la technique anesthésique sont d'une importance capitale en raison du risque de complications péri- et postopératoires, et seule la gestion anesthésique réussie qui reste l'élément capital, contributif pour la réduction de cette morbi mortalité [10, 11].

Cependant et en dépit des progrès considérables réalisés qui concernent la prévention, les premiers soins, la technologie endoscopique, et l'évolution anesthésique la prise en charge de l'inhalation de corps étrangers est responsable d'une incidence élevée, considérable de morbimortalité chez les enfants. [12].

Mais comme les voies aériennes sont conjointement gérées par le chirurgien et l'anesthésiste, une bonne intercommunication doit être établie entre eux pour répondre aux exigences de la technique elle-même, de la préparation à l'anesthésie à la bronchoscopie.

L'objectif principal de notre étude prospective ,descriptive mono centrique est d'évaluer la prise en charge anesthésique chez l'enfant pour extraction de corps étrangers des voies aériennes.

Cette évaluation est une description de notre conduite anesthésique dans la prise des CE VA chez l'enfant.

Les objectifs secondaires à rechercher dans notre travail :

- De savoir si l'histoire, les symptômes, les anomalies physiques et radiologiques sont en corrélation les uns avec les autres et indiquent la certitude d'une possible inhalation de CEVA.
- De pouvoir étudier les complications liées à l'inhalation de CE et à la bronchoscopie.
- De savoir l'impact des intervenants dans cette prise en charge.
- Un autre but de ce travail serait d'optimiser la sécurité anesthésique d'une part, et proposer une nouvelle gestion et stratégie d'organisation de prise en charge de cet urgence pédiatrique d'autre part, que nous ne pouvons atteindre sans répondre à cette question :
« Que faisons -nous au Chu de Constantine pour le corps étranger des voies aériennes de l'enfant » ?

REVUE DE LA LITTERATURE

2 HISTORIQUE

Le 1er C.E extrait des voies aériennes était une pièce en Or chez un garçon de 14 ans à travers un orifice de trachéotomie par NICOLAS en 1620 [13].

VERDU, en 1717, utilisa cette même technique pour retirer un fragment d'os trachéal [13]. Il s'agissait d'une technique qui été greffée d'une mortalité de 70 % [13].

LOUIS, en 1759 a décrit dans les mémoires de l'académie de chirurgie la bronchotomie comme technique d'extraction de CE avec une évolution fatale de ces 28 cas [14].

L'extraction par voie médiastinale antérieur décrite par QUENEC en 1891, HARTMAN en 1895 qui rapportaient une baisse de la mortalité à environ 52% [15].

Mais c'est avec la découverte de l'endoscope en 1897et à l'aide du l'œsophagoscope de ROSENHEIM qu'utilisa le laryngologue Allemand GUSTAV - KILLIAN sous anesthésie du larynx par une solution de cocaïne a permis l'extraction d'un fragment d'os en intra bronchique avec un tube de 9mm dans la date de 30 Mai 1897 [16-18].

En 1904, Chevalier Jackson, alors professeur de laryngologie au Jefferson Medical College de Philadelphie, qui a conçu le premier bronchoscope avec une lumière à son extrémité distale.

Il a également mis au point des pinces à préhension qui ont facilité le retrait des corps étrangers.

CHEVALIER JACKSON en 1905, donna la conduite face à un CEVA et perfectionna le matériel qui resta la même jusqu'à 1940 et son idée de placer une petite lumière dans la partie distale de l'endoscope révolutionna la capacité de l'endoscopiste.

Cela a ouvert l'ère de la bronchoscopie rigide qui est devenue une méthode largement utilisée pour l'extraction des CE dans le monde .Surtout depuis 1921, par le discours d'ouverture du congrès de l'association broncho-oesophagoscopie, CHEVALIER JACKSON a postulé qu'il n'y 'aurait jamais d'indication de recours à la chirurgie pour extraction de CEVA [13, 16, 19, 20].

Cependant ;une mortalité lors de cette extraction de CE par bronchoscope était de 13 % pour 300 cas rapportait par Vaneiker en 1908, pour atteindre un taux de 2% en 1938 [18].

Mais le Dr. Albricht avait rapporté un taux de réussite de 98,3 % chez les 703 patients ayant subi une bronchoscopie rigide pour une inhalation de corps étranger entre 1911 et 1921 [21]

Les autres avancées technologiques importantes telles que l'amélioration de l'image et l'utilisation de la fibre optique comme source de lumière, à la fois par Edwin Broyles en 1940 et 1962, respectivement, a également aidé à améliorer la qualité de l'image.

Les médecins ne pouvaient compter que sur leur sens de toucher pour la récupération du corps étranger, ainsi le CE est retiré à l'aveugle mais grâce aux améliorations ultérieures avec l'utilisation des optiques grossissantes découvertes par MOUNITER – KUHN en 1940, Hopkinsen 1976 qui permettait la visualisation directe voies respiratoires par l'endoscopiste [22].

Ainsi les techniques d'endoscopies décrites par Jackson en 1905, 1936, et Holinger et Johnston en 1954 sont les mêmes techniques appliquées à ce jour.

L'équipement pédiatrique n'était disponible qu'à partir des années 1980 par Robert E. Wood pour l'exploration des petits nourrissons et des enfants.

Quant à l'anesthésie, elle était locale jusqu'aux années 50, et puis progressivement l'anesthésie générale a pris place [20, 23], et avec les avancées de la technique anesthésique, la bronchoscopie rigide a fini par être réalisée sous anesthésie générale.

Dans les années 1970, on a commencé à utiliser le bronchoscope flexible, notamment pour extraire des corps étrangers inhalés et localisés dans les voies respiratoires distales [24, 25].

En dépit du fait que les professionnels d'aujourd'hui puissent compter sur des instruments et des outils modernes ; et de nouveaux anesthésiques (plus efficaces et moins nocifs), le défi resta aux médecins comment insérer un tube rigide dans les voies respiratoires d'un enfant et de conduire son anesthésie générale sans causer de complications.

3 BASES ANATOMIQUES

3.1. Anatomie des voies aériennes

Les structures anatomiques des voies respiratoires se mettent en place très tôt durant l'organogenèse et sont en place dès la fin de la période embryonnaire. Malgré la maturation de ces structures durant la période fœtale, ces dernières vont présenter des modifications morphologiques et fonctionnelles durant l'enfance. Ces modifications, qui sont très importantes durant les trois premières années de vie, ne concernent pas que les variations de taille des voies respiratoires mais aussi des modifications morphologiques concernant chaque structure, ainsi que les rapports entre ces structures constituant la voie respiratoire. Elles sont importantes à connaître, car elles modifient les pratiques habituelles de la prise en charge des voies respiratoires, tant dans le cadre de l'évaluation préopératoire que dans celui de l'abord de cette dernière.

3.2. Anatomie des voies aériennes supérieures

Il s'agit de la partie proximale de la voie respiratoire englobant essentiellement : Le nez, le pharynx, le larynx et la glotte.

Parmi les différents points à retenir, il est d'abord important de noter que la majorité des modifications morphologiques surviennent dans les trois premières années de vie, et sont suivies d'une croissance rapide des structures jusqu'à 5 ans.

Au-delà, les voies respiratoires ne présentent plus de modifications majeures et passent dans une phase de croissance lente jusqu'au pic de croissance pubertaire qui va permettre d'aboutir aux voies respiratoires adultes.

3.2.1. Pharynx

Le pharynx forme la voie supérieure commune des voies respiratoires et alimentaires. Il est en communication libre avec la cavité nasale, la bouche et le larynx, formant : le nasopharynx, l'oropharynx et le laryngopharynx, respectivement[[27](#)].

3.2.2.Nasopharynx

Le nasopharynx se trouve derrière la cavité nasale et au-dessus du palais mou. Il communique avec l'oropharynx par l'isthme pharyngien, qui se ferme lors de la déglutition[28].

Son innervation sensorielle est dérivée du nerf trijumeau et du nerf glossopharyngien[29].

Au cours du développement, la profondeur du nasopharynx augmente avec l'âge en raison du remodelage du palais ainsi que des changements dans l'angulation de la base du crâne, produisant finalement une voie aérienne nasale élargie chez l'adulte [30].

L'ouverture pharyngée de la trompe d'Eustache se trouve sur la paroi latérale du nasopharynx. Les amygdales nasopharyngiennes (adénoïdes) se situent sur le toit et la paroi postérieure du nasopharynx chez les enfants [28].

Les amygdales nasopharyngiennes peuvent également se déloger lors de l'instrumentation du nez [29].

3.2.3.Oropharynx

L'oropharynx s'étend du palais mou à l'extrémité de l'épiglotte. Il est attaché antérieurement à la base de la langue par les plis glosso-épiglottiques.

Entre ces plis se trouvent les vallecules. L'innervation sensorielle de l'oropharynx provient du nerf glossopharyngien et de la branche supérieure du nerf vague ,qui transmet des impulsions afférentes de la base de la langue et des plis valleculaires[29].

À l'entrée de l'oropharynx se trouve une collection de tissu lymphoïde connu sous le nom d'anneau de Waldeyer. Ce site est constitué de l'amygdale linguale à la base de la langue et des amygdales palatines bilatérales[29, 31].

3.2.4.Laryngopharynx

Le laryngopharynx s'étend de l'extrémité de l'épiglotte à la limite inférieure du cartilage cricoïde.

Le larynx se bombe au centre du laryngopharynx laissant une cavité de chaque côté, connue sous le nom de fosse piriforme. C'est un site commun pour l'impaction de corps étrangers pointus avalés [28] .

3.2.5.Larynx

Le larynx est situé entre le pharynx et la trachée, s'étendant de la base de la langue jusqu'au cartilage cricoïde. Il est l'organe de la phonation et protège l'arbre trachéobronchique pendant la déglutition et la toux [32]. Les particularités anatomiques du jeune enfant rendent cet accident plus dramatique que chez l'adulte. En effet, les voies aériennes sont plus étroites, le revêtement muqueux plus important et le larynx est en forme de sablier. Le risque d'impaction du corps étranger est donc plus important. Pour rappel, chez le nourrisson, l'étage glotto-sous-glottique mesure 6 mm de diamètre, la trachée 7 mm et les bronches souches 3 à 4 mm

Le larynx se compose du cartilage thyroïdien, du cartilage cricoïde, des aryténoïdes jumelés et de l'épiglotte, ainsi que des petits cartilages corniculés et cunéiformes [28].

Ceux-ci forment un cadre de cartilages articulés reliés entre eux par des ligaments, qui se déplacent les uns par rapport aux autres sous l'action des muscles laryngés. Le plus grand de ces cartilages est le cartilage thyroïde, qui est ouvert en arrière et forme la proéminence laryngée (pomme d'Adam) en avant[29].(Figure 1)

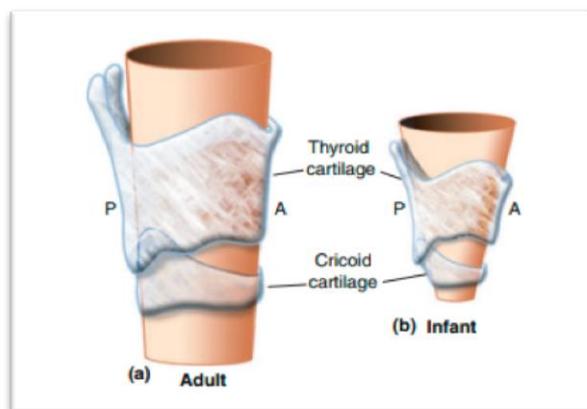


Figure 1: Configuration du larynx chez un adulte (a) et un nourrisson (b). [31]

Le larynx est situé plus haut chez le nouveau-né : un bord inférieur du cricoïde se projette en regard de la jonction C3–C4 à la naissance, de C4 à 1 an, de C5 à deux ans, de C6 à 5 ans et du bord inférieur de C6 à dix ans et au-delà. Cette position très haute chez l'enfant est responsable d'un aspect plus antérieur du larynx durant la laryngoscopie. Cette position haute du larynx va induire un contact parfois très étroit entre l'épiglotte et la luette [27, 31, 33].

De ce fait, la cavité pharyngée située au-dessus du larynx est quasi nulle, l'étroitesse supra-glottique associée à la position plus haute du larynx peut conduire à des difficultés

d'introduction de la sonde dans la margelle laryngée, la sonde ayant tendance à bloquer sur l'aryténoïde droit pouvant occasionner des difficultés de repérage du larynx [34].

À cet effet, différentes dimensions évolutives sont enregistrées en rapport à l'âge de maturation. Ainsi, il s'agit : - 4 à 5cm à la naissance ; - 6 cm à 6 mois ; - 8 cm à 4 ans ; - 10 cm à 14 ans ; - 11 à 13 cm chez l'adulte [27, 31, 33].(Figure2)

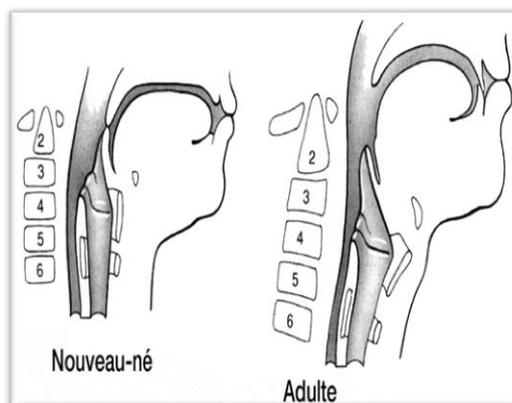


Figure 2 :Particularités anatomiques et physiologie des voies aériennes supérieures de l'enfant[31]

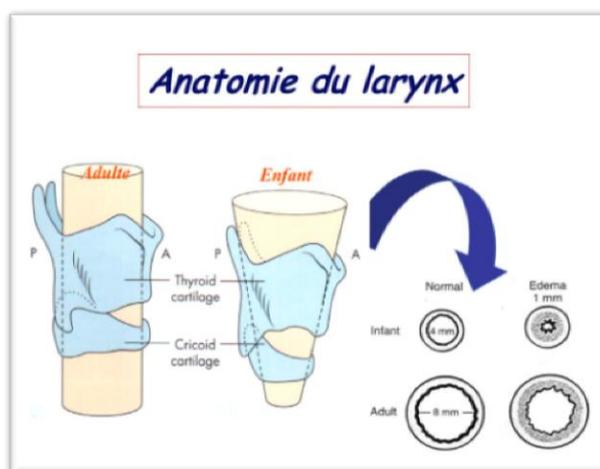


Figure 3:Anatomie du larynx adulte-enfant[35]

En raison de la petite taille du cartilage cricoïde chez l'enfant et du fait qu'il s'agit d'un anneau complet, la présence d'un œdème muqueux à cet endroit compromet gravement les voies respiratoires. Les jeunes enfants sont également exposés au risque de sténose sous-glottique acquise lorsqu'ils sont exposés à une intubation trachéale prolongée ou répétée [36].(Figure3)

Le revêtement muqueux est particulièrement épais et sensible à toute irritation, ce qui peut entraîner un saignement, et en particulier œdème. Étant donné la relation entre le petit diamètre de départ et la résistance des voies respiratoires et son rayon.

L'augmentation de la résistance et la quatrième puissance du rayon : loi de Poiseuille), un œdème sous-glottique de 1 mm résultant en une réduction de 33% du diamètre et une réduction de la surface 55%, le débit d'air est réduit de près de 80% (Figure4)[31].

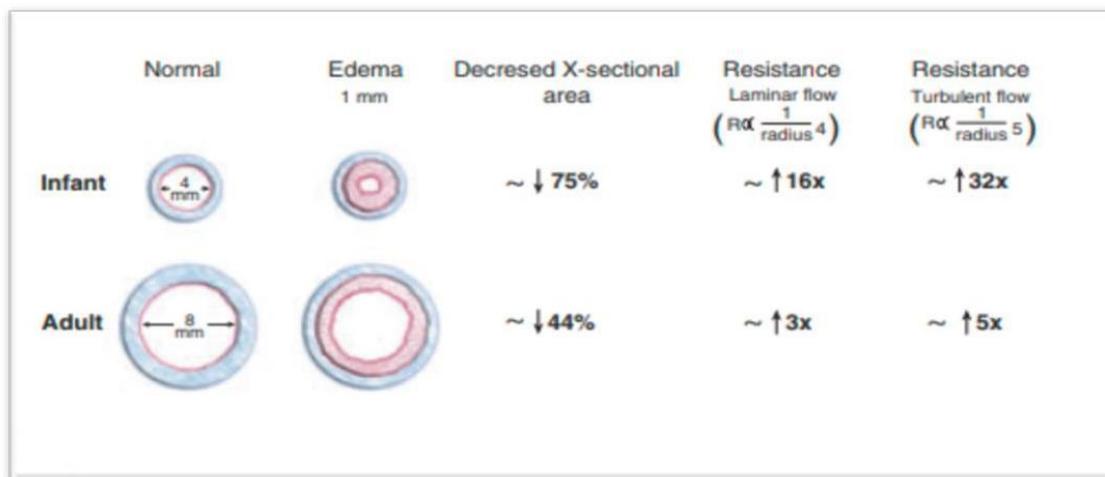


Figure 4:Loi de poiseuille[31]

Chez l'enfant, l'épiglotte a une forme en "U" tandis qu'elle est plate chez l'adulte, elle est moins alignée avec la trachée et peut se trouver en travers de l'ouverture glottique [31].

Ces caractéristiques font que nous préférons les lames de laryngoscope demi-droites, comme celle de Miller, conçues pour soulever directement l'épiglotte hors de vue, plutôt que la lame incurvée de Macintosh, qui repose sur la connexion ligamentaire entre la valvule et l'épiglotte pour la soulever lors de l'exposition.

3.2.6.La glotte

Le plan glottique est constitué dans sa moitié postérieure des apophyses vocales des aryténoïdes chez le nourrisson, alors qu'elles représentent moins d'un tiers du plan glottique chez l'adulte. Cette véritable glotte cartilagineuse peut induire des difficultés de cathétérisme trachéale. De plus, toute intubation laborieuse majore le risque de luxation aryténoïdienne.

La filière sous-glottique représente la partie la plus étroite de la filière laryngée, particulièrement chez le nouveau-né et le nourrisson chez qui la lumière laryngée aura une

forme plutôt conique alors qu'elle sera plus cylindrique chez l'enfant plus grand et chez l'adulte. Ce rétrécissement explique la prépondérance de l'œdème et des lésions post-intubations dans la filière sous-glottique. Ceci n'est cependant pas vrai chez l'enfant prématuré, chez qui l'élasticité des structures cartilagineuses va permettre une distension progressive du cricoïde sans induire d'ischémie muqueuse. Par contre, dans ce cas, une taille de sonde excessive induira des lésions dans la partie postérieure de l'étage glottique[35](Figure5).



Figure 5: Anatomie de la glotte [31, 37]

3.3. Les voies aériennes inférieures

3.3.1. Trachée-carène

La trachée normale est immédiatement reconnaissable par les anneaux cartilagineux antérieurs.

Chez le nouveau-né et le nourrisson, les anneaux peuvent avoir un écart plus large dans leur section postérieure. Avec la croissance, les anneaux adoptent une apparence en forme de C, chez l'enfant plus âgé l'arc s'étend jusqu'à près de 320 degrés.

Les adolescentes ont tendance à conserver une configuration ronde, tandis que les garçons ont tendance à avoir un certain élargissement sagittal et un rétrécissement transversal

La trachée est constituée de 18 à 22 anneaux et s'agrandit en longueur et en largeur avec la croissance. Sa longueur est de 12 cm en moyenne chez l'adulte Son calibre varie avec l'âge : - 5 cm à la naissance - 8 cm à 5 ans - 10 cm à 10 ans - et 16 cm chez l'adulte.

Ce calibre augmente légèrement de haut en bas ,le diamètre trachéal est de 7 mm en moyenne chez l'enfant pour atteindre les environs de 25 mm chez l'adulte.

Comme le larynx, la trachée est située plus haut chez les enfants au niveau de la quatrième vertèbre cervicale. Chez l'adulte, la portion supérieure descend jusqu'à C6-C7.

C'est un point de repère clé lors de la bronchoscopie des voies aériennes chez l'enfant. La carène est immédiatement reconnaissable et doit servir d'un point de repères.

Elle est en forme de quille avec une disposition caractéristique d'anneaux cartilagineux. (Figure10).

L'angle de la carène est plus obtus dans la petite enfance. Au cours des deux premières années de la vie, située à droite de la ligne médiane et devient progressivement plus médiane. La carène adopte un angle plus aigu à l'adolescence et à l'âge adulte [38].(Figure10)

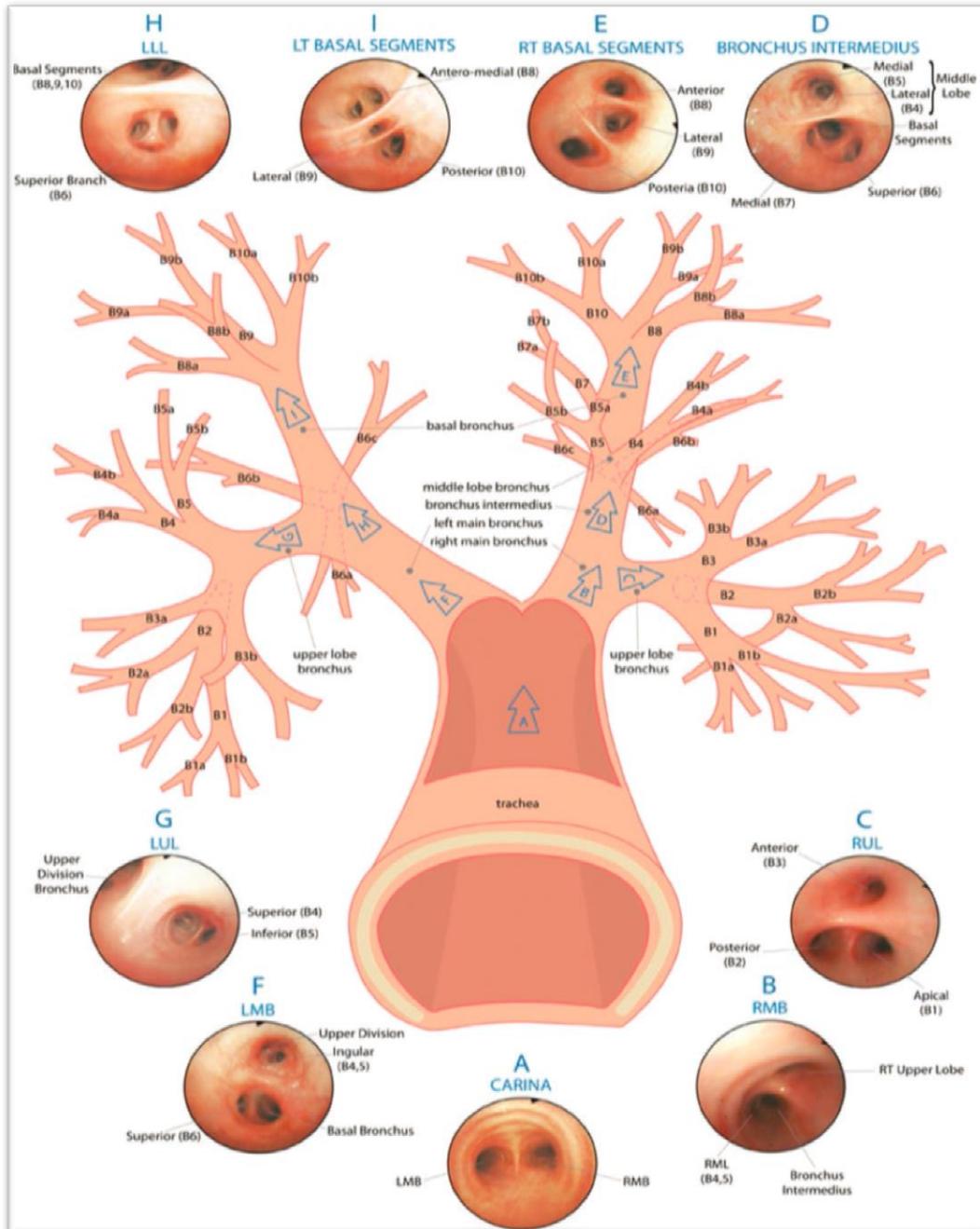


Figure 6: L'arbre bronchique normal du point de vue bronchoscopique [39].

3.3.2. L'arbre bronchique

La carène est un point de repère anatomique précieux, elle est le point de division entre la bronche souche gauche et la bronche souche droite.

Un examen complet de l'arbre bronchique doit être effectué et doit de préférence suivre une voie systématique [38](Figure6).

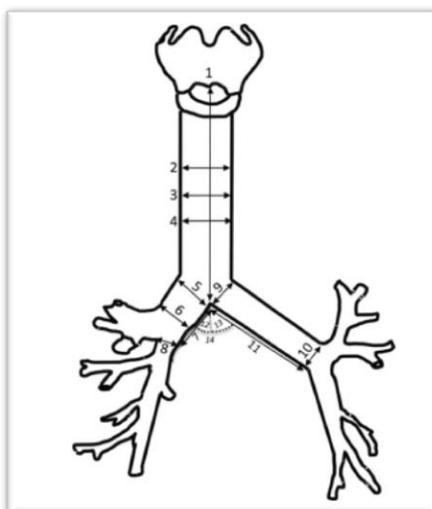


Figure 7: Schéma de l'arbre trachéobronchique avec les dimensions anatomiques mesurées indiquées [40]

Longueur de la trachée ; (2) et (4) transition trachée supérieure à trachée moyenne et transition trachée moyenne à trachée inférieure, respectivement ; (3) trachée moyenne ; (5) et (6) bronche proximale et distale droite ; (9) et (10) bronche proximale et distale gauche ; (7) et (11) longueur médiastinale des bronches droite et gauche, respectivement ; (8) bronche intermédiaire proximale ; (12) et (13) angle médiastinal des bronches droite et gauche, respectivement ; et (14) angle subcarinaire total. (Figure 8)

3.3.3. Bronche souche droite

En atteignant la carène, l'ouverture de la bronche souche droite est bien visible à droite. Chez le nouveau-né, cette bronche principale droite est quatre fois plus courte que la gauche ; à l'âge de trois ans, elle est d'un tiers et chez l'adolescent, elle est deux fois moins longue que la bronche souche gauche (figure 7).

Lors de la bronchoscopie, on accède à trois divisions : une division apicale, une postérieure et une antérieure dont les orifices doivent être largement patents.

Ainsi à l'extrémité distale de la bronche souche droite nous notons les 3 segments avec un dessin caractéristique et connues comme "les trois mousquetaires" (Figure 10).

La reconnaissance de ce groupe de bronches est aussi un autre repère anatomique utile [38].

3.3.4. Bronche souche gauche

En situation juste au-dessus de la carène, l'ouverture de la bronche souche gauche semble légèrement plus petite que la droite et peut ne pas être vue. La bronche souche gauche est plus longue que la droite [38].

Elle bifurque en bronche lobaire supérieure et bronche lobaire inférieure :

La bronche lobaire supérieure donne la bronche culminale, qui se divise en bronches segmentaires apicale, ventrale et dorsale du culmen.

La bronche lobaire inférieure se divise en bronche segmentaire apicale et en bronche basale. Celle-ci donne à son tour un tronc commun duquel naissent les bronches segmentaires basales médiale et antérieure, et un tronc commun qui se divise en bronches segmentaires basales latérale et postérieure(Figure10).

4 BASES EPIDEMIOLOGIQUES

L'inhalation d'un CEVA est une situation d'urgence en pédiatrie et une cause considérable de morbidité et de mortalité infantiles.

Dans les pays développés, cette inhalation de corps étranger est considérée comme un accident domestique peu fréquent de la population pédiatrique et reste une 2eme cause de décès évitable chez les enfants d'âge préscolaire soit <à 6 ans, [41, 42].

Selon les études, l'obstruction mécanique des voies respiratoires due à l'inhalation est la première cause d'accidents mortels des nourrissons de moins d'un an et représente une cause majeure de décès chez les enfants entre 1an et 4 ans ,le CEVA est la cause de 7 % de la mortalité infantile entre 0 et 3 an[43, 44].

Chez les enfants de moins de 4 ans, elle est particulièrement fréquente et représente jusqu'à 7 % de tous les accidents mortels dans cette tranche d'âge, atteignant 40 % chez les petits nourrissons de moins d'un an [45].

Si le taux de mortalité extrahospitalière des CEVA est d'environ 36,4 %. Le taux de mortalité hospitalière pour les CEVA se situe entre 0,26% et 13,6% après des complications dues à une hypoxie tardive (œdème laryngé sévère ou bronchospasme nécessitant une intervention chirurgicale)ou bronchospasme nécessitant une trachéotomie

ou une ré intubation, pneumothorax, pneumomédiastin, arrêt cardiaque, lacération trachéale ou bronchique et lésions cérébrales hypoxiques [46, 47] .

La National Safety Council of America a énuméré en 2016 un taux de suffocation mortelle chez les enfants < 5 ans dans la population générale américaine qui était de 0,43 pour 100 000 [46, 47].

Au Royaume-Uni, 571 cas de CEVA ont été signalés chez les enfants de moins de 14 ans d'avril 2014 à mars 2015 et dont 84% de ces cas étaient survenus chez des enfants de moins de 4 an[48].

Aux États-Unis, le corps étranger dans les voies respiratoires est à l'origine de 5 % de tous les décès accidentels chez les enfants d'âge préscolaire de moins de 4ans et la principale cause de décès accidentel à domicile des enfants de cette tranche d'âge jusqu'à 6 ans [49].

La méconnaissance de l'accident ou la négligence des symptômes peuvent conduire à des séquelles broncho-pulmonaires graves, ainsi le facteur le plus critique pour réduire déjà la mortalité est la reconnaissance d'une personne souffrant d'une obstruction aiguë des voies respiratoires[50].

Environ 2000 cas pédiatriques avec ce diagnostic sont estimés annuellement aux États-Unis, et le taux de mortalité hospitalière associé à ces cas est de 1,8 % et des lésions anoxiques cérébral sont rapportées dans 2,2 % des cas[51]

L'incidence de l'inhalation de corps étrangers chez les enfants n'a pas changé de manière significative au fil des ans et il est très peu probable qu'il en soit ainsi tant que les jeunes enfants utiliseront leur bouche pour explorer leur environnement[52].

La première étude systématique ou élaborée des corps étrangers dans les voies respiratoires a été tentée par Gross dans sa publication " A practical treatise on foreign bodies in the air passages" en 1854. Il a souligné l'importance de l'histoire clinique, surtout le premier paroxysme, notamment une toux et une asphyxie sévère qui se produisent avec l'inhalation d'un CE [53].

Le taux de mortalité lié à l'inhalation de corps étrangers varie entre 0 et 1,8 % [54, 55]. Bien que ce chiffre ait atteint 24 % avant l'avènement de l'endoscopie[56].

Cette endoscopie rigide qui se pratique sous anesthésie générale particulière, spécifique et exigeante d'une profondeur d'anesthésie suffisante et de la présence d'une équipe entraînée à l'endoscopie bronchique pédiatrique.

L'équipe d'Isabelle Murat a démontré que la morbidité en anesthésie pédiatrique était significativement augmentée en chirurgie ORL, et en cas d'anesthésie réalisée par des équipes peu entraînées à la prise en charge pédiatrique[57].

Il s'agit d'une prise en charge précoce qui nécessite une collaboration multidisciplinaire (impliquant le pédiatre, le chirurgien ORL, l'anesthésiste, le pneumologue et le radiologue).

Cette mortalité qui était de 24% avant l'avènement de l'endoscopie [56], avait considérablement diminué avec les progrès de la médecine moderne [58, 59].

L'expérience du service ORL de l'hôpital San Camillo-Forlanini de Rome, entre janvier 2007 et décembre 2018, portant sur un total de 1443 patients, âgés de 0 à 14 ans, qui se sont présentés aux urgences avec un diagnostic de corps étranger ; parmi eux, 613 (42,5%) ont été trouvés avec un corps étranger dans le conduit auditif externe, 458 (31,7%) dans la fosse nasale, 298 (20,5%) dans le pharynx, 64 (4,4%) dans l'oropharynx, et 10 (0,7%) dans le larynx et la trachée[59].

Alors que Le rapport du National Electronic Injury Surveillance System-All Injury Program avait indiqué en 2015, qu'environ 9 473 enfants âgés de ≤ 18 ans ont été traités pour des inhalations de corps étrangers [60, 61].

En France son incidence est estimée à 0.4/1000, et de 3028 cas sur une période de 30 ans en [62].

En 2014, un rapport annuel algérien des accidents domestiques des enfants 0-15 ans a montré la place de l'inhalation de CEVA ainsi qu'une prévalence estimée à 4,77 %.

Malheureusement cette même étude présente un biais et ce chiffre peut être sous-estimé de par l'absence de communication des données de part de certaines régions et wilayas et Jusqu'à présent nous ne possédons pas des statistiques concernant la mortalité infantile suite à l'inhalation de CE.

Nous pouvons dire même que cet accident grave qui met en jeu le pronostic vital immédiat et non apprécié par manque de registre national de mortalité infantile.

Cependant une morbi-mortalité est retrouvée à chaque fois que l'enfant est entrepris pour extraction de C.E.V.A par certaines études.

Dans l'ouest du pays, l'équipe de Boufersaoui avait retrouvé 2684 enfants de moins de 18 ans admis pour suspicion d'inhalation entre 1989 et 2012 avec une mortalité de 0,26% soit 7 enfants et environ 100-150 cas admis par an [50].

Et dans l'est du pays pour l'équipe de Benchaoui du chu de Constantine ; il y avait 638 de cas entre 04 mois et 79 ans, entre 2006 et 2012 avec un taux de 1,8% de complications dont 4 enfants décédés [63].

En Algérie l'inhalation CEVA est un réel problème de santé publique et concernant la prise en charge de ces enfants victimes de cet accident sont difficile à préciser par manque de système coordonnée de recueil d'information et en absence d'enquêtes nationales de morbi-mortalité, les conséquences de cette pratique sont mal évaluées.

L'explosion démographique mondiale et le mode de vie rythmé favorisent fortement le CEVA. Une surveillance attentive des enfants est la principale méthode de prévenir cet accident. Cependant, lorsque ces précautions échouent, une intervention rapide permet de minimiser ces complications à long terme. Ainsi il doit être considéré comme une cause différentielle chez tout jeune enfant présentant une toux inexplicée et une action rapide peut prévenir des complications graves et dangereuses et réduire la mortalité dans cette tranche d'âge vulnérable [64].

En outre ; nous avons retrouvé que tout enfant suspect de CE avait bénéficié ou avait subi une exploration au tube rigide avec tous les risques de morbi-mortalité lié à ce geste.

Et bien que toutes ces dernières se concentrent sur les différents aspects de l'extraction des CE, un principe communément accepté est que cette extraction de corps étrangers dans les voies respiratoires de l'enfant doit se faire dans des conditions optimales et ne doit être réalisée que par des experts. Cependant, ce type d'expert n'a pas encore été défini et reste aléatoire en fonction de la région et de l'institution, cette prise en charge

reste éparse entre spécialistes, qu'il s'agisse d'un Otolaryngologiste pédiatrique ou général, chirurgien général ou pneumologue, d'un anesthésiste pédiatrique ou non.

5 BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES

5.1. Physiologie

5.1.1. Le Réflexe de déglutition et la déglutition

Le **réflexe de déglutition** est considéré comme une activité laryngo-pharyngée réflexe, involontaire, déclenchée par des stimuli intra-pharyngés et parfois laryngés [65].

L'action d'avaler ou déglutir ne doit être considérée comme un processus de transport de l'alimentation de la bouche à l'estomac, mais également et surtout comme un mécanisme de protection des voies aériennes à l'égard des substances ingérées, régurgitées ou normalement sécrétées comme la salive [66].

La déglutition est décrite en ces trois temps : oral, pharyngé et œsophagien.

(Figure 12)

➤ Temps oral

Qui se définit par deux temps :

-Temps de préparation du bol alimentaire : il est purement volontaire,

Comprend la prise des aliments, la mastication, l'insalivation permettant la constitution d'un bol homogène.

-Temps de transport oral : à composante automatique :

Par l'application progressive des mouvements de la langue sur le palais, le bol constitué se déplace d'avant en arrière, puis la fermeture de l'oropharynx pour prévenir la pénétration d'aliments dans le pharynx gardant le larynx toujours ouvert.

Ce temps oral se termine lorsque le bol franchit l'isthme du gosier [67].

➤ **Temps pharyngé :**

C'est un temps reflexe, déclenché par la stimulation des récepteurs sensitifs de l'isthme du gosier, de l'oropharynx et de la margelle laryngée.

Il correspond à l'arrivée du bol alimentaire au fond de la gorge (pharynx) et à son transport jusqu'à l'œsophage, tout en assurant la protection des voies aériennes[67].

➤ **Temps œsophagien**

C'est un temps réflexe également :

Le bol alimentaire transite dans l'œsophage, initialement par la relaxation du sphincter supérieur de l'œsophage jusqu'au sphincter inférieur grâce au péristaltisme assuré par la paroi musculuse de l'œsophage.

La reprise du larynx de sa place initiale assure la perméabilité des voies aériennes à nouveau[67]. (Figure 8)

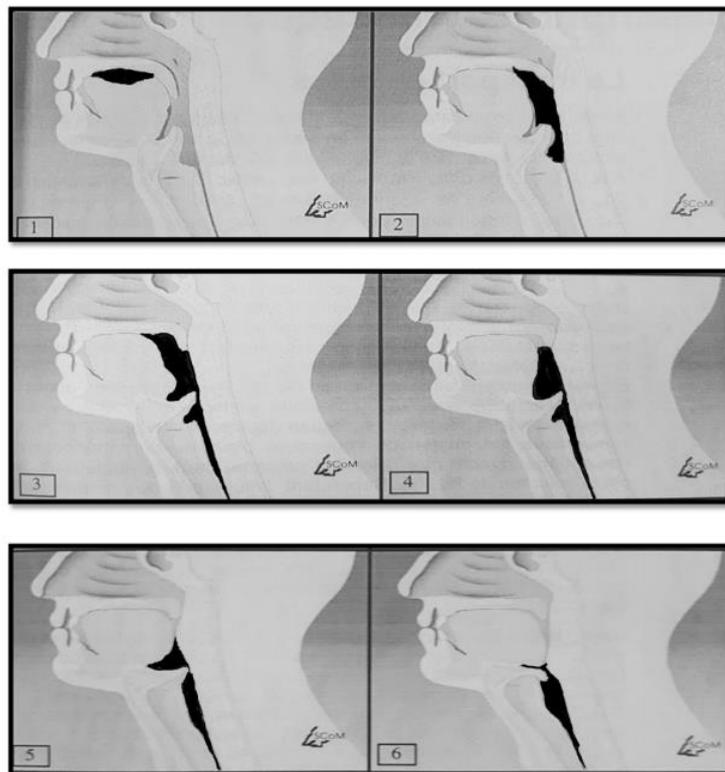


Figure 8: Différents temps de la déglutition[68]

5.1.2. Le couple déglutition-respiration

Le pharynx est un espace anatomique commun entre les fonctions de respiration et de déglutition : carrefour aéro-digestif. Leur coordination est essentielle pour prévenir le risque de fausse route (induite soit par : un défaut de mastication, de salivation ; un retard ou une mauvaise fermeture du larynx ; une contraction de l'œsophage, des reflux ou mauvaise relaxation du sphincter supérieur de l'œsophage peuvent produire des fausses routes).

5.1.3. Reflexe de toux

La toux permet de lutter contre l'obstruction des voies aériennes ainsi que l'introduction d'un corps étranger, représente un mouvement respiratoire volontaire ou réflexe.

Elle se déroule en trois phases :

–Une inspiration de profondeur variable

–Deuxièmement une suppression de l'air intra-pulmonaire grâce à la fermeture des cordes vocales (glotte) avec contraction des muscles expiratoires abdominaux et intercostaux

–Dernièrement, sous la pression des muscles expiratoires, l'air est chassé avec force à travers la bouche ; au moment où la glotte s'ouvre.

Le nerf pneumogastrique contrôle la fermeture et l'ouverture des cordes vocales pendant la toux

–Dès que le bol alimentaire a franchi l'œsophage, le larynx s'ouvre, le pharynx se relâche, le voile retombe et la respiration reprend sur son mode automatique, jusqu'à la prochaine déglutition lors du repas [69, 70]

–Un défaut de mastication, de salivation ;

–Un retard ou une mauvaise fermeture du larynx.

–Une contraction de l'œsophage, des reflux ou une mauvaise relaxation du sphincter supérieur de l'œsophage peuvent produire des fausses routes.

Toute stimulation mécanique (fausse route alimentaire, corps étranger, poussières, irritations locales provoquées par un air froid, par un certains aérosols, par la présence de

sécrétions bronchiques ou par la contraction des muscles lisses des voies aériennes) des récepteurs sensitifs sensibles de la muqueuse laryngée, trachéale, bronchique et plus profondément dans les poumons ,provoquant immédiatement un réflexe de toux qui doit assurer la désobstruction des voies aériennes par l'expulsion des CE [71]. Cependant, ce réflexe n'est pas systématiquement efficace, car la puissance de la réponse tussigène n'est pas toujours en rapport avec l'importance de la fausse route et ne permet pas toujours un nettoyage bronchique de qualité[72].

Les voies afférentes remontant ces informations sensibles passent par le nerf pneumogastrique et ses branches laryngées, trachéales et pulmonaires[71].

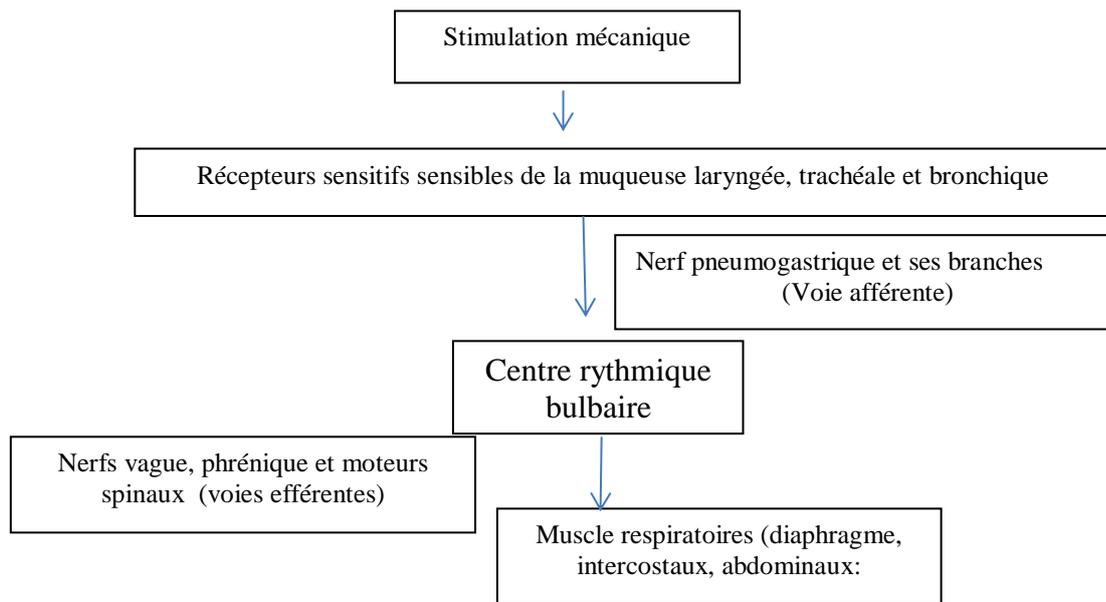
Ces informations sensibles parviennent au centre rythmique bulbaire (noyau solitaire des IX^{ème}, X^{ème} et XI^{ème} paires de nerfs crâniens).

Les voies efférentes motrices qui permettent la mise en jeu de la motricité des organes participant à la toux suivent la moelle et les nerfs destinés aux muscles respiratoires (diaphragme, intercostaux, abdominaux).

Le nerf pneumogastrique contrôle la fermeture et l'ouverture des cordes vocales pendant la toux[71]

La toux n'est pas seulement : le résultat d'une irritation, elle peut aussi être déclenchée par l'œdème des bronches causé par le CE, les mouvements pendant la respiration, ou par l'abondance des sécrétions lors de processus infectieux causé par l'obstruction.

La force de l'air générée par la toux chez un nourrisson ou un jeune enfant est inférieure à celle d'un adulte ; par conséquent, la toux peut être moins efficace pour déloger une obstruction complète ou partielle des voies respiratoires pendant la petite enfance.



5.2. Physiopathologie Inhalation du corps étranger

5.2.1. Les circonstances

- **L'âge :** C'est un facteur important dans la survenue de cet accident, les enfants en raison de leur désir de découvrir, leur curiosité et leur développement psychomoteur sont extrêmement prédisposés.

Le jeune enfant en raison de son immaturité de la coordination mastication-déglutition et de l'absence de molaires est particulièrement concerné.

Ce danger survient dès l'acquisition de la préhension, comme il peut débuter avec le développement du sens de l'exploration buccale des objets par les nourrissons. Essentiellement lors des pleurs, peur, ou surprise par une inspiration soudaine et profonde.

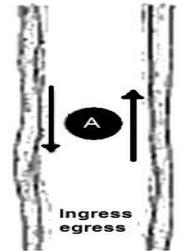
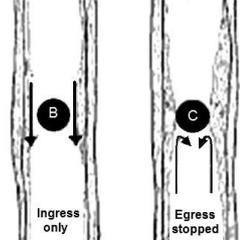
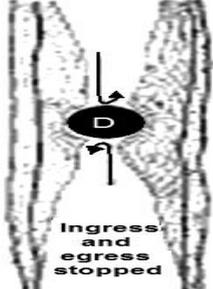
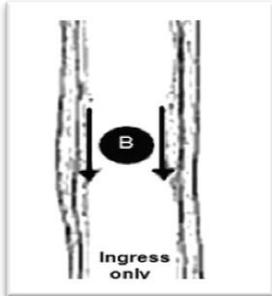
Il est également présent lors des repas par l'inhalation d'aliments présents dans la bouche souvent non adaptés à l'âge de l'enfant [73, 74].

La présentation clinique de l'inhalation de CE est très variable selon les circonstances et la symptomatologie primaire mettant parfois l'évidence diagnostic cependant le plus souvent on s'appuie sur les données anamnestiques pour poser le diagnostic chez les enfants pauci symptomatique.

L'enquête anamnestique vise surtout vers des arguments en faveur d'un syndrome de pénétration, mais le diagnostic ne peut être posé sans un examen clinique et paraclinique minutieux

➤ **Le mécanisme obstructif**

En 1972, Chatterji et son équipe [75] avaient décrit quatre types d'obstructions :

Type de valve	Mécanisme	
Valve à bille	Obstruction partielle lors des deux phases de la respiration : le CE est mobilisé par le passage de l'air durant l'expiration mais revient lors de l'inspiration.	
Valve De contrôle ou clapet Anti retour	Entrée d'air pendant l'inspiration mais pas de sortie pendant l'expiration	
Valve d'arrêt	Obstruction bronchique complète : CE de grande taille provoquant une occlusion totale après son inhalation Gonflement d'un CE végétal et développement d'une bronchite	
Valve De dérivation, vanne De dérivation	CE qui obstrue partiellement la lumière dans les deux phases de la respiration avec une réduction de la ventilation au-delà de celle-ci.	

Une attention particulière doit être accordée aux enfants chez qui une capacité résiduelle fonctionnelle limitée entraînant une réserve respiratoire réduite, associé à ceci la consommation d'oxygène relativement accrue, expliquant l'hypoxémie rapide lorsque la ventilation est sous-optimale.

5.2.2. Conséquences physiopathologiques et manifestations cliniques

Cette obstruction des voies respiratoires peut se produire du pharynx aux bronches.

Cependant un meilleur pronostic est retrouvé lorsque l' obstruction est au niveau du larynx, et au-dessus des cordes vocales qu'au-dessous de celle-ci, car les manœuvres thérapeutiques pour un CE sus glottique sont très efficaces si elles sont réalisées à temps ;alors que la désobstruction sous le larynx, nécessite une extraction bronchoscopique[76].

Un spasme et un œdème résultent de cette obstruction des voies respiratoires et s'aggravent avec le temps. Simultanément, les efforts d'expulsion de l'enfant diminuent avec le temps, ce qui rend cette expulsion spontanée du CE moins probable [76]

Les manifestations cliniques de l'inhalation d'un CE peut aller d'une présentation asymptomatique à une urgence vitale potentiellement mortelle. La notion de syndrome de pénétration à la phase aiguë est un élément clinique fondamental, qui doit être recherché lors de l'interrogatoire ;il est d'une grande valeur diagnostique [77].

Quant à l'examen physique en cas d'obstruction des voies respiratoires, une constatation courante par l'apparition secondaire à toute inhalation ;d'un stridor, qui est un bruit respiratoire de tonalité variable et aiguë ;généralement retrouvé à l'inspiration mais peut également être audible à l'expiration . Ce stridor aux 2 temps évoque une obstruction grave glottique, ou sous-glottique[78]

Sa variabilité est liée à un débit d'air rapide et instable à travers une structure rétrécie des voies respiratoires. ce qui entraîne par conséquent, une évolution d'un stridor à une détresse respiratoire [79]

➤**Syndrome de pénétration**

ce syndrome pathognomonique existe toujours quel que soit la nature du CE, [80] ; la présence des témoins le rendant plus évident , mais peut passer inaperçu lorsque l'enfant est en bas âge ne pouvant s'exprimer clairement ou seul .

Il est marqué par la triade classique chez un enfant en bonne santé :

D'un accès brutal, inopiné et spontanément résolutif de suffocation associé à des quintes de toux violentes, expulsives, angoissantes avec tirage et cornage entre les quintes [80]. Ces symptômes fugaces et brèves définissent une inhalation de CE ; et exigent souvent une exploration endoscopique. Cependant le siège et de la mobilité du CE peuvent définir trois situations cliniques [81],donnant lieu à un large panel de manifestations, allant de symptômes minimes, souvent inaperçus à une détresse respiratoire très bruyante exigeant une bronchoscopie en urgence .Cette symptomatologie est dépendante de la localisation ;la nature, et la taille du CE.

➤ **Une Inhalation de corps étrangers peut entraîner :**

– **Une obstruction complète** des voies respiratoires glottiques ou trachéales entraîne une suffocation immédiate audible et visible, avec une détresse respiratoire aiguë et risque léthal si elle n'est pas traitée rapidement. Cependant l'obstruction complète d'une bronche principale ou d'une bronche intermédiaire peut entraîner une infection distale qui peut être étonnamment asymptomatique [77, 82].

– **Une obstruction partielle** peut entraîner une inflammation des tissus locaux avec des degrés variables de dyspnée, de respiration bruyante et spastique, de toux ou d'autres symptômes en fonction de la structure des voies respiratoires concernée. En règle générale, plus les voies respiratoires obstruées sont proximales, plus les symptômes sont graves, rapides et évidents.

Cette localisation tribulaire du CE peut menacer rapidement le pronostic vital de l'enfant.

Soit il s'agit d'un CE **sus-laryngé obstructif enclavé** ou d'un **CE trachéal bloqué** secondairement dans la région sous-glottique en présence de notion de la triade classique suivi de persistance de dyspnée inspiratoire avec dysphonie, voir même aphonie, se manifestant par une détresse aiguë dramatique ou toutes les manœuvres de libération des voies aériennes sont formellement indiquées[83]; et le décès serait inéluctable en leurs absences.

Soit le CE est dit **mobile** devant une bradypnée au deux temps, variable, associée à des accès de toux coqueluchoïde, quinteuses, s'exacerbant par les changements de position de la victime[82, 84].

Comme Il importe de rechercher des signes de décompensation aiguë à savoir respiratoire, cardiovasculaire et/ou neurologique voir même signes généraux tel que pâleur, sueurs, épuisement souvent exigeant une prise en charge dans les meilleurs délais par une équipe spécialisée [85].

Dans le cas de la **Localisation bronchique**; la triade classique du syndrome de pénétration n'est pas obligatoirement retrouvée mais plutôt elle est accompagnée de manifestations cliniques secondaire.

Nous retrouvons, 3 notions essentielles :

– **Un examen clinique normal** après un syndrome de pénétration, n'exclut jamais la présence d'un CEVA.

–**La négativité de signe de gravité** n'est guère rassurante car la migration du CE demeure possible à tout moment, et on ne peut autoriser des manœuvres d'expulsion.

–**Le syndrome de pénétration méconnu ou encore retrouvé tardivement** à l'interrogatoire est fréquent lorsque la victime est petit enfant ou un enfant seul.

– Se traduisant souvent par des bronchopneumopathies ou des bronchites asthmatiformes rebelles à toute thérapeutiques prescrites (antibiothérapie, corticothérapie), balançant entre des phases de remissions et de décompensations à l'arrêt des traitements.

– Toute infection focalisée récidivante est très évocatrice d'une inhalation inaperçue.

– D'autres signes peuvent prétendre à une inhalation de CE tel qu'une hémoptysie, une pleurésie, un abcès pulmonaire ou même un pneumothorax ou un pneumomédiastin [86, 87].

– l'enquête anamnestique est essentiel à la recherche du syndrome de pénétration car cet événement initial peut être de courte durée et l'enfant peut être asymptomatique pendant une ou plusieurs semaines, ce qui amène souvent les parents à oublier l'épisode incitatif [88].

– La mobilisation intempestive de l'enfant est proscrite lors de son examen clinique ou paraclinique.

– Des anomalies auscultatoires sont notées par une diminution voire une disparition du murmure vésiculaire associés souvent à des râles bronchiques.

Enfin, rappelons que l'absence d'un CE n'est jamais éliminée par un examen clinique normal [89, 90].

Au total, La reconnaissance des signes d'obstruction des VA par un CE est un élément clé.

Elle est réalisée dès les premières secondes, si on est témoin de l'accident. Mais dans le cas contraire, la reconnaissance peut être difficile. Le diagnostic est généralement posé par l'énumération des données anamnestiques et cliniques et un diagnostic positif est dit précoce pour un délai ≤ 7 jours ; tardif au-delà de 7 jours [91].

• La symptomatologie clinique peut être aussi rapport avec la taille du CE, sa nature ; du degré d'obstruction bronchique.

• L'enfant peut être asymptomatique, présentant une toux persistante ou quinteuse, voir même une dyspnée avec risque de décompensation respiratoire.

Ainsi la détresse respiratoire aiguë est heureusement rare, le tableau d'asphyxie aiguë est immédiat due à l'impossibilité de franchissement de l'étage glottique surtout dans le cas de **volumineux CE**, c'est la présentation la plus alarmante d'un CE inhalé[77]

Alors que Les **CE de nature** alimentaires peuvent avoir des effets plus inflammatoires que les objets en métal ou en plastique, car ils sont organiques et peuvent gonfler, entraînant une obstruction plus grave [64].

Un CE comme les médicaments entraînent une sténose des voies aériennes distales et une inflammation grave des voies aériennes, et le CE acéré ou piquant tel un morceau de verre, une aiguille ou une épingle en dehors de leur volume, et leur localisation sur l'arbre bronchique peuvent entraîner une détresse respiratoire [92].

De par **sa forme** arrondi le CE franchit aisément la fente glottique, engendrant une obstruction sévère, par contre les CE de consistances molles entraînent plutôt le phénomène de clapet [93].

Des lésions majorent l'enclavement du CE rendant la muqueuse richement vascularisée sujette au saignement au moindre contact.

Ainsi que La nature du CE qui détermine le degré de la réponse inflammatoire :

–Les objets métalliques provoquent une réaction minimale. Ils sont souvent mieux tolérés par la muqueuse bronchique que les CE alimentaires. Parmi ces derniers, les oléagineux pourvoyeurs de réaction inflammatoire bronchique de voisinage [93]

–les matériaux lipophiles stimulent une chimio-inflammation intense en réponse à leur contenu en acides gras[94].

–Les aliments amylacés absorbent l'eau, et l'humidité de l'air inspiré transformant une obstruction partielle en une obstruction complète[95]par leur pouvoir hygroscopique.

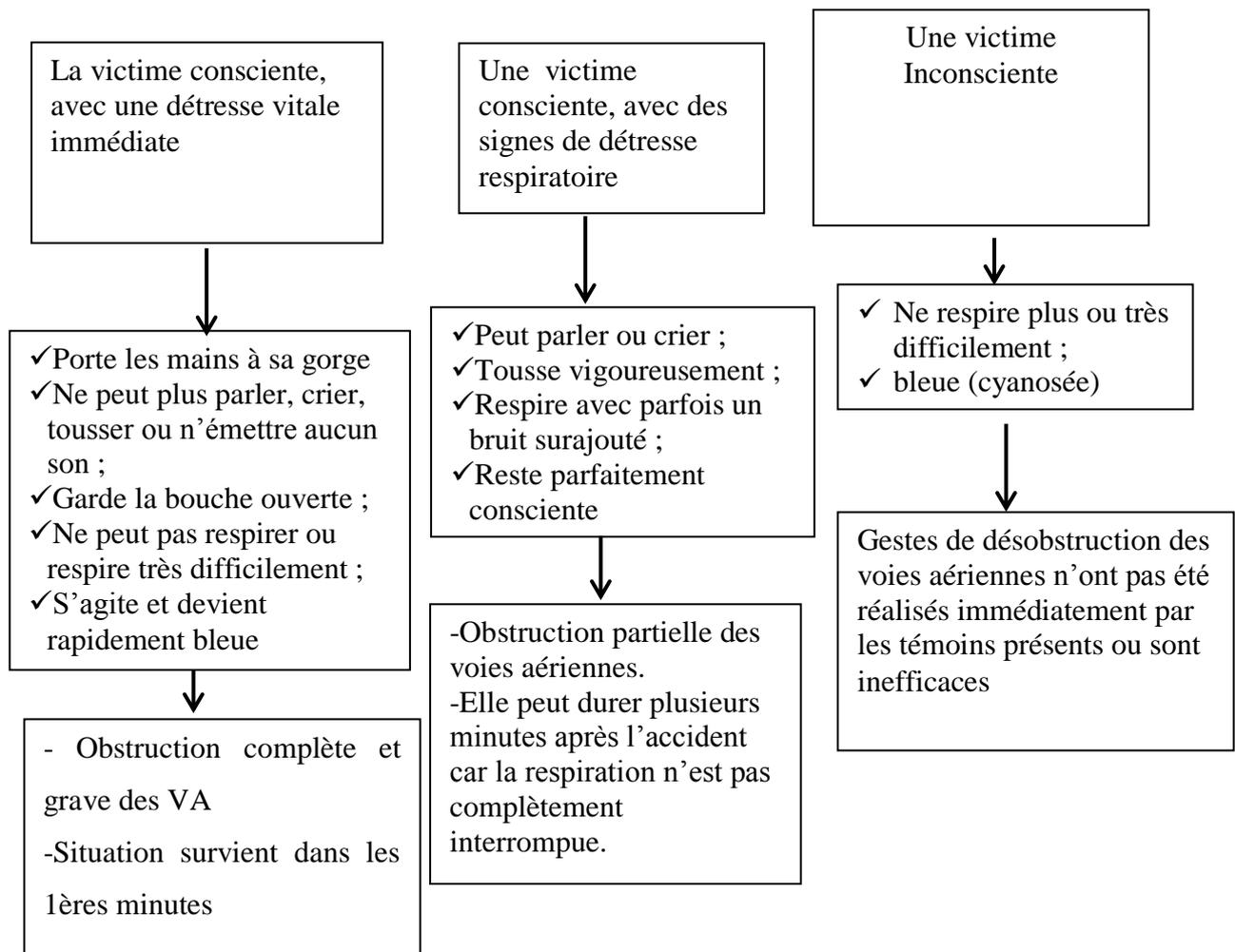
Au total

–On se trouve face à une victime qui est le plus souvent en train de manger, ou de jouer s'il s'agit d'un enfant.

–Lors du bilan d'urgence vitale, on se retrouve en présence de l'une des trois situations suivantes

-Obstruction .

❖ Organigramme différentes situations cliniques



Ainsi tout élément en dehors de l'air inspiré qui pénètre les voies aériennes est dit corps étranger (CE) dont les conséquences physiopathologiques et cliniques sont variables et imprévisibles.

6 BASES RADIOLOGIQUES

6.1. Radiographie thoracique

Elle joue un rôle important en tant que partie initiale de l'approche progressive de la détection d'un C E.

Et reste l'examen initial non invasif de base pour l'investigation d'un CEVA et de choix pour tout enfant dont on envisage l'extraction de ce C E [52, 96, 97].

L'imagerie peut être considérée comme un outil diagnostique d'inhalation de CE et aussi pour déceler ses complications. La radiographie thoracique de face est l'incidence de

choix, faite idéalement en inspiration et expiration qui n'est pas toujours réalisable chez les petits enfants [98](Figure9).

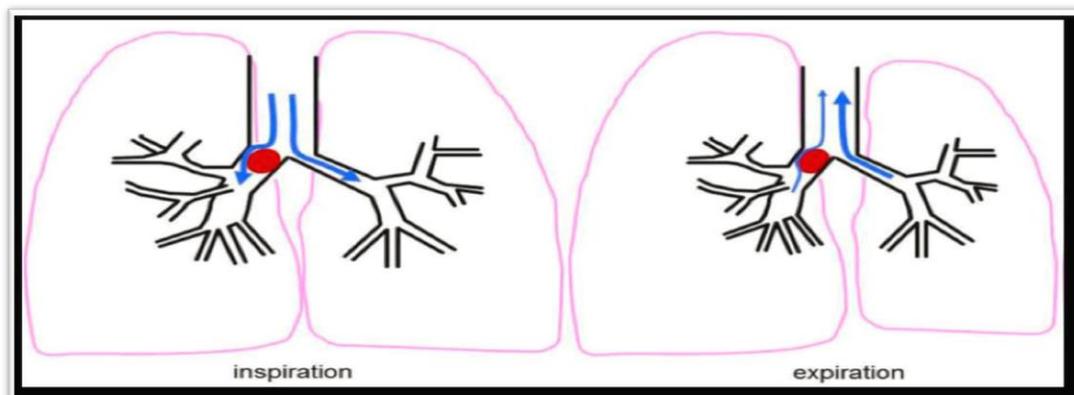


Figure 9: les mouvements de l'air lors de l'inspiration et l'expiration [99]

Donc le cas du CE partiellement obstructif, enclavé dans la bronche principale droite. Notons que l'air parvient à franchir l'obstacle et pénètre le poumon droit, comme le poumon gauche à l'inspiration car il s'agit d'un phénomène actif. Alors que l'expiration qui est l'évacuation de l'air lors de l'expiration et considérée comme un phénomène passif, la vidange d'air se fait moins bien dans le poumon droit que le poumon gauche. Expliquant ce piégeage de l'air et l'emphysème du poumon droit[100].figure13

La radiographie du thorax peut être modifiée en fonction de la localisation du CE et du délai de son inhalation. Des radiographies normales sont généralement associées à une obstruction des voies aériennes supérieures, alors que l'emphysème et l'infiltration sont plutôt observés en cas d'obstruction des voies aériennes distales [101]

6.1.1.L'emphysème obstructif

Il est lié à une obstruction incomplète de la bronche par le corps étranger, bloquant le passage d'air en expiration par effet valve. L'emphysème est plus facilement mis en évidence par comparaison des clichés de face en inspiration et expiration forcée mais ces derniers ne sont pas toujours réalisables chez le petit enfant [102].

S'exprime sur la radiographie du thorax pulmonaire en expiration, du côté du CE par une hyper clarté un élargissement des espaces intercostaux, une horizontalisation des côtes, un refoulement médiastinal du côté sain et un abaissement du diaphragme [103].

6.1.2.L'atélectasie

Il s'agit d'une opacité parenchymateuse avec rétraction du tissu pulmonaire accompagné d'un pincement intercostal. Le médiastin se déplace vers le CE en inspiration et en s'éloigne pendant l'expiration [104].

6.2. Tomodensitométrie thoracique

Les progrès récents en imagerie médicale, avec le développement de la tomographie multi détecteurs, ont permis de réduire le temps d'acquisition et la qualité des images.

Cet examen peut être réalisé chez les enfants sans sédation, car il ne prend que quelques secondes chez un patient coopératif.

L'imagerie par tomographie assistée par ordinateur a une sensibilité légèrement supérieure mais n'est pas considérée comme une imagerie de première ligne en raison de son coût et de l'exposition aux radiations [96].

La sensibilité du scanner multi détecteur pour la détection de CE bronchique est proche de 100%.

Les faux-positifs sont généralement liés à la présence d'un bouchon de mucus ou d'un artefact, mais aucun faux négatif n'a été rapporté à ce jour.

Comme La TDM peut réduire le temps opératoire de la bronchoscopie rigide en fournissant des informations précises sur le CE (localisation et taille), et donner une information exacte sur les lésions pulmonaires surajoutées [33].

6.3. La fluoroscopie des voies aériennes

Cette technique radiographique permet la visualisation fluoroscopique des mouvements respiratoires, en particulier le déplacement du diaphragme et du médiastin. En l'absence de signes radiographiques caractéristiques, la fluoroscopie des voies respiratoires peut démontrer un déplacement médiastinal reflétant un emphysème obstructif avec une diminution des mouvements du diaphragme du côté du corps étranger[31].

Elle nous fournit une vue dynamique des voies respiratoires.

Son inconvénient : Il s'agit d'un examen dépendant de l'opérateur, avec un taux de faux négatifs pouvant même atteindre 50% [105]

Ce qui a actuellement limitée sa valeur dans cette indication, notamment depuis le développement de la bronchoscopie virtuelle à savoir la TDM.

6.4. La bronchoscopie souple

La bronchoscopie souple joue un rôle essentiel dans le diagnostic en raison de sa sensibilité et de sa spécificité très élevées (proches de 100%).

Mais elle peut ne pas réussir à retrouver le CE bronchique si une réaction granulomateuse intense se forme autour de ce dernier, ou en cas de présence de sécrétions bronchiques abondantes[31].

Conformément à l'algorithme proposé par Martinot en 1997, la plupart des équipes recommandent la bronchoscopie souple lorsque les signes cliniques et/ou radiographiques ne sont pas concluants et cette inclusion de la bronchoscopie souple dans l'algorithme diagnostique a permis de diminuer de manière significative le taux de bronchoscopie rigide négative[31, 50].

Techniquement, elle peut être faite chez les enfants sous sédation en associant une anesthésie locale des voies aériennes supérieures mais exigeant une salle équipée de matériel de réanimation, comme elle peut être réalisée en salle d'opération sous anesthésie générale(Figure14).

Lorsqu'elle confirme la présence d'un CE, l'extraction peut être effectuée au cours de la même procédure avec un fibroscope souple dans le cas d'un petit corps, ou avec un bronchoscope rigide.

La bronchoscopie souple est également préférée aussi pour l'élimination des corps étrangers dans les voies aériennes distales des bronches du lobe supérieur.

Il semble plus utile chez le patient pédiatrique en tant que moyen de diagnostic pour détecter le CE, lorsqu'il n'y a pas d'éléments suffisants sur le plan clinique, historique ou radiologique pour l'inhalation de C E, alors que le bronchoscope rigide est utilisé uniquement pour son extraction [106, 107]. (Figure 10)



Figure 10:Bronchoscopie souple sous sédation [108]

Devant les progrès de la bronchoscopie souple et l'expérience de l'endoscopiste, elle est devenue une technique de choix voir une technique standard pour l'évaluation initiale dans la gestion de l'inhalation de CE chez l'adulte.[109]

Cependant, La bronchoscopie rigide conserve son utilité, étant considérée comme le pilier de l'extraction des CE chez les enfants et les adolescents [110]

6.5. La Tomodensitométrie ou la bronchoscopie rigide pour le diagnostic ?

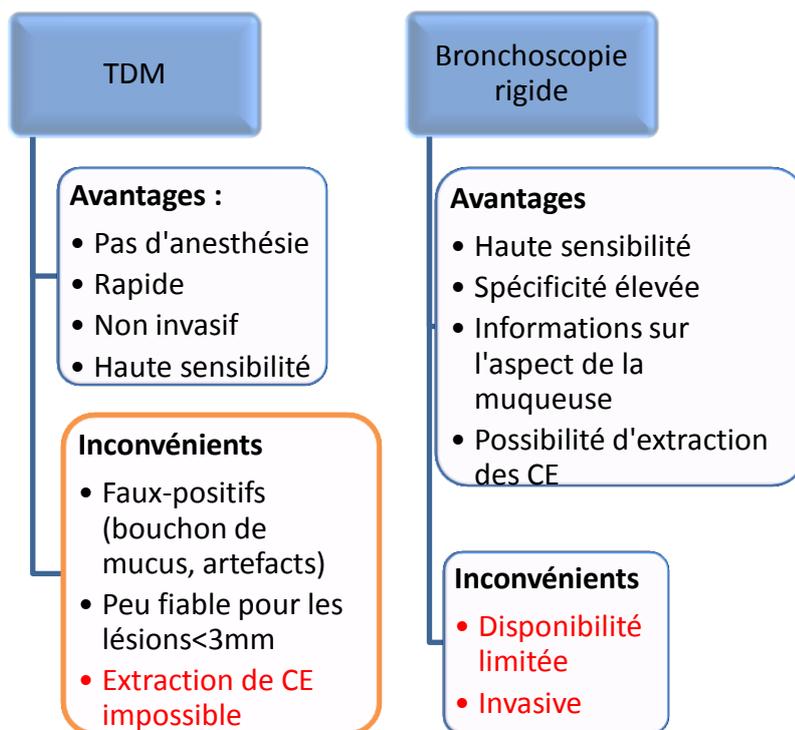
Le recours à la tomodensitométrie en première intention pour le diagnostic des CEVA n'a sans doute pas été généralisée en raison de l'importante dose de rayonnement élevée attribuée à cette modalité.

Les progrès technologiques rapides ont permis le développement de la tomographie multi détecteur avec une réduction significative du temps d'acquisition et une nette amélioration de la qualité des images, tout en réduisant les doses de radiation[111].

Et récemment, des tomodensitométries du thorax de l'enfant ont été même possibles en utilisant des doses de radiation très faibles et en utilisant un faisceau de rayons X[112] comme la TDM Löw dose avec les recommandations proposées par Paterson en 2007[113] et/ou encore filtré à l'étain ; réduisant les artefacts osseux [114].

Ces différentes modalités ont permis de confirmer le diagnostic de l'inhalation de CE, laissant la bronchoscopie pour l'extraction, évitant ainsi les explorations négatives avec tous leurs risques [115].

La TDM pulmonaire gagnerait sa place avec la bronchoscopie invasive pour le diagnostic positif de CEVA douteux chez l'enfant en raison de ces nombrables avantages.



TDM versus bronchoscopie rigide

Désormais même une trachéo-bronchoscopie virtuelle est très réalisable grâce à un scanner thoracique avec une reconstruction tridimensionnelle, facilitant ainsi la prise en charge des CEVA chez les enfants et pouvant même commuter la bronchoscopie exploratrice ou diagnostic des cas douteux, mais le fait de ne pouvoir extraire virtuellement un CE représente le revers de sa médaille.

7 ATTITUDE THERAPEUTIQUE

À partir des situations cliniques déjà abordées nous pouvons nous retrouver dans plusieurs situations parfois dramatiques et nécessitant une intervention rapide pour éviter une évolution fatale d'une fausse route.

Un tableau d'asphyxie aigue **engageant le pronostic vital** immédiatement et imposant la réalisation de **manœuvres de sauvetage** ; visant à **expulser ; ou extraire le CE présent** dans le larynx, la trachée ou dans la région sous glottique.

Cette conduite ne pourrait être la même selon **le caractère efficace ou inefficace de la toux** et l'**état de conscience de l'enfant** et le fait qu'on soit dans **un milieu médical ou non**.

❖ En dehors du milieu hospitalier

➤ **Un enfant conscient et capable de tousser** doit être encouragé à le faire, car la toux génère des pressions élevées et soutenues dans les voies respiratoires et peut expulser le CE.

✓ Le Traitement agressif avec les tapes dans le dos, des compressions abdominales comporte un risque de blessure et peut même aggraver l'obstruction.

✓ Pas de manœuvres de basculements par les pieds.

✓ Ni de balayage aveugle des doigts comme moyen de retirer qui peut aggraver l'obstruction des voies respiratoires ou provoquer des lésions des tissus mous.

✓ Technique qui ne peut être effectuée que lorsque le CE est clairement visible dans la bouche.

➤ **Un enfant conscient mais incapable de tousser**

Les compressions abdominales, sont réservées aux enfants qui présentent des signes d'obstruction graves, une incapacité à tousser, la toux ne permet pas d'expulser le CE ou si encore l'état de l'enfant s'aggrave.

✓ Il faut donner jusqu'à 5 coups dans le dos.

✓ Si ceux-ci sont inefficaces, donnez jusqu'à 5 compressions abdominales.

✓ Si ces deux interventions sont infructueuses, une nouvelle série de 5 coups dans le dos suivis de 5 compressions abdominales.

➤ **Mais en présence d'un enfant inconscient** avec obstruction des voies respiratoires par un CE.

Mais à un moment donné et en absence d'expulsion du CE, l'enfant devient inconscient avec défaillance respiratoire.

- ✓ 5 tapes dorsales quel que soit l'âge de l'enfant.
- ✓ Si échec d'expulsion après 5 autres tapes dorsales :
 - <1 an -manœuvre de Mofensson.
 - >1an -manœuvre de Heimlich.
- ✓ Cet algorithme standard de réanimation est poursuivi jusqu'à ce que l'enfant se rétablisse et commence à respirer normalement, ou que les services d'urgence arrivent.

La **manœuvre de Heimlich** Le sauveteur se place derrière le sujet en enserrant sa taille avec ses bras. Il place ses deux mains jointes dans le creux épigastrique puis appuie brutalement de bas en haut. La manœuvre est répétée 3 à 5 fois de suite. La poussée sous-diaphragmatique, en augmentant de façon brutale la pression trachéo-bronchique, a pour but de désenclaver le corps étranger sus ou sous-glottique. Le siège du coup doit être épigastrique et non latéralisé.

Pour le nourrisson, on préfère la **manœuvre de Mofenson**, moins traumatisante au niveau du thorax. En appuyant sur le ventre tout en maintenant une main à plat sur le dos, et la tête vers le bas après l'avoir posé à plat ventre sur l'avant-bras[116].

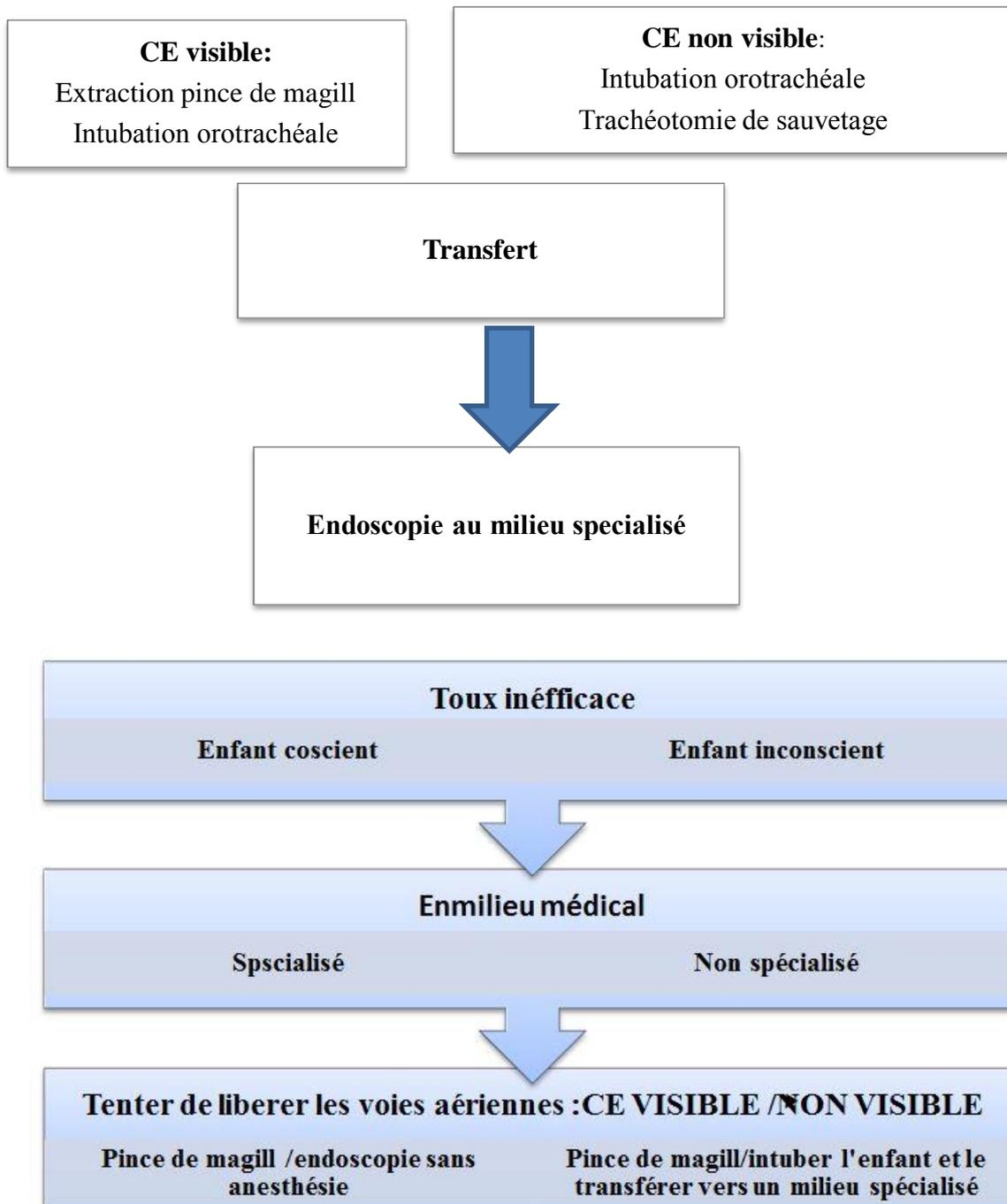
Si la victime ne réagit pas, il faut immédiatement commencer le massage cardiaque. Après 30 compressions, les voies respiratoires doivent être évaluées, et si un CE est visible, il faut le retirer, effectuer de balayage aveugle avec les doigts ;pourrait pousser le CE vers le bas Une série de 30 compressions et deux respirations doivent être poursuivies jusqu'à expulsion du CE[117]

❖ **En milieu hospitalier**

La prise en charge d'un enfant victime d'une inhalation de CE en milieu médicalisé diffère si ce dernier est spécialisé non.

L'utilisation de la pince de Magill est une technique réservée aux professionnels de santé qualifiés.

➤ **En milieu médicalisé en cas d'inhalation de CE évidente avec détresse respiratoire**



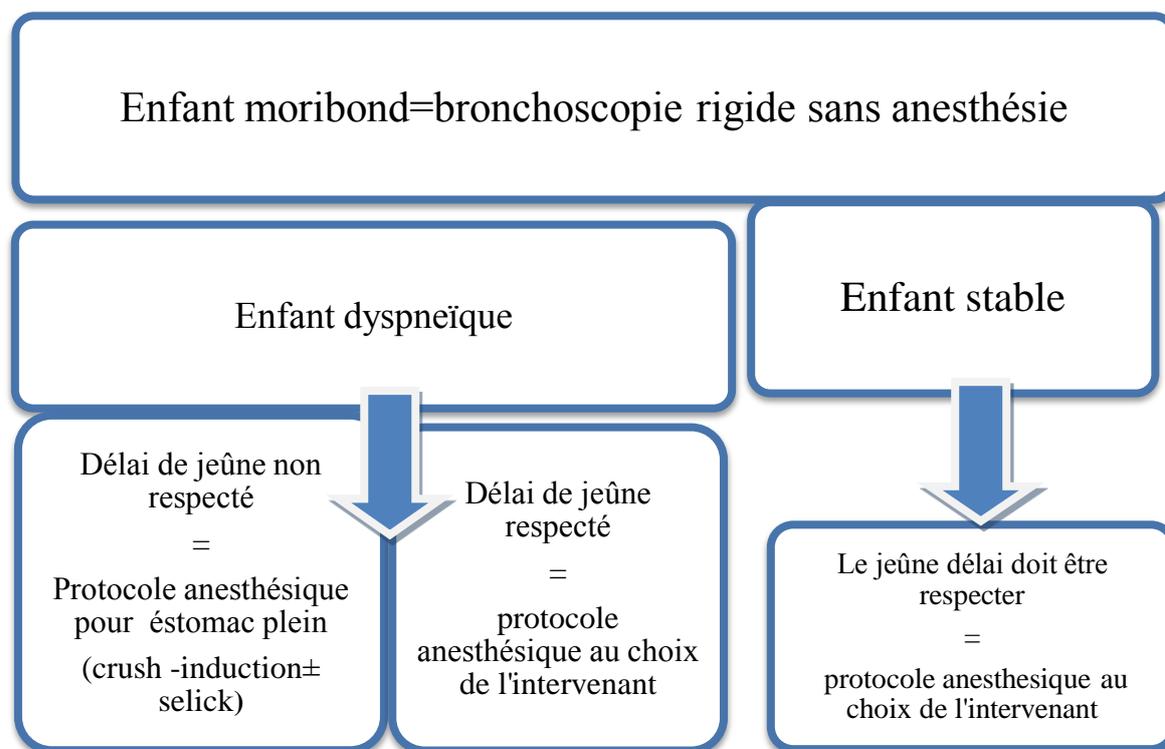
Algorithme de prise en charge en milieu hospitalisé

Alors que dans un milieu hospitalier spécialisé

« Service d'ORL-unité endoscopique »

La prise en charge diffère selon l'état de l'enfant à sa réception

-Si l'enfant arrive en état d'asphyxie, une endoscopie rigide sera salvatrice sans aucune anesthésie mais au cas où **l'enfant n'est pas en état asphyxique** mais plutôt dyspnéique avec une inhalation évidente ou stable après un syndrome de pénétration.



Algorithme de prise en charge en milieu spécialisé

- ✓ Si les conditions ventilatoires sont satisfaisantes et que le CE semble d'origine végétale et ou un cas de CE en place depuis longtemps, avec une exception des CE hygroscopique récent.
- L'extraction est faite après quelques jours de traitement à base d'antibiotiques et de corticoïdes.
- Une endoscopie (fibroscopie) peut être réalisée pour exploration soigneuse des voies aériennes.
- Comme elle permettra la vérification de l'arbre bronchique en post extraction afin d'éliminer l'éventualité d'autres fragments et l'existence d'éventuelles lésions bronchiques en aval de la zone d'enclavement.

La plupart des accidents mortels associés à la pénétration de CE se déroulent pendant la phase aiguë ;Par conséquent, si l'on est témoin d'un incident d'inhalation ou si l'on soupçonne un tel incident, il faut entreprendre les manœuvres de réanimation de base fondées sur les directives du Conseil européen de réanimation et de l'American Heart Association et appeler les services ambulanciers locaux[95, 118].

Quant à la prise de l'enfant par les chevilles dans le but de l'aider à expulser le CE inhalé est déconseillée, dangereuse en risquant de le déloger le CE et précipitant ainsi une obstruction complète qui ne peut être shunté que par une trachéotomie d'urgence.

Mais si l'enfant est dans une condition stable, il a été préconisé de réaliser la bronchoscopie pendant les heures d'ouverture de jour avec des anesthésistes et des chirurgiens expérimentés dans des conditions optimales [118-120].

Il est impératif que les préparations requises soient effectuées avant toute bronchoscopie ; qui restera une intervention urgente en cas de détresse respiratoire sévère, ou a programmé le plus tôt possible.

De ce fait, tout enfant ayant des antécédents évocateurs ou suspects d'inhalation de CE ou présentant des signes cliniques ou radiographiques est considéré comme une urgence et doit être traité dans le meilleur délai.

7.1. La conduite anesthésique pédiatrique

Il est sans doute inutile d'affirmer qu'il n'y a point de geste chirurgicale ou endoscopique sans anesthésie générale chez l'enfant. Toutes les techniques anesthésiques utilisées chez l'adulte peuvent être adaptées à l'enfant en respectant ces différences physiologiques et pharmacologiques et les particularités de son développement psychomoteur. Il faut également connaître les complications péri-anesthésiques classiques en pédiatrie (en particulier bronchospasme -laryngospasme) et la conduite à tenir devant leur survenue.

Il n'y a absolument aucune limite à l'anesthésie générale en pédiatrie du moment où un acte chirurgical est jugé nécessaire ou indispensable, et qu'il est pris par une équipe médico-chirurgicale compétente. Néanmoins les conditions dans lesquelles ces interventions sont réalisées doivent donner lieu à une organisation des soins. En France des recommandations communes SFAR-ADARPEF ont été publiées portant sur le matériel spécifique à l'enfant et sur les structures souhaitables aux soins de ces enfants [121]

Et il s'ensuit que leur application jouera un rôle dans la réduction de la morbimortalité.

7.1.1. Préparation à la conduite anesthésique pédiatrique

Cette préparation demeure une activité importante, elle débutera par une préparation de la salle d'intervention avant d'entreprendre l'acte anesthésique :

Une Check-list selon les recommandations des sociétés savantes SFAR-ADARPEF [121].

Cette check-list concernera :

- L'appareillage
- Source de gaz
- Vaporisateurs anesthésiques
- Circuits anesthésiques
- Matériel d'intubation :
 - Matériel d'exposition
 - Sonde d'intubation
 - Matériel de ventilation :
 - Circuit latéral de ventilation
 - Matériel d'aspiration
- Matériel de surveillance :
 - Monitoring : SPO2, PNI, Scope, Stéthoscope, T°
- Drogues anesthésiques et médicaments de réanimation :
 - Drogues d'induction et d'entretien
 - Médicaments de réanimation
 - Matériel de drainage thoracique

Cette check-list doit se faire d'une manière régulière car une endoscopie en urgence peut s'imposer, et toute défaillance peut mettre en jeu la vie de l'enfant victime d'inhalation de CEVA

7.1.1.1. Un examen clinique et consultation pré anesthésique

Tout examen pédiatrique doit commencer par une évaluation rapide des fonctions vitales afin d'identifier les enfants qui auront besoin d'une prise en charge intensive, immédiate.

L'objectif est de prendre sur-le-champ les mesures adéquates pour prévenir la survenue d'un arrêt cardiaque.

La première étape, parfois appelée Quick look, est un temps d'inspection, **dès l'arrivée** de l'enfant, pour s'assurer de son état de conscience, de son comportement, du contact qu'il établit avec ses parents, l'entourage, de son tonus, de sa gesticulation spontanée, de sa respiration (silencieuse, bruyante en cas d'obstacle, normale, rapide, pauses, gasps) et de sa couleur (rose, pâle, cyanose, marbrures) tout en pensant à la différence de couleur de peau dans notre pays.

Enfin, l'analyse de l'état clinique de l'enfant repose sur la séquence : A (Airway) B (Breathing) C (Circulation) D (Disability – troubles de la conscience) [122, 123].

Ou à **distance** cette consultation pré-anesthésique, est obligatoire en France (décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994) [124]

Ayant plusieurs objectifs chez l'enfant :

- ✓ **Évaluer l'état de santé actuel de l'enfant** (par opposition à son état de santé habituel)
- ✓ **Détecter toute pathologie méconnue** susceptible de modifier la technique et/ou le risque anesthésique
- ✓ Compléter par la recherche de données directement liées à l'anesthésie.
- ✓ Et même si le principal risque étant l'intubation difficile imprévue pour tout anesthésiste ; ce défi est totalement dépassé avec la bronchoscopie rigide, cependant la recherche de critères de ventilation difficile est importante.

Cet examen va porter sur plusieurs points :

Essentiellement

- **L'ouverture de la bouche** : une petite ouverture de bouche pourrait rendre l'exposition difficile en cas de travail binôme mais aussi lors du choix d'un masque laryngé pour le réveil post anesthésique.
- **Le compartiment mandibulaire** on estime cet espace en regardant l'enfant de profil, pour rechercher un rétrognathisme, et en mesurant la distance entre la proéminence du cartilage thyroïde et la pointe du menton : lorsque la tête est en extension, cette distance doit dépasser 1,5 cm chez le nourrisson et 3,5 cm à 10 ans.
- **La taille de la langue** : plus la langue est grosse plus il sera plus difficile de la refouler avec la lame du laryngoscope.
- **Le score de Mallampati** n'a pas été validé chez le petit enfant, mais reste applicable chez l'enfant de plus de 7 ans.

Mais aussi intéressera une évaluation de :

- **La mobilité du cou** : elle peut être diminuée (malformation vertébrale) ou au contraire exagérée (hyper laxité ligamentaire, subluxation (C1/C2), nécessitant alors des précautions particulières lors du positionnement de l'enfant .
- **La morphologie du visage** : à la recherche d'une asymétrie
- Enfin, l'examen clinique doit porter sur **la dentition**, à la recherche de dents déciduales (dents de lait) mobiles, et d'appareils dentaires chez le grand enfant.

- **Le capital veineux**
- Une appréciation du réseau veineux pour dépister d'éventuelles difficultés d'abord veineux.

Lors de cette évaluation préopératoire trois questions sont obligatoires ("quoi, quand et où ") afin de déterminer ce qui a été inhalé, quand la suffocation a eu lieu et où le CE inhalé s'est logé l'arbre trachéobronchique .

Au terme cet examen nous orientera vers la localisation et la nature du CE, du degré d'obstruction des voies aériennes et guidera vers une prise en charge optimale[[125](#), [126](#)].

7.1.1.2.Prémédication anxiolytique

Elle a un triple intérêt :

- Améliore le confort de l'enfant
- Facilite sa séparation de ses parents
- Nous facilite l'induction par la sédation

Les enfants doivent être calmes pendant l'induction de l'anesthésie afin d'éviter le déplacement du corps étranger inhalé qui pourrait entraîner des complications d'obstruction supplémentaire des voies respiratoires. Cependant, une prémédication sédative n'est pas justifiée afin de ne pas supprimer la commande respiratoire.

L'enfant de moins de 1 an présente rarement une angoisse due à la séparation des parents, ceux en âge préscolaire (01 à 05 ans) ont un très grand risque de développer une anxiété préopératoire avec un risque de développer des troubles de comportement en post opératoire [[127-130](#)].

Les enfants d'âge scolaire auront une plus grande facilité d'adaptation d'autant qu'ils soient informés [[131](#), [132](#)], cette nécessité d'information est plus importante chez les adolescents qui appréhendent le réveil "per opératoire " ou "non réveil" surajoute de grand besoin d'interaction avec les aînés [[133](#)].

La prémédication anxiolytique médicamenteuse

Elle est controversée dans la prise en charge de l'enfant victime d'inhalation de CEVA [[126](#), [134](#), [135](#)]

La prémédication anxiolytique non pharmacologique

Une attitude empathique et chaleureuse de la part de l'équipe peut facilement remplacer la prémédication médicamenteuse par la préparation psychologique et proposer d'autres techniques de prémédication modernes sans recours aux médicaments.

➤ **Préparation psychologique**

Elle intéresse aussi bien les enfants que les parents tout en visant la réduction de l'anxiété car beaucoup d'études ont bien montré que plus les parents sont angoissés et leur angoisse est souvent plus importante que celle de leurs enfants[136].

Hypnose

Beaucoup d'études ont mis l'accent sur l'apport de l'hypnose dans la diminution de l'anxiété per opératoire ainsi que sur le comportement de l'enfant en postopératoire[137]. Elle serait d'un grand apport dans la préparation des enfants.

Musicothérapie

Une technique alternative pour la préparation des enfants, elle permettait de réduire l'anxiété des parents que celle des enfants lors de la séparation[138].

7.1.1.3. Information de l'enfant et la famille

L'information d'entreprendre le jeune enfant est donnée aux parents. Quand l'enfant est plus grand, l'explication verbale est favorite à l'enfant en présence de ses parents afin de faciliter son contact au bloc opératoire tout en restant simple et disponible pour toutes questions de l'enfant ou de ses parents.

Autorisation parentale pour l'endoscopie et de réaliser une anesthésie pour tout patient mineur doit être sur document signé par les parents ou leur tuteur légal

7.1.1.4. La Corticothérapie

Les corticoïdes peuvent être utilisés pour faire face à l'inflammation et prévenir le risque d'œdème des voies respiratoires encouru par la bronchoscopie [118, 139, 140].

7.1.1.5. La Prémédication vagolytique

Elle est administré par voie intra veineuse, lors de l'induction dont le but principal est de diminuer les sécrétions : effet anti sialagogue des antis cholinergiques, comme aussi pour son effet sur la diminution de laryngospasme [118, 139, 140].

7.1.1.6.L'Antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie reste non justifiée, cependant elle garde son intérêt dans la préparation préopératoire des CE anciens avec signes infectieux francs [141].

7.1.1.7.Le bilan pré anesthésique

Aucun bilan n'est prescrit que sur signe d'appel, et ne pouvant retarder la prise en charge de l'enfant.

7.1.1.8.Le jeûne préopératoire

Si la réalisation d'une bronchoscopie ne présente pas un caractère d'urgence, les enfants doivent être à jeûne pendant au moins 6 heures pour les solides et 2 heures pour les liquides clairs afin de diminuer le risque d'aspiration pendant l'intervention ; le jeûne pré-anesthésique étant important pour la protection des voies aériennes contre le risque d'aspiration, ce qui est difficile à réaliser avec un estomac plein [142].

Si l'intervention est urgente, une sonde gastrique à gros calibre peut être utilisée pour aspirer le contenu de l'estomac avant l'induction de l'anesthésie[120].

Ainsi il doit être respecté à chaque fois que l'état respiratoire de l'enfant le permet et ceci en se basant sur le nouveau consensus concernant la durée de Le jeûne préopératoire chez l'enfant en fonction de son âge et son type d'alimentation. (Tableau 1)

Tableau 2:délai de jeûne selon l'âge et le type d'alimentation

Age	Solides, lait maternel	Liquides clairs
< 6 mois	4 heures	2 heures
6-36 mois	6 heures	2 à 3 heures
>36 mois	6 à 8 heures	1 à 3 heures

Dans le cas de jeun imprécis ; une échographie gastrique permet d'évaluer sa vidange et permettra de choisir le type d'induction anesthésique [46, 141].

7.1.2.Monitorage

Il permet une évaluation préopératoire ; une surveillance per opératoire de l'enfant, la détection des complications et aussi l'évaluation de la qualité anesthésique.

7.1.2.1.L'oxymétrie de pouls

Permet de mesurer de manière continue et non invasive la saturation artérielle en oxygène grâce à une oxymétrie de pouls (SpO₂)[\[141\]](#)

7.1.2.2.Le stéthoscope précordial

(Selon les recommandations de la SFAR-ADARPEF)

Fait partie du monitoring per opératoire de l'enfant. Il doit être positionné et fixé grâce à un morceau de sparadrap ou à un adhésif spécial à double face comme Double-Stick le long du bord gauche du sternum, à hauteur du 2^e ou du 3^e espace intercostal.

On le place là où les bruits cardiaques et ventilatoires sont les plus audibles.

7.1.2.3.La mesure de la pression non invasif :PNI

Permet d'apprécier le retentissement hémodynamique des drogues anesthésiques et aussi leurs tolérances

7.1.2.4.La surveillance du rythme cardiaque

Évaluation du rythme cardiaque en préopératoires, la détection des troubles du rythme per opératoire ou postopératoire.

7.1.2.5.L'Index bi spectral : BIS

Cet index est le reflet de l'activité corticale du patient et donc du volet « hypnotique » de l'anesthésie générale. Cette technique est en cours d'évaluation chez l'enfant ; elle n'a pas encore été validée chez le nourrisson et le petit enfant [\[143\]](#).

7.1.3.La pose d'une voie veineuse

Toute anesthésie d'un enfant doit être effectuée sous couvert d'un abord veineux pour traiter rapidement un incident ou un accident per anesthésique.

Mais la prise d'une voie veineuse étant souvent problématique chez le nourrisson et le petit enfant éveillés, et donc souvent réalisée après l'induction de l'anesthésie mais avant toute manipulation des voies aériennes.

Cependant pour poser un abord veineux chez un enfant éveillé, on peut :

- Soit utiliser la crème EMLA que l'on applique sur le site prévu, et sous pansement occlusif, au moins 60 minutes à l'avance de le retirer 10 minutes avant la ponction.
- soit injecter 0,2 à 0,5 ml de lidocaïne à 1 % en sous-cutané à l'aide d'une seringue à insuline ou tuberculine : suivie d'un petit massage du point d'injection, procure une anesthésie cutanée en 30 secondes [144]

7.1.4. Le choix du matériel endoscopique et technique d'utilisation

Considérée comme une étape pré requise obligatoire avant une induction anesthésique de l'enfant

7.1.4.1. Le matériel endoscopique

Le plateau complet comprend donc un jeu d'endoscopes de différentes tailles, permettant d'intervenir depuis le plus grand prématuré jusqu'à l'adolescent car pour explorer les voies respiratoires d'un enfant impose de s'adapter au calibre de ses voies aériennes, idem lors du choix d'une sonde d'intubation ou d'une canule de trachéotomie.

Une grande attention doit être portée à la taille du bronchoscope choisi. S'il est trop grand, il risque de causer des lésions ou œdèmes de la muqueuse de la trachéale et des tissus mous ; trop petit, la ventilation manuelle sera difficile [145] ; alors que s'il est trop petit rendant l'exploration endoscopique et la ventilation à travers son circuit latérale difficile .

7.1.4.2. La technique d'exposition

La technique d'exposition doit être aussi abordée avec l'endoscopiste afin de répartir les tâches des intervenants dans la prise en charge [146, 147].

- **La méthode directe :**

Dans méthode directe, le bronchoscope est le principal instrument pour l'intubation couramment utilisée comme elle représente une pratique d'enseignement très répandue.

- **La méthode du laryngoscope :**

Dans cette méthode, un laryngoscope à lame droite (Miller) ou autre est utilisé pour visualiser les voies respiratoires surtout pour visualiser l'épiglotte et permettant ainsi une vue directe des cordes vocales.

La bronchoscope rigide est ensuite introduite dans la bouche, directement au niveau des cordes vocales, est avancé avec la même technique de rotation que dans la méthode directe.

7.1.5. Conduite anesthésique proprement dite

Toute bronchoscopie rigide doit être effectuée sous anesthésie générale avec suppression des réflexes des voies respiratoires pour permettre le passage du bronchoscope à travers la glotte, sauf pour l'enfant moribond.

le bronchoscope peut être inséré sans aucune anesthésie avec une aspiration rapide des sécrétions et administration d'oxygène à 100%.

Et Comme toute anesthésie générale ; elle doit offrir une expérience confortable et amnésique pour l'enfant tout en assurant les meilleures conditions opératoires pour l'endoscopiste.

C'est une anesthésie difficile ; exigeante qui est mieux gérée par deux anesthésistes, dont au moins un bien formé en anesthésie pédiatrique[145].

C'est une anesthésie sur des voies aériennes déjà compromises par l'obstruction, dont la protection est difficile avec le tube rigide et de plus doivent être partagées avec l'endoscopiste.

technique la plus sûre pour garantir un bon déroulement d'une bronchoscopie pour l'extraction d'un CE [9, 119]

Lors de son installation l'enfant est placé en position couchée sur le dos avec un cou en légère extension pour exposer le plan glottique et alignement des axes ; mais en cas de détresse respiratoire ; la position adoptée par l'enfant doit être respectée[148]

7.1.5.1. La pré- oxygénation

Elle est systématique du fait que les réserves respiratoires sont compromises chez l'enfant cependant elle est difficile à réaliser à cause du risque

- D'agitation de l'enfant,
- De l'augmentation du travail respiratoire
- Et de l'inhomogénéité de la ventilation.

L'hypoxémie aggrave la dyspnée et l'aggravation de la dyspnée compromet la ventilation[9, 149]

7.1.5.2.L'induction anesthésique

Les critères de choix entre une induction inhalatoire et une induction intraveineuse sont multiples, parfois contradictoires. Ils dépendent beaucoup de l'expérience de l'opérateur et de la compétence de ses aides (heures ouvrables avec les aides habituels ou nuit, en urgence, avec une aide peu expérimentée)

L'induction anesthésique peut se faire par inhalation ou par voie intraveineuse [52, 120, 150].

Approfondie dans les deux possibilités par une anesthésie locale des cordes vocales et la trachée avec de la lidocaïne 3-4 mg/kg sous laryngoscopie directe. Ou encore une préparation avec de la xylocaïne intraveineuse à 2 % diluée dans un volume approprié administrer à l'aide d'un pulvérisateur[145].

7.1.5.2.1.L'induction inhalatoire

On recourt souvent à une induction inhalatoire chez l'enfant de moins de 8 ans[151] car

- Elle est rapide et évite le stress de la piqûre.
- La rapidité de l'induction chez le petit enfant qui s'explique par le fait que le rapport ventilation alvéolaire sur capacité résiduelle fonctionnelle est plus élevé et aussi la proportion du débit cardiaque est plus importante.

Parmi les halogénés les plus utilisés de nos jours chez l'enfant ; le Sévoflurane. L'Halothane ; l'Isoflurane et le Desflurane étant plus irritants pour les voies aériennes, entraînent d'avantage de toux, d'apnées et de laryngospasmes durant l'induction expliquant leur restreinte utilisation.

L'induction par inhalation est utilisée pour réaliser une anesthésie au masque, intubé l'enfant ou insérer un masque laryngé, ou encore pour faciliter la prise de la voie veineuse.

L'utilisation du N₂O dans la prise en charge anesthésique est minime, voir même réservée du fait de l'emphysème. Bien que des rapports sur l'utilisation du protoxyde d'azote inhalé existent [152]

Sévoflurane : Sévorane

Une approche sûre consiste à induire l'anesthésie avec du Sévoflurane dans de l'oxygène.

Le Sévoflurane est l'anesthésique inhalé généralement préféré pour une induction rapide ; il est le moins irritant pour les voies respiratoires [120, 153, 154].

Néanmoins, cette rapidité d'induction et de récupération ainsi que son effet sur la relaxation du muscle bronchique représentent ses avantages distinctifs[[153](#), [155](#)]

Mais du fait de la non disponibilité d'un système ventilatoire étanche, la non fiabilité de l'analyseur des gaz et le risque de pollution du bloc opératoire sont des inconvénients évidents de son utilisation.

7.1.5.2.2.L'induction intraveineuse

La technique d'anesthésie par voie intraveineuse évite la pollution de la salle d'opération, mais exige la prise de la voie veineuse chez un enfant réveillé, ou ayant déjà un abord veineux.

➤ Le Propofol

Représente l'hypnotique le plus couramment utilisé. Il facilite l'effet inhibiteur de l'acide gamma aminobutyrique et entraîne une diminution de la réaction sympathique et la réponse au stress [[156](#)].

Aidé par le moniteur de la profondeur d'anesthésie peut être titrer par des petits bolus juste avant l'introduction du bronchoscope ou la réintroduction ou changement de tube rigide ; souvent utiles pour prévenir une réponse hémodynamique indésirable ou un laryngospasme déclarant une anesthésie léger.

Comme Il est connu pour diminuer l'incidence de la toux et déprimer également la fonction ciliaire [[157](#)]. Le Propofol peut être utilisé à une dose de 2,5-3,5mg/kg pour l'induction d'une anesthésie chez les enfants qui acceptent la ponction veineuse [[158](#)]. La douleur liée à son injection peut être minimisée ou même évitée en utilisant les grandes veines antécubitales . Cependant si les veines de la main doivent être utilisées, la lidocaïne peut être mélangée au Propofol (1-2 mg de lidocaïne par ml de Propofol) immédiatement avant son, avec d'excellents résultats.[[151](#)]

➤ La Dexmédétomidine

La Dexmédétomidine a des propriétés pharmacodynamiques uniques

C'est un agoniste alpha 2 sélectif. Son action est similaire à celle de la clonidine, mais elle est 6 à 8 fois plus sélective pour les récepteurs de type alpha 2A. Il est actuellement approuvé par la FDA(fédération –drogues-autorisation) uniquement pour la sédation des patients en soins intensifs, cependant, en tant qu'utilisation non autorisée, il

peut être envisagé pour les patients subissant une bronchoscopie en raison de sa capacité à de maintenir la respiration spontanée malgré une sédation profonde [159].

Malgré les propriétés souhaitables mentionnées ci-dessus, la Dexmédétomidine n'est pas encore très utilisée dans le domaine de la bronchoscopie, principalement en raison du peu de preuves disponibles. Les points suivants sont les limites possibles (extrapolées à partir d'études non basées sur la bronchoscopie) de l'utilisation de la Dexmédétomidine pendant la bronchoscopie [160-162].

-La dose de charge optimale est inconnue et les données preuves indiquent qu'un bolus de 1 mg / kg sur 6-10 min, suivi de 0,5 mg/ kg /heure semble être raisonnable.

-Il est fréquemment noté que la Dexmédétomidine a un excellent profil hémodynamique. Elle supprime la réponse à l'intubation et maintient la fréquence cardiaque et la pression artérielle, mais elle peut aussi provoquer une bradycardie et une hypotension sévères[159].

La Dexmédétomidine pourrait être utile pour bronchoscopie diagnostique simple entre des mains expérimentées. Le Propofol et la Dexmédétomidine deviennent une technique populaire pour la bronchoscopie rigide par rapport au Propofol et au Rémifentanil[145]

➤ **Le Rémifentanil**

Sur le plan pharmacocinétique contrairement à tous les autres opioïdes ; il possède des propriétés pharmacocinétiques uniques. C'est un opioïde à action ultra-courte avec un délai d'action rapide de moins d'une minute ;

Ses propriétés pharmacodynamiques sont similaires à celles d'autres opioïdes à courte durée d'action couramment utilisés.

Le Rémifentanil (en raison de la présence d'ester au niveau du site actif) est métabolisé par les estérases, son élimination rapide, sa demi – vie est courte, environ 2-4 minutes.

C'est un agoniste des récepteurs muscariniques, avec des propriétés analgésiques profondes. Il atténue la réponse hémodynamique aux procédures bronchoscopiques [163] il est idéal pour gérer les périodes fluctuantes de stimulation élevée et faible et gagne en popularité en tant qu'adjuvant analgésique sûr pendant l'anesthésie générale pour les procédures bronchoscopique avancées. Cependant, le médicament n'est pas encore facilement disponible dans de nombreux pays du fait de son cout[145]

Lorsque le médicament a été introduit dans la pratique clinique à la fin des années 90, des rapports de cas ont été publiés de bradycardie intense et de brèves périodes de pause sinusale ont été signalées.

Il est important de l'administrer sous forme de petit bolus (1-3 mcg / kg) en perfusion sur une période d'au moins 2 minutes.

La Bradycardie et l'hypotension en particulier chez les jeunes et les patients bêta-bloqués peuvent être évitées par l'utilisation judicieuse de vasopresseurs comme l'éphédrine.

La perfusion d'entretien pour les interventions chirurgicales est normalement d'environ 1 à 2 mg / kg et par minute.

Cependant, pour les bronchoscopies, la dose est significativement plus élevée et peut varier jusqu'à 5 mg / kg par minute. A ces doses, le centre respiratoire est inhibé et les réponses laryngées

Il est démontré que le Rémifentanil réduit non seulement l'incidence de la toux et du laryngospasme, mais aussi qu'il augmente satisfaction du bronchos copiste [145, 164].

Comme il n'est pas recommandé d'arrêter la perfusion de Rémifentanil ou même d'en réduire le débit avant le retrait du bronchoscope, car Contrairement aux interventions impliquant une incision chirurgicale, l'intensité de la stimulation dans les bronchoscopies est soutenue et sévère pendant toute la durée de la technique endoscopique. [164]

Les autres analgésiques centraux sont également utilisés. Le Fentanyl ; l'Alfentanil et le Rémifentanil (ultiva).

➤ Les curares

L'utilisation de curare lors de l'induction améliore les conditions d'intubation[145].Mais peut être discutable en fonction de la technique ventilatoire adoptée, de la localisation éventuelle du CE .

Concernant son choix ; le curare d'action rapide, la Succinylcholine garde la préférence des experts. On rappelle les doses de Succinylcholine en fonction de l'âge (<1 mois : 1,8 mg/kg, <1mois-< 1an :2 mg/kg, 1 an< -<10 ans :1,2 mg/kg, >10 ans :1mg/kg).

Mais en raison de ces contre-indications à savoir ;le risque d'hyperthermie maligne, les pathologies musculaires à risque de rhabdomyolyse, l'hyperkaliémie, et l'allergie [165] .

le Rocuronium utilisé à une dose supérieure à 0,9 mg/kg ;peut-être une alternative à la Succinylcholine, Ainsi, le choix entre Succinylcholine et Rocuronium se fera selon la

durée souhaitée de curarisation. Il est le curare le plus souvent comparé aux curares dépolarisant dans la littérature de part de son pic d'action rapide et des conditions optimales d'intubation qu'il entraîne [166]

Nous précisons que l'antagonisation par le Sugamadex n'a eu l'autorisation de mise sur le marché en pédiatrie en 2018 et d'autant plus qu'il a prouvé son utilité pour convertir les effets du Rocuronium [167, 168] .

7.1.5.2.3. Les techniques d'induction

➤ **En cas d'estomac plein**

Une induction à séquence rapide est recommandée ; il est préconisé de limiter le temps entre la perte de conscience et la protection des voies aériennes supérieures par l'intubation comme chez l'adulte[169] .

Ce temps doit être court car la durée d'apnée sans hypoxémie est d'autant plus réduite que l'enfant est jeune[170] .

La pression cricoïdienne appelée manœuvre de Sellick a été décrite par Sellick en 1961 chez l'adulte pour la technique d'induction à séquence rapide pour éviter le syndrome de Mendelssohn. Mais la pression cricoïdienne est peu pratiquée par les anesthésistes pédiatres [169].

Soit du fait de la méconnaissance de la technique, ou de par sa contre-indication dans le cadre de CEVA .

Donc une aspiration du contenu gastrique est préconisée avant toute induction anesthésique pour prise en charge d'un CEVA cependant aucune recommandation sur le fait de laisser ou d'enlever cette sonde gastrique déjà en place lors de l'induction en séquence rapide avant l'exposition n'existe.

Cependant si on décide de la garder, elle entrave l'étanchéité du masque facial et peut même gêner l'intubation mais laisser son bout distale ouvert afin qu'il puisse servir de soupape de décharge reste une alternative [171].

Les voies respiratoires sont sécurisées par un tube endotrachéale. L'endoscopiste se positionne ensuite pour insérer le bronchoscope rigide.

Ce n'est que lorsque la glotte est en vision directe que l'anesthésiste retire la sonde endotrachéale pour permettre l'insertion immédiate du bronchoscope.

➤ **En cas détresse respiratoire sévère**

L'enfant peut être induit en position assise avec du Sévoflurane et de l'oxygène au masque.

Le monitoring utilisé est celui décrit pour un enfant stable un accès intraveineux est établi s'il n'est pas déjà disponible.

Il faut de la patience et du temps pour une induction par inhalation prolongée qui est nécessaire lorsqu'une bronche principale est obstruée [172] dans ce cas le CE obstructif trachéal ou laryngé engendrant une obstruction grave de l'ensemble des voies respiratoires ; il doit être retiré immédiatement.

Seulement si cela n'est pas possible, il doit être repoussé dans l'une des bronches principales, pour que la ventilation puisse reprendre en utilisant au moins un poumon.

L'anesthésie générale est approfondie tandis que la ventilation est assistée par masque et ballon, avec un risque de mauvaise ventilation secondaire à l'obstruction.

Une laryngoscopie directe est effectuée et le bronchoscope rigide est inséré, dès que l'enfant est endormi, mais aucun curare n'est administré avant que les voies respiratoires ne soient sécurisées et qu'il n'y ait pas de risque de déplacer la CE proximal dans le sens distal avec la ventilation manuelle, d'où tout l'intérêt de la ventilation spontanée.

➤ **Devant un enfant stable**

Il s'agit d'une prise en charge pour extraction d'un CE invisible ou logé de manière distale impliquant une bronchoscopie prolongée et nécessitera une anesthésie générale induite soit par une technique intraveineuse ou technique d'inhalation.

Les objectifs de l'anesthésie générale dans la bronchoscopie

Atténuation de la toux et du stress péri-opératoire, fournir une amnésie sans pour autant compromettre la perméabilité des voies respiratoires et ceci tout en maintenant une oxygénation efficace.

- Une alternative est l'induction intraveineuse avec du fentanyl 0,5 mg /kg, suivie de bolus progressifs de Propofol (dose initiale de 1mg /kg), puis par paliers de 0,5 mg/ kg ou moins) jusqu'à ce que l'enfant perde conscience.
- Une autre option consiste à commencer avec de la Dexmédétomidine à 1mg /kg.
- Et le Sévoflurane avec 100 % d'oxygène reste l'agent de choix pour l'induction par inhalation en douceur ; l'Isoflurane peut être remplacé.
- Une fois qu'un plan d'anesthésie plus profond est atteint. Les sédatifs et hypnotiques peuvent être utilisés judicieusement pour compléter l'anesthésie.
- Le Propofol est particulièrement utile en raison de ses bénéfices de récupération rapide, couplé à une bonne suppression des réflexes[173] Et La toux, qui survient lors de l'anesthésie s'atténue avec une anesthésie locale injecter via le tube bronchoscopique, peut

aider à déplacer le CE vers le bronchoscope, mais peut en même temps rendre plus difficile pour l'endos copiste de saisir l'objet.

Si, par ailleurs, la durée de l'intervention doit être longue, avec une insertion plus profonde du bronchoscope, il peut être nécessaire de supprimer la mobilité et les réflexes du patient à l'aide des curares, afin d'éviter les traumatismes des voies respiratoires dus à la toux et à la résistance, et de permettre à l'endos copiste de travailler plus confortablement [120]

Néanmoins, les deux méthodes d'induction, par inhalation et par voie intraveineuse, sont des moyens efficaces pour l'anesthésie des enfants subissant une bronchoscopie rigide.

7.1.5.3.L'entretien anesthésique

L'anesthésie peut être entretenue par l'utilisation d'agents inhalés comme le Sévoflurane mais les fuites possibles de gaz du bronchoscope pendant la pratique nécessitent des débits de gaz élevés pour maintenir la profondeur de l'anesthésie, mais cela peut polluer l'atmosphère du bloc opératoire.

Un degré stable d'anesthésie peut être atteint avec une perfusion de Propofol-Rémifentanil.

Des études rapportent un état de mouvements du corps, de toux, de désaturation et de récupération retardée lors de l'utilisation de différentes doses de Propofol-Rémifentanil IV avec une ventilation spontanée [153, 174].

La perfusion de Rémifentanil peut être utilisée avec des anesthésiques par inhalation.

La méthode d'anesthésie choisie peut être basée sur l'inhalation ou l'IV, car il n'existe aucune preuve de la supériorité d'une approche par rapport à l'autre [118].

La méthode d'anesthésie et de ventilation (spontanée ou contrôlée) doit garantir le moins de risques de morbidité et de complications pour le patient [175, 176].

7.1.5.4.Les techniques de ventilation

Le choix des techniques de ventilation varie considérablement selon les anesthésistes et les établissements.

➤ **La ventilation contrôlée ou spontanée**

La méthode d'anesthésie et de ventilation (spontanée ou contrôlée) doit garantir le moins de risques de morbidité et de complications pour le patient [175, 176] La ventilation

spontanée était plus populaire et était préconisée avant le milieu des années 1990 [177, 178].

Alors que les études plus récentes en faveur de la ventilation contrôlée sont apparues [130] [179, 180].

Mais, les avantages et les inconvénients de la ventilation spontanée ou contrôlée ont été discutés par Farrell [118]. Cette ventilation reste possible aussi longtemps que l'oculaire est en place, mais doit être interrompue chaque fois que l'on tente de retirer le CE ou que l'on procède à une aspiration des sécrétions [181]

À ce jour, à l'heure actuelle aucune préférence personnelle n'a été suggérée ; les recherches visant à déterminer si la ventilation contrôlée ou spontanée est plus bénéfique lors du retrait d'un CE n'ont été concluantes. Bien que la ventilation contrôlée soit associée à des temps opératoires plus courts, l'incidence de la désaturation en oxygène n'est pas significativement différente entre les deux.[182]

Cependant ;préserver initialement la ventilation spontanée peut être la méthode la plus sûre pour empêcher le déplacement du CE et puis passer à une ventilation contrôlée si nécessaire [182].

➤ **La jet –ventilation**

L'avènement de la ventilation par jet-ventilation en bronchoscopie rigide a été introduit pour la première fois par Sanders en 1967

Et depuis, elle n'a cessé d'évoluer mais son utilisation dans l'extraction de CE en pédiatrie n'a pas été largement préconisé.

Étant donné la tendance chez l'enfant à une désaturation rapide, la ventilation par jet manuel réduit le risque d'hypoxémie per opératoire [155, 183]

➤ **ECMO (Extra-Corporal-Membrane-Oxygénation)**

Représente une des alternatives ou mesure provisoire pour permettre une ventilation et oxygénation dans les rares cas où le CE ne peut pas être retiré par voie endoscopique, des interventions supplémentaires peuvent être nécessaires à savoir le recours chirurgical [184] .

Il s'agit aussi d'une technique hautement spécialisée qui n'est pas disponible dans tous les centres et nécessite un apprentissage. Elle permet l'oxygénation du sang et le maintien de la circulation jusqu'à ce qu'un plan définitif de retrait puisse être facilité.

7.1.5.5. Le réveil

Le réveil est la période comprise entre la fin de l'acte endoscopique et la disparition des effets des drogues anesthésiques. Dite aussi phase de récupération de la conscience et des grandes fonctions vitales.

Donc ; un retour de la conscience, une récupération des mécanismes d'homéostasie, et surtout réapparition des réactions sensitivomotrice, et endocriniennes qui caractérisent la douleur.

Si l'avantage de se préparer déjà au réveil comme lors d'une anesthésie générale pour toute acte chirurgicale pendant la phase de fermeture de la peau. On peut dire qu'un tel privilège n'existe pas voir inexistant lors d'une endoscopie ou l'acte anesthésique se termine avec le retrait de la bronchoscope des voies aériennes, et la transition d'une période de stimulation intense à son absence totale.

➤ Le choix de la ventilation pendant le réveil post anesthésique

Après l'extraction du CE inhalée, si l'enfant n'a développé aucune complication par rapport à son état général avant la bronchoscopie et aussi par rapport à l'œdème des voies aériennes et à l'échange gazeux pulmonaire, la ventilation au masque peut être appliquée jusqu'à ce qu'une ventilation spontanée adéquate soit atteinte[185]

Si, par contre, une complication est apparue, ou si la procédure a été prolongée, ou s'il y a une curarisation résiduelle, l'enfant peut être candidat à une intubation et une ventilation à pression positive pour la ré expansion de toute atélectasie, et jusqu'à ce qu'il soit complètement réveillé et stabilisé avec des réflexes de protection adéquats[176, 186] .

7.1.6. Les complications

L'inhalation d'un CE provoque une obstruction des voies aériennes supérieures et peut être une cause importante de morbidité et de mortalité chez les enfants. L'extraction bronchoscopique d'un CE n'est jamais sans risque. Mais heureusement, que la mortalité directement liée à la technique a été rapportée très faible (<1%). Ces dernières années, ce taux est près de zéro, ce qui reflète peut-être une meilleure prise en charge anesthésique et une amélioration des techniques instrumentales que par le passé [187]

Et comme Le stipule le dicton de Jackson "Dans les cas suspects de corps étranger dans les voies aériennes, une bronchoscopie doit être pratiquée, car l'absence de bronchoscopie est plus désastreuse que les complications de la bronchoscopie".

7.1.6.1. Les complications liées au CE

Complications liées à la nature du CE

En raison de leur contenu huileux, les CE lipophiles provoquent une réaction inflammatoire importante dans l'arbre bronchique (pneumonie lipoïde), ce qui contribue à l'obstruction précoce des voies respiratoires, et une identification et une extraction des plus difficiles [188].

Mais les CE de types graines comme (haricot, maïs) doivent être retirés dès que possible car en absorbant de l'humidité, par leur nature hydrophile peuvent obstruer les voies respiratoires et rendre difficile leur extraction [110].

D'autres CE particulièrement dangereux sont des objets à arêtes vives (tels que les aiguilles, les punaises et les os,), qui présentent un risque important de lacération et de perforation [189]

- **Les Liée aux Volume et la localisation du C E**

Les CE volumineux peuvent être arrêtés à l'étage supra-glottique, comme le salami ou les saucisses, qui sont la cause la plus fréquente d'étouffement dû à la nourriture [190]

Les CE fatals peuvent en plus des supra glottique, ceux avec un impact sur la carène, la lumière trachéale ou les bronches ou la bronche principale [191, 192].

Les CE sphériques ou cylindriques sont, à volume égal, plus dangereux, car ils se moulent aux cavités des voies respiratoires (raisins, olives) [190, 191].

Alors que Ceux qui sont souples ou malléables s'adaptent aux parois des voies respiratoires, à faible volume, peuvent être obstructifs, (ballon de caoutchouc, fragment de latex) [190].

Et les aliments durs, dotés de propriétés d'élasticité ou de lubrification élevées, représentent également un niveau de risque significatif [193, 194].

7.1.6.2. Complications liées à l'endoscopie pédiatrique :

l'extraction urgente ou sub-urgente de CE en pédiatrie s'accompagne d'une morbidité comprise entre 1 à 6% (inhalation, pneumothorax, laryngospasme , arrêt cardiaque) et d'une mortalité généralement inférieure à 1% [146, 195, 196].

➤ **L'hypoxémie**

Elle est l'événement indésirable le plus fréquemment observé lors d'une bronchoscopie rigide Cinq facteurs étaient fortement corrélés à l'hypoxémie peropératoire.

- Un âge plus jeune,
- des graines de plantes comme type de CE,
- une durée d'intervention chirurgicale plus longue,
- une pneumonie avant l'intervention et

Le mode de ventilation spontanée augmentait significativement le risque d'hypoxémie peropératoire, alors que le mode de ventilation par jet manuel le diminuait[197].

Alors que deux facteurs étaient associés à l'hypoxémie postopératoire : les graines de plantes comme type de CE et la durée prolongée du réveil anesthésique. Ainsi, la décision rapide d'extraction par fibroscopie rigide du CE, reste un élément essentiel pour réduire les complications et le taux de mortalité[198, 199].

Comme les causes de l'hypoxémie comprennent une mauvaise manipulation des instruments chirurgicaux dans les voies respiratoires, une obstruction partielle ou complète des voies respiratoires par le CE et une inflammation secondaire au CE

En outre, une condition médicale coexistant, les techniques chirurgicales et anesthésiques peuvent également affecter l'hypoxémie[56].

Le risque d'hypoxémie augmente chez les patients plus jeunes en raison d'une désaturation en oxygène plus rapide résultant d'une capacité de réserve fonctionnelle plus faible et d'une consommation d'oxygène plus élevée. Les graines de plantes logées dans les bronches peuvent entraîner une réaction chimique à partir des substances de type acide arachidonique libérées et provoquer une pneumonie. Par conséquent, le gonflement des voies respiratoires et l'augmentation des sécrétions rendent la visualisation du CE difficile, rendent les patients plus sujets aux saignements, prolongent la durée de l'opération et augmentent l'occurrence de bronchospasmes lors de la manipulation de la muqueuse inflammée environnante.

Nous avons également noté que l'incidence de l'hypoxémie postopératoire était liée à la durée du réveil anesthésique et au type des CE [95, 186, 200].

Dans les cas de diagnostic tardif, des bronchectasies et des altérations pulmonaires irréversibles peuvent se développer[201, 202] .

➤ **Le laryngospasme**

Il est souvent mal compris, non rare même au cours des anesthésies de routine de l'enfant.

On le définit par la fermeture glottique due à une contraction réflexe des muscles laryngés ; il peut être complet ou partiel. Il agit essentiellement comme un réflexe protecteur [203] ; instauré rapidement un traitement reste primordial ; sa persistance même après l'arrêt de toute stimulation fait de lui une urgence thérapeutique centrée sur la ventilation en pression positive avec la manœuvre de subluxation de la mandibule Et renforcé l'anesthésie locale de la glotte.

➤ **Le bronchospasme**

Survient souvent en absence de tout antécédent respiratoire particulier de l'enfant.

Cette hyperréactivité bronchique est l'expression d'une inadéquation de la profondeur de l'anesthésie et l'intensité de la stimulation bronchique. Un CEVA entraîne une précarité de la mécanique ventilatoire avec hypoxie et désaturation.

Le diagnostic de bronchospasme est posé soit par

- Auscultation pulmonaire : râles sibilants dans les deux champs
- Dyspnée expiratoire
- Silence respiratoire = arrêt respiratoire
- Diminution SpO₂

Et en Ventilation Contrôlée par une augmentation pressions intra-thoraciques ; une baisse PetCO₂ ou disparition du plateau de CO₂ expiré en cas d'étanchéité du circuit.

Alors que lors de la Ventilation Spontanée ; c'est par un tirage, un balancement thoraco-abdominal ou une baisse de l'amplitude thoracique.

Ces Signes de gravité sont une baisse de la SpO₂ < 90%, des Sueurs, la tachycardie ,voir même un pouls paradoxal.

Sa prise en charge médicale avec des bronchodilatateurs, des corticoïdes et une supplémentation en oxygène a été le pilier du traitement, l'approfondissement de l'anesthésie reste une autre alternative si la procédure est en cours.

➤ **Œdème laryngé**

Les bronchoscopes rigides prolongées et longues, peuvent également entraîner un œdème laryngé avec une obstruction des voies respiratoires pendant l'acte endoscopique par une réduction significative du diamètre trachéal.

Un examen des fausses cordes vocales et des structures environnantes avant le retrait du bronchoscope peut aider à les diagnostiquer et prendre en charge rapidement toute les complications [100]

➤ **Le pneumothorax**

Différentes causes sont à l'origine de cette complication tel qu'un traumatisme important dû au bronchoscope ; ou à l'intervention thérapeutique par l'utilisation de pinces d'extractions abrasives.

Même si l'on suspecte un pneumothorax en préopératoire , toutes les interventions thérapeutiques doivent être effectuées dans les mêmes conditions mais le personnel de la salle doit être mis au courant de la situation, une radiographie thoracique doit être obtenue immédiatement, et préparer le matériel pour la pose d'un drain thoracique[[204](#)].

➤ **Troubles de rythme cardiaque**

On note surtout une Bradycardie qui peut être secondaires à l'hypoxémie ; ou à la douleur liée aux différentes manipulations. Elle peut être prévenue par les anticholinergiques lors de la prémédication[[95](#), [186](#), [200](#)]

7.1.6.3.Le suivi après extraction

L'histoire d'un CEVA ne met jamais fin avec son extraction ;le suivi par un pédiatre ou pneumo pédiatre est souhaité, car si aucune complication à long terme n'est décrite pour les CE extrait dans les 24 heures qui suivent son inhalation, en revanche une bronchectasie se développe dans25% des cas si le délai d'extraction dépasse les 30 jours [[196](#)].

8 Prévention

- ✓ Il est impératif que nous élaborions des politiques prudentes qui protégeront la santé de nos enfants, aujourd'hui et demain ; mais pour relever ce défi, il faut concevoir des mesures qui protègent spécifiquement les enfants ;par le développement d'un nouveau paradigme pour la gestion de la santé publique centré sur les susceptibilités et les risques des CEVA des enfants.
- ✓ Cette représentation commence par les médecins, et ne se termine que par la vulgarisation des gestes de sauvetages par toute personne en contact avec un enfant
- ✓ Les médecins jouent un rôle important dans la prévention en fournissant des informations à la communauté, et aussi en identifiant les enfants avec des antécédents ou des symptômes indiquant une inhalation de CE et les orienter rapidement vers des hôpitaux spécialisés pour la bronchoscopie pédiatrique, afin d'éviter tout diagnostic tardif et ses complications secondaires. [[205](#)]

- ✓ Ceux impliqués dans la consultation initiale doivent être formés afin de réduire les complications résultant d'une extraction tardive des CE.
- ✓ Il est également important d'établir des programmes sur la gestion de l'obstruction des voies respiratoires et de promouvoir des normes industrielles strictes pour les tailles ~ de pièces de jouets, de dessin ~, d'articles de papeterie (stylos)
- ✓ Des informations sur la sécurité alimentaire devraient être aussi incluses dans toutes les visites chez le pédiatre afin de rendre les parents capables de comprendre, de sélectionner et d'identifier les principales caractéristiques des aliments dangereux et de mieux contrôler le niveau de dangerosité des différents aliments.
- ✓ Enfin, des mesures préventives, notamment des étiquettes d'avertissement sur les aliments à haut risque, pourraient être mises en œuvre également.
- ✓ En effet, une incapacité des parents à réaliser les premiers secours est l'une des causes de suffocation et de décès chez les enfants souffrant d'une inhalation de CE.
- ✓ La manœuvre de balayage des doigts à l'aveugle n'est pas seulement dangereuse, mais pourrait être même fatale ; ainsi que le basculement des enfants par les pieds.
- ✓ Les parents ont un rôle important dans la réduction de la fréquence de ces accidents chez les enfants par leur surveillance attentive mais encore ils doivent savoir agir en cas de tel incident.
 - Une formation continue et complète sur les risques, les complications, les symptômes et la façon de gérer l'inhalation de CE est obligatoire pour toute personne prenant en charge cette classe vulnérable.
 - [206] L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a recommandé des applications éducatives basées sur le mobile comme les méthodes éducatives complètes pour les systèmes de santé par l'utilisation d'une application éducative mobile comme nouvelle méthode, disponible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, puisse améliorer efficacement les connaissances et les scores de décision des parents et des soignants.[206]
 - Aux états unis dans la trousse d'urgence de maison il existe kit appelé LIFE-VAC
 - Dispositif de dégagement des voies respiratoires non motorisé, non invasif, à usage unique avec remplacement gratuit en cas d'utilisation a permis de sauver des milliers de personnes [206, 207]

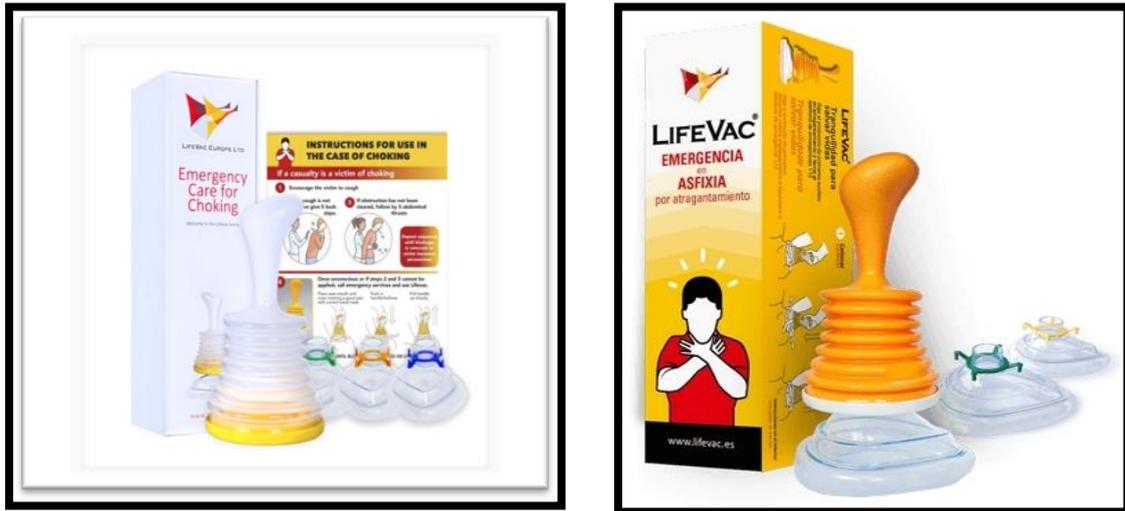


Figure 11: Photos modèles de dispositif Life vac

Alors qu'au Japon avec le vieillissement de leur population et le risque de fausse route ils ont créés un moyen de réanimation qui s'accordent à leur état physique par l'utilisation de l'aspirateur domestique en développant un embout adapté.

ce recours aux appareils ménagers à équivalent du 107 pourraient proposer, après les manœuvres simple, un recours à ce type d'objet ménager. Et ce d'autant plus qu'au moins deux marques d'aspirateurs ont développé des embouts d'aspiration utilisables dans les voies respiratoires (cf. illustration [2]). Equiper les personnes les plus à risque de fausse route et les maisons de retraites de ce type de matériel est peut-être l'une des pistes de prévention des décès par fausse route dans les pays aux populations vieillissantes.



1 Commenter Références

Actualités Medscape © 2021

Citer cet article: Fausse route alimentaire à domicile : l'option aspirateur ménager en dernier recours - Medscape - 31 mars 2021.

Figure 12: Photo Aspirateur domestique modifié

MATÉRIELS ET MÉTHODES

9 PATIENTS ET METHODES

L'objectif de la présente étude est d'évaluer la prise en charge anesthésique de l'enfant pour extraction de corps étrangers des voies aériennes en abordant les complications per et post endoscopique et l'impact des intervenants .

9.1. Conception de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective à visée descriptive, analytique mono centrique réalisée au niveau du service d'anesthésie -réanimation chirurgicale(bloc ORL) au sein du centre hospitalo-universitaire de Constantine.

Il s'agit d'une série hospitalière sur une période de recrutement de 12mois allant du mois de Janvier 2016 au mois Décembre 2016.

9.2. Population étudiée

Tous les enfants âgés de 0-15 ans venants de toutes les wilayas du pays admis au service d'ORL du CHU Constantine pour une extraction de corps étranger des voies aériennes sur une année. Et qui ont subi une bronchoscopie rigide sous anesthésie générale.

9.2.1.Critères d'inclusions

Inclus dans l'étude les enfants âgés de 0-15 ans admis pour bronchoscopie rigide sous anesthésie générale pour extraction de corps étranger des voies aériennes diagnostiqué ou suspecté.

9.2.2.Critère de non inclusion

Les patients de plus de 15 ans.

9.3. Méthodes

9.3.1. Description du service d'ORL

Le service ORL de Constantine existe depuis la fin des années soixante. Il était dirigé par des médecins coopérants venant pour la plupart des pays de l'est (Dr Arseniev de Bulgarie, Dr Prukha d'URSS).

Les corps étrangers des voies aériennes étaient rares à cette période, leur extraction se faisait par des tubes laryngés de différents calibres que l'on reliait à une source de lumière, celle-ci étant commune aux œsophagoscopes et aux tubes laryngés.

Les patients étaient entrepris sous anesthésie générale dispensée par un technicien anesthésiste.

La mortalité était élevée souvent déjà sur la table opératoire.

Les années 70, le service sous la direction du Dr Kardache, doyen des ORL de l'Est continuait à extraire les corps étrangers avec la même méthode.

Les années 80 connurent l'acquisition du matériel adéquat (bronchoscopes, source de lumière froide, pinces adaptées) et la prise en charge de cette pathologie s'en trouva améliorée.

Jusqu'à aujourd'hui, le matériel d'extraction des corps étrangers des voies aériennes est divisé en 2 boîtes :

–Une boîte pour enfants avec des bronchoscopes rigides dont le calibre varie de 3 mm à 6 mm et des longueurs variables (26 mm, 30 mm), des pinces pour extraction de différents modèles, une pince-optique (optique 0°)

–Une boîte pour adultes : bronchoscopes 6,5 mm à 8,5 mm de diamètre, des pinces pour extraction et une pince-optique

–Sources de lumière froide avec câbles

C'est grâce aux notes du Pr Benchaoui, médecin chef du service d'ORL qui nous ont permis de faire cet historique du service.

Actuellement ; il est considéré comme un service régional doté d'un plateau technique permettant la réalisation d'une bronchoscopie rigide diagnostique et thérapeutique sous anesthésie générale.

➤ Description de la salle opératoire

L'extraction de corps étrangers des voies aériennes se fait dans une salle intégrée au bloc opératoire du service d'ORL, fonctionnelle de jour comme de nuit.

Dite salle d'urgence, dotée :

- **D'un placard pour les instrumentistes** où est rangé tout le matériel endoscopique.
(Des boîtes séparées adulte et pédiatrique).

Une feuille de rappel de la taille des endoscopes à utiliser en fonction de l'âge.



Iconographie personnelle

❖ **De matériel endoscopique**

- ✓ La table opératoire est la même pour le geste d'endoscopie.
- ✓ Un générateur de lumière froide, dit source lumineuse.
- ✓ Un chariot avec tout le matériel d'endoscopie.
- ✓ Les Bronchoscopes sont de type Storz, ces des tubes creux métalliques cylindriques rectilignes de diamètre externe et longueur variable en fonction de l'âge de l'enfant.

✓ Dotée d'une extrémité biseautée qui sert à soulever l'épiglotte, pour une intubation plus sûre à travers les cordes vocales,

❖ **Des optiques**

Système de verre grossissant afin d'améliorer la visualisation du CE.

Optiques grossissants rigides.

❖ **Des pinces**

De dimensions, de longueurs et de formes variables ((panier, crocodile, à mors).

❖ **Une boîte de trachéotomie**

❖ **Un placard pour le matériel de réanimation.**

-(Monal de transport-ballon de transfert –drains thoraciques-défibrillateur).

❖ **Un chariot d'anesthésie** rigoureusement équipé, étiqueté et surtout vérifié chaque jour à la fin du programme opératoire.

9.3.2.Moyens humains pour le geste endoscopique :

✓**L'opérateur** : l'endoscopie est assurée par un ORL sénior et ou junior qui se place à la tête du patient

✓**Son aide** :

-Lors du programme : infirmière du bloc opératoire.

-Pendant la garde l'aide est le résident junior et un infirmier du service du côté de l'admission de l'enfant.

✓**Pour l'équipe d'anesthésie**

La bronchoscopie rigide est réalisée chez tous les enfants suspectés d'inhalation de CEVA avec respect du délai de jeûne à chaque fois que c'est possible dans le cadre d'une programmation ou en urgence.

Les enfants programmés sont pris en charge par l'équipe (sénior et junior) d'anesthésie -réanimation chirurgicale affectée par le département d'anesthésie réanimation au niveau du bloc opératoire d'ORL.

Les endoscopies dites urgente : l'anesthésie est soit assurée par l'équipe de garde(sénior et junior)du département d'anesthésie réanimation ou l'équipe de jour(sénior et junior).

L'auxiliaire médicale en anesthésie réanimation de la salle n'est présente que dans les heures et jours ouvrables.

L'enfant candidat à une endoscopie bronchique doit passer ainsi par ces différentes étapes suivantes :

9.3.3.Une consultation d'ORL

Tous les enfants sont réceptionnés et ou présentés d'abord à l'équipe de garde du service d'orl. Qui à la suite d'un examen clinique et un interrogatoire ; permet la suspicion d'inhalation de corps étranger et décide de l'admission ou le transfert de l'enfant dans le but de le proposer à une bronchoscopie rigide (à viser diagnostic et thérapeutique) au bloc opératoire sous anesthésie générale à l'équipe d'anesthésie- réanimation.

Ainsi l'enfant peut être entrepris en urgence ou être différé ultérieurement après son admission pour une éventuelle préparation médicale (à base d'antibiotiques et de corticoïdes).

Un bilan biologique d'urgence est systématique à chaque fois que possible à savoir :

- Une numération formule sanguine (NFS)

- Un bilan d'hémostase.
 - Ainsi qu'une Radiographie du thorax en inspiration et ou expiration.
- Avancé au bloc opératoire par un opérateur aidé par son instrumentiste (l'aide)

9.3.4. Une prise en charge anesthésique

L'enfant candidat à une bronchoscopie rigide sous anesthésie générale est présenté à l'équipe d'anesthésie-réanimation qui peut être :

- Soit l'équipe de garde d'anesthésie-réanimation.
- Ou à l'équipe de jour d'anesthésie réanimation affectée au service d'ORL.

Tout en considérant ces paramètres standards pour tous les enfants.

➤ Monitoring

• Il était essentiellement basé surtout sur l'oxymétrie de pouls et le stéthoscope pré cardiaque .

• Mais aussi la fréquence cardiaque, la pression artérielle, l'électrocardiogramme, et la fréquence respiratoire sont régulièrement surveillés.

• En cas de reprise endoscopique : des données détaillées sur le siège et le type de CE et le temps écoulé depuis l'inhalation et la dernière médication sont discutées entre l'endoscopiste et l'anesthésiste.

➤ L'installation de l'enfant

• On installe l'enfant en décubitus dorsal avec un billot sous les épaules, rendant la tête légèrement défléchie en arrière.

➤ Technique de ventilation

• L'oxygène et les gaz anesthésiques peuvent être délivrés par le bras latéral du bronchoscope par ventilation intermittente. La ventilation est possible aussi longtemps que l'oculaire est en place, mais doit être interrompue chaque fois que l'on retire le CE ou que l'on procède à une aspiration des sécrétions. Cette technique de ventilation manuelle à travers le circuit latéral de l'endoscope est la seule possible quel que soit les intervenants, par alternance en tolérant des moments d'apnée surtout lors du temps de la préhension du corps étranger.

• Toutes les données recueillies sont saisies dans la fiche d'exploitation préétablie (annexe1).

– Les données démographiques : âge, genre, origine et orientation de l'enfant.

–Les données de l’interrogatoire : antécédents de l'enfant, la symptomatologie clinique

–Les données du corps étranger : nature, type.

–Les données de l’examen clinique pleuropulmonaire

–Les données des examens complémentaires : les résultats de radiographie du thorax de face, autres examens paracliniques.

–Les délais : délai de diagnostic ou de consultation, délai de prise en charge.

–Le diagnostic positif : (précoce- tardif).

–Les données du traitement médical : dès l’admission, en post extraction

–La conduite thérapeutique : type d’intervention : programme -urgence

–Les données de l’endoscopie : l’équipe endoscopique, taille des endoscopes, nombre de tentative, appréciation du geste (facile –difficile), les résultats de l’endoscopie

–Les données anesthésiques :

- L’équipe anesthésique (du jour-de garde)

- La voie veineuse.

- La prémédication.

- Saturation en oxygène avant l’induction : Spo2 initiale

- Induction anesthésique : (inhalatoire -Intraveineuse « drogues utilisées »).

- Entretien anesthésique : (inhalatoire -Intraveineux « drogues utilisées »).

- Le réveil post anesthésique.

- Les complications (peropératoires -post opératoires et liées au CE)

- Nous avons considéré toute **Spo2 ≤ 95%** au monitoring initiale à l’air libre de l’enfant dès son installation au bloc opératoire comme **désaturation**.

- nous avons considéré une **Spo2 ≤90%** comme **désaturation** perendoscopique.

- toute **Spo2 ≤ 94%** de l’enfant à son réveil post anesthésique sous O2 au bloc opératoire comme **désaturation**.

- Une bronchoscopie rigide a été réalisée chez tous les enfants suspectés d’inhalation de CEVA.

9.3.5.Le consentement des parents ou du tuteur légal

Le consentement des parents pour notre étude n’était pas nécessaire, car seules des données anonymes regroupées sont rapportées.

Cependant pour l'acte endoscopique sous anesthésie générale, il est clairement expliqué par le médecin ORL qui réceptionne l'enfant aux parents ou au tuteur légal à chaque fois.

9.3.6. La recherche bibliographique et outil de gestion des références

Faite via le site du système national de documentation en ligne (SNDL) ; et le moteur ; de recherche Pub Med en utilisant les mots mesh : « anesthesia pediatric ; aspiration ; foreign airways bodies ; complication. »

La gestion des références bibliographiques était automatisée, réalisée par le logiciel EndNote 20 selon le model BMC Surgery.

9.3.7. Méthodes statistiques

9.3.7.1. Échantillonnage

Il s'agit d'une série hospitalière de 158 enfants, admis pour une bronchoscopie rigide sous anesthésie générale du mois de Janvier 2016 au Décembre 2016.

9.3.7.2. Tests statistiques

Les techniques d'analyse descriptive (fréquence -moyenne) et les outils de la statistique analytique dans notre étude est une analyse uni variée complétée par une analyse multivariée.

Les variables catégorielles ont été décrites à l'aide de fréquences et de pourcentages, tandis que les variables continues ont été décrites à l'aide de médianes et d'écarts interquartiles.

Le test du chi carré de Pearson a été utilisé pour évaluer l'association entre le type d'anesthésie et le fait qu'un patient ait développé un événement indésirable pendant ou après la procédure. Ensuite, une analyse logistique multiple a été utilisée pour estimer l'effet des différentes variables sur les taux d'événements indésirables et leurs relations de cotes .

Les tests de vérifications de l'homogénéité des variances utilisés étaient :

- Le test indépendant de Levene : pour étudier la différence de deux moyennes des groupes créés par une variable qualitative.

- Le test d'Anova : pour étudier la différence des moyennes des groupes créés par une variable qualitative.
- Une analyse du risque a été utilisée pour estimer l'effet des différentes variables sur les taux d'événements indésirables.
- $P < 0,05$ est considéré comme significatif.

9.3.7.3. Logiciels

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS version 26.

Tous les paramètres ont été d'abord recueillis dans un tableau Excel (Microsoft office Excel 2007).

RESULTATS

10 RESULTATS

Sur la période allant de Janvier2016 à Décembre 2016 ,**191** patients tout âge confondu ont été admis au bloc opératoire pour exploration bronchoscopique sous anesthésie générale pour suspicion de CEVA.

10.1.Les accidents domestiques consultant au niveau du service d'orl pendant l'année d'étude :

Le nombre global des enfants dont l'âge est ≤ 15 ans consultant le service d'orl pour accident domestique était de **298**, dont **158** cas étaient pour suspicion d'inhalation de CE soit **51%**.

Occupant ainsi la première place des accidents domestiques des enfants consultants suivie par l'ingestion de CE intra-œsophagien (CEIO) avec un taux de43%(n=134).

Nous avons également admis des enfants au bloc opératoire pour extraction de CE de localisation nasale ou auriculaire (CEIN- CEIA).

Sans omettre de noter que d'autres types d'accidents domestiques à savoir des plaies, des brulures et des traumatismes de la face accidentelles qui ont touché cette tranche d'âge vulnérable(figure11).

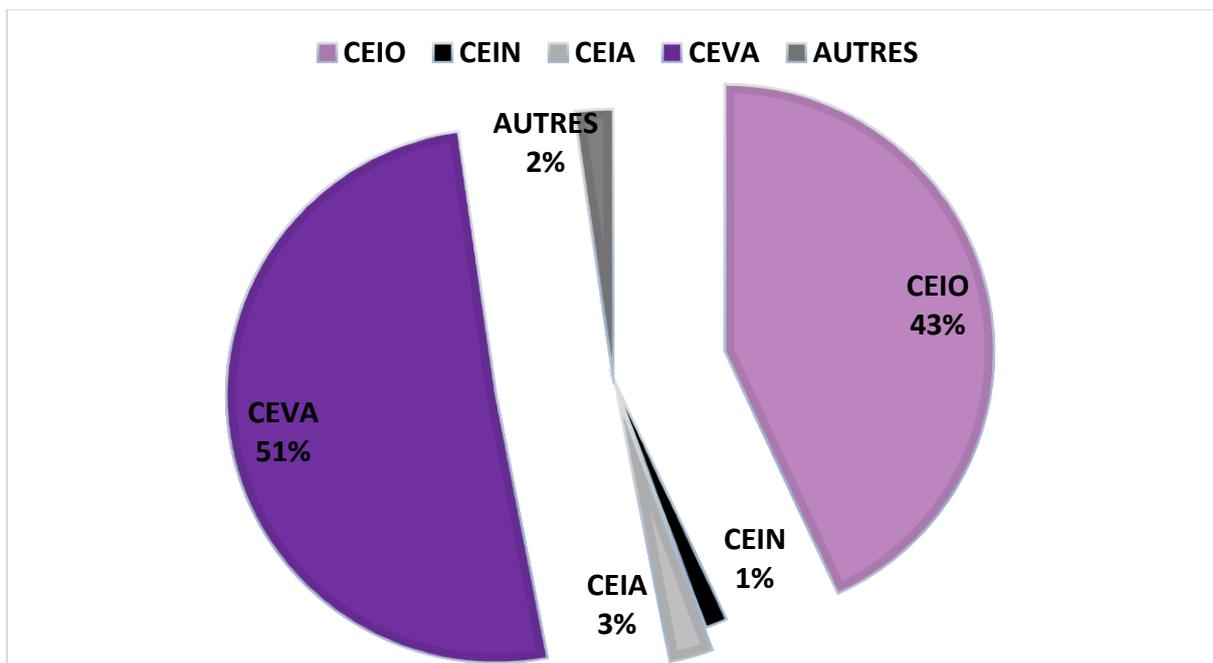


Figure 13:les différents accidents domestiques consultant au niveau du service d'orl

10.2. Caractéristiques générales de la population étudiée

Les données recueillies permettent d'identifier les caractéristiques épidémiologiques de nos patients

Notre étude inclus 158 patients admis pour extraction de corps étranger des voies aériennes (CEVA).

Les critères d'inclusion de notre étude étaient : des enfants dont l'âge est ≤ 15 ans, admis au service d'orl pour une exploration bronchoscopique au tube rigide.

10.2.1. Répartition selon l'âge

Dans notre série, pour des raisons statistiques, l'âge est exprimé en mois ; retrouvant ainsi un âge moyen **de 42,58 mois** avec des extrêmes allant de **8-180 mois**. Et nous avons noté un pic à l'âge de 24 mois.

10.2.1.1. Répartition selon les tranches d'âge

Notre répartition en tranche d'âge était basée sur les particularités du développement psychomoteur de l'enfant mais aussi sur les besoins de compétences nécessaires pour une pratique de l'anesthésie pédiatrique retrouvant :

–21,52% (n=34) ayant un âge ≤ 12 mois appartenaient à la classe d'âge du petit nourrisson,

–46,83% (n=74) avaient un âge entre 13 mois-36 mois sont considérés comme de grand -nourrissons

–9,49% (n=15) avaient un âge entre 37-60 mois soit d'âge préscolaire

–Et 22,15% (n=35) appartenaient à la tranche d'âge > 60 mois soit d'âge scolaire (Tableau 2).

La tranche d'âge du nourrisson (âge ≤ 36 mois) était la plus représentée dans notre série car nous avons retrouvé 68,35% (n=108) enfants. (Tableau 2)

Tableau 3: Répartition en tranche d'âge

Tranches d'âge n	%	Moyenne d'âge
Petit nourrisson ≤ 12 34	21,52	10.88
Grand nourrisson [13-36 mois] 74	46,83	23.09
Enfant d'âge préscolaire [37-60mois] 15	9,49	52.8
Enfant d'âge scolaire >60mois 35	22,15	106.97

10.2.1.2. Répartition selon le genre

Nous avons retrouvé une légère prédominance masculine avec **un sex-ratio de 1,17**. Soit 54,43% (n=86) des garçons versus 45,57% (n=72) des filles (Figure 12).

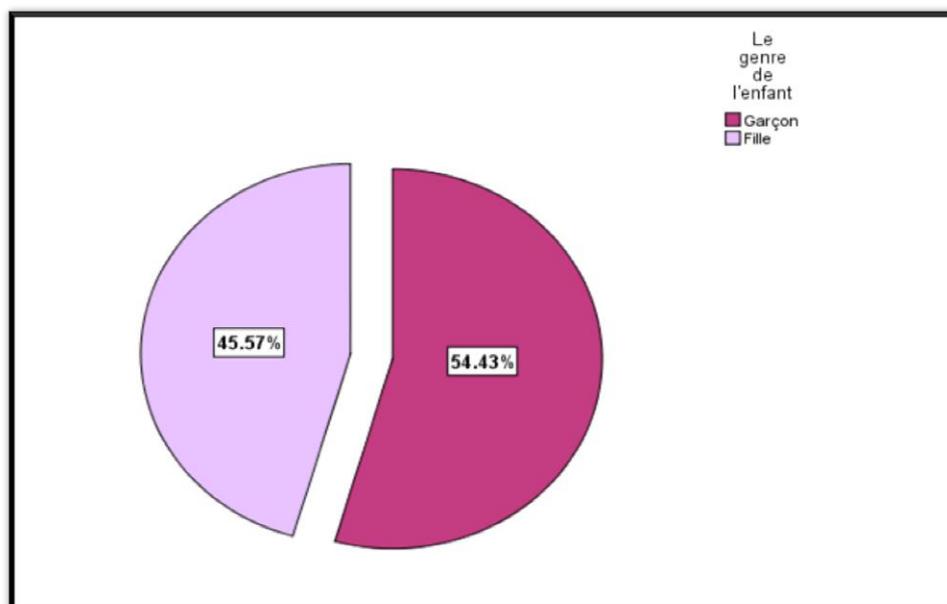


Figure 14: Répartition des enfants selon le genre

10.2.2. Répartition selon l'âge et le genre

Cependant dans la répartition selon le genre et l'âge, nous avons noté que la prédominance des garçons existait seulement dans la tranche d'âge ≤ 36 mois.

Alors que celle des filles dans les tranches d'âge > 60 mois et une égalité de la fréquence des deux genres pour les enfants entre 37-60 mois (Figure 13).

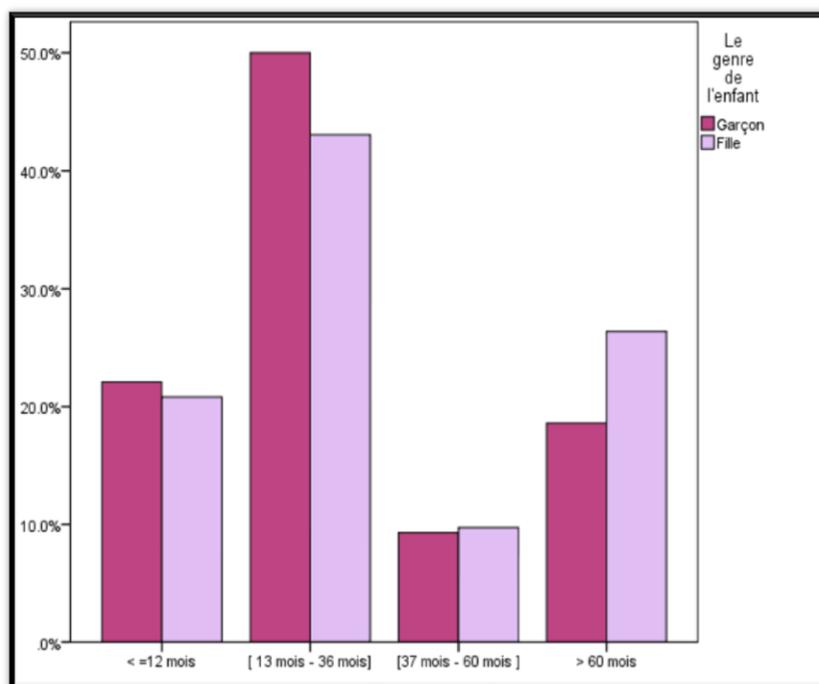


Figure 15: Répartition par tranche d'âge et genre des enfants.

10.2.3. Répartition des enfants selon leurs wilayas d'origines

Dans la répartition selon l'origine géographique des enfants nous avons retrouvé :

- 20,25% (n=32) des enfants étaient de la wilaya de Constantine,
- Suivie d'El Oued avec un taux de 19% (n=30),
- 18,4%(n=29) étaient de Batna* (tout en considérant le Chu de Batna comme centre d'accueil des enfants des localités et agglomérations limitrophes).
- De Mila avec un taux de 10,1%(n=16).
- D'Oum el Bouaghi et Tébessa avec des taux de 6,3% (n=10).
- Et des autres wilayas 12, 8% soit (n=20) soit :
 - Ouargla et Jijel avec des taux de 3,8%(n=6),
 - de Sétif et Biskra avec des taux de 3,2%(n=5),
 - de Khenchela avec un taux de 2,6%(n=4),
 - de Skikda avec un taux de 1,9%(n=3),
 - Et de Bordj Bou Arreridj avec un taux de 1,3%(n= 2)(Figure14).

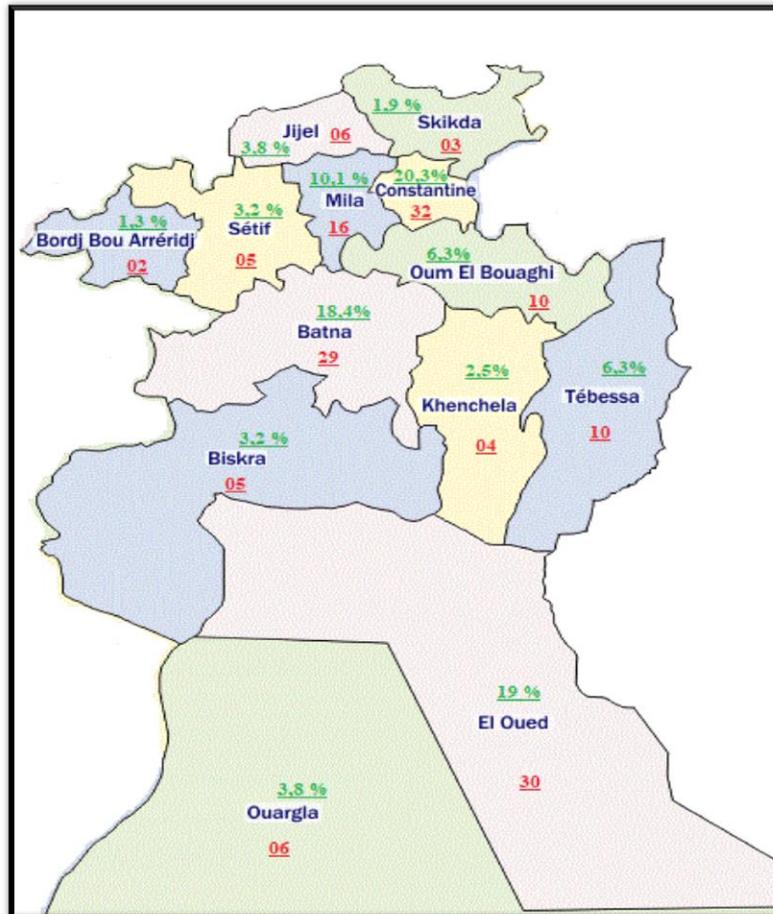


Figure 16: Répartition effectifs des enfants selon leurs wilayas d'origines

10.2.4. Répartition des enfants selon l'orientation

D'après la répartition selon l'orientation des consultants au niveau du service, nous avons retrouvé que :

- Près de la moitié des enfants provenaient des évacuations des autres wilayas avec un taux de 44,9% (n=71),
- Suivi par le transfert inter service avec un taux de 32,9% (n=52) dont [7 enfants étaient de la réanimation-médicale soit 4% et 45 enfants étaient du service de pédiatrie soit 28,5%].
- Alors que 35 enfants se sont présentés directement au service d'ORL du CHU de Constantine soit 22,2% (Figure 15).

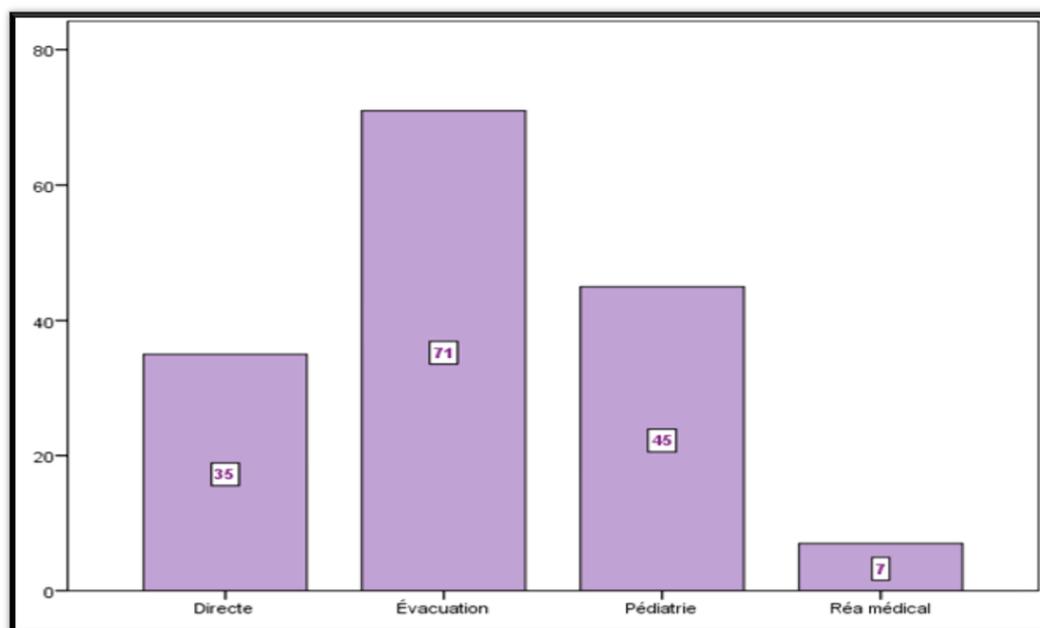


Figure 17: Répartition selon l'orientation de l'enfant

10.2.5. Répartition des enfants selon leurs orientations et leurs wilayas d'origines

- Concernant la provenance des enfants consultant directement,
 - 16 enfants étaient de Constantine, 8 enfants étaient de Batna et 3 enfants consultant directement étaient d'El Oued.
- Alors que les enfants évacués, étaient surtout originaire d'El oued (n=22), de Batna (11), d'Oum el Bouaghi (n=9) et de Mila (n=8)
- Quant aux enfants orientés de la pédiatrie et la réanimation-médicale.
 - Pour ceux de la pédiatrie : nous avons retrouvé que 13 enfants étaient de Constantine, 7 enfants de Batna, 5 enfants d'El oued et 5 enfants de Ouargla, 4 enfants de Tébessa, 3 enfants de Biskra et 2 enfants de khenchla
 - Les enfants transférés de la réanimation- médicale nous avons retrouvé 3 enfants de Batna, 3 enfants de Mila et un seul enfant qui était de Constantine (Tableau 3).

Tableau 4: Répartition des enfants selon leurs orientation et leurs wilayas d'origines

Orientation du l'enfant		Directe	Évacuation	Pédiatrie	Réa médicale	
Origine de l'enfant	Oum El Bouaghi	1	8	1	0	10
	Batna*	8	11	7	3	29
	Biskra	0	2	3	0	5
	Tébessa	0	6	4	0	10
	Jijel	2	3	1	0	6
	Sétif	1	3	1	0	5
	Skikda	2	0	1	0	3
	Constantine	16	2	13	1	32
	Ouargla	0	1	5	0	6
	BBA	0	2	0	0	2
	El Oued	3	22	5	0	30
	Khenchla	0	2	2	0	4
	Mila	2	9	2	3	16
Total		35	71	45	7	158

10.3.Diagnostic

L'anesthésiste doit obtenir une évaluation des antécédents et de l'état physique de l'enfant, en se concentrant sur la symptomatologie clinique et son délai d'apparition afin de prédire l'urgence bronchoscopique.

10.3.1.Délai de consultation et diagnostic positif

Délai de consultation

Le délai entre le moment supposé de l'inhalation du CE et la consultation au service d'ORL du CHU de Constantine était en moyenne de **13.42 ± 39.57 jours** avec des extrêmes allant de **0 à 300 jours**(Tableau4).

Diagnostic positif

Le diagnostic dit positif était considéré comme précoce pour un délai ≤7jours, et comme tardif pour un délai > 7jours.

Retrouvant un diagnostic positif précocement posé pour 77,21% (n=122) des enfants admis pour exploration bronchoscopique, et tardivement posé pour 22,78% (n=36) des enfants ayant bénéficié d'une bronchoscopie(Tableau4).

Tableau 5: Délai de diagnostic et diagnostic positif

Délai de diagnostic /jour	Minimum 0	Maximum 300	Moyenne 13,42±39,57
Diagnostic positif	≤ 7 jours précoce	> 7 jours Tardif	
% n	77,21 (n=122)	22,78 (n=36)	

✓ **Le Diagnostic positif et wilaya d'origine des enfants**

- Nous avons retrouvé :9 cas avec un diagnostic tardif originaire de Batna ; 6 cas originaire d'El Oued, 4 cas originaire de Tébessa.
- Cependant pour les cas provenant de Constantine, seulement 2 avaient un diagnostic tardif (Tableau5).

Tableau 6:Diagnostic positif et wilayas d'origines des enfants

	Diagnostic positif		Total
	Tardif	Précoce	
Oum El Bouaghi	2	8	10
Batna	9	20	29
Biskra	2	3	5
Tébessa	4	6	10
Jijel	1	5	6
Sétif	0	5	5
Skikda	1	2	3
Constantine	2	30	32
Ouargla	5	1	6
BBA	0	2	2
El Oued	6	24	30
Khenchela	3	1	4
Mila	1	15	16
Total	36	122	158

10.3.2.Évaluation de l'enfant à l'admission :

Données anamnestiques et cliniques

- L'inhalation de CE se présente souvent avec une histoire initiale de suffocation et de toux.
- Suivie de symptômes respiratoires qui peuvent témoigner soit d'une obstruction aiguë ou chronique (Tableau6-Tableau10).

➤ **Le syndrome de pénétration**

Un syndrome de pénétration évident associant une toux, une cyanose et une dyspnée était présent dans **93.04 % (n=147)** des enfants de notre série cependant une absence de ce syndrome pathognomonique chez 11 enfants soit 6.96% (Figure16).

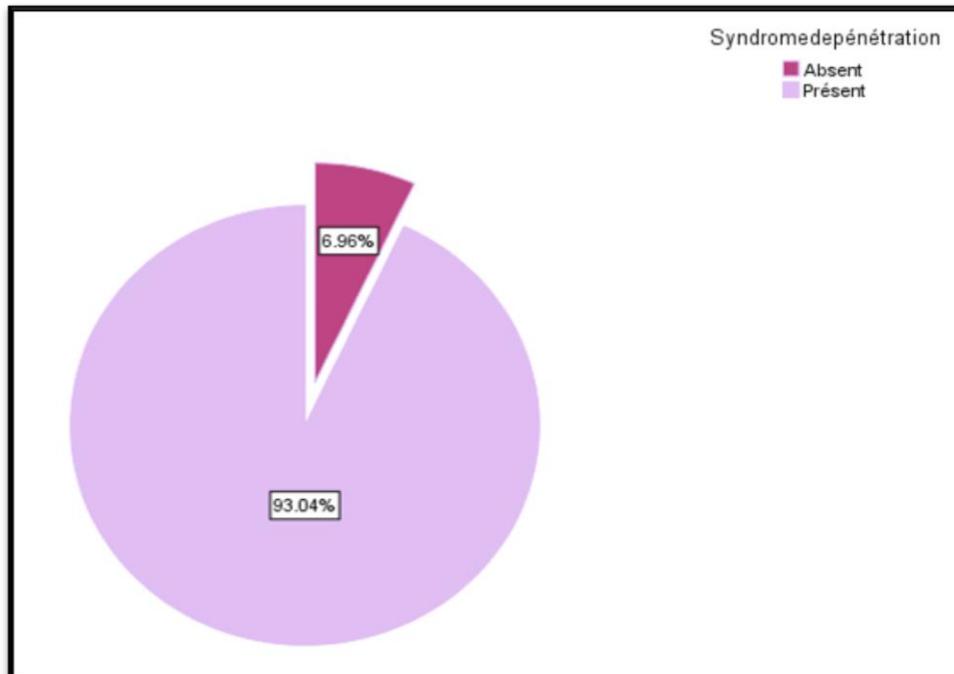


Figure 18: La répartition selon la présence ou non du syndrome pénétration

➤ **La Toux**

La toux étant une réponse physiologique à l'obstruction des voies respiratoires par un CE

Elle était présente dans **77.85% (n= 123)** et absente dans 22.15% (n=35) des enfants de notre série(Figure17).

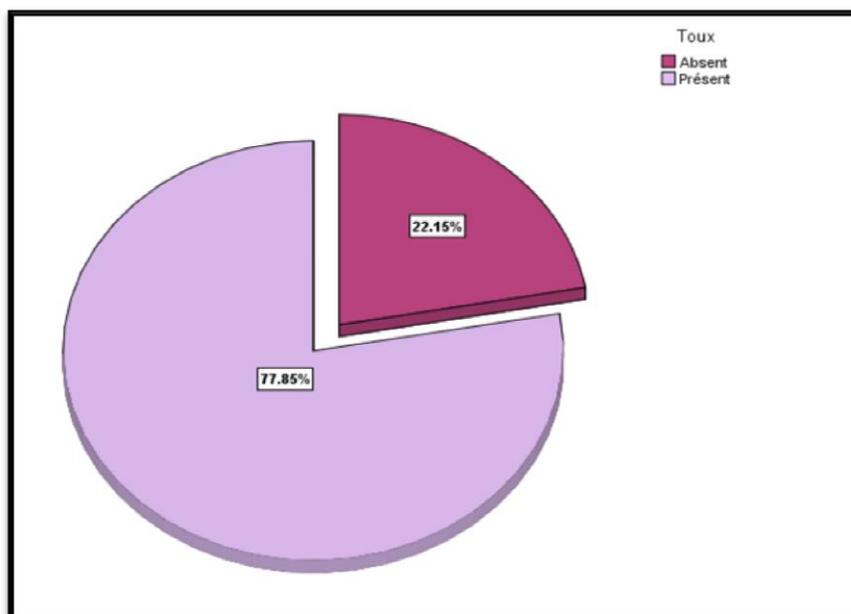


Figure 19: Répartition selon présence ou non de toux

➤ **La dyspnée**

Dans notre série, nous avons retrouvé que **107** cas ne présentaient aucune gêne respiratoire soit **67,72%**, alors que **51** enfants étaient dyspnéiques à leur admission soit **32,3%** (Figure18).

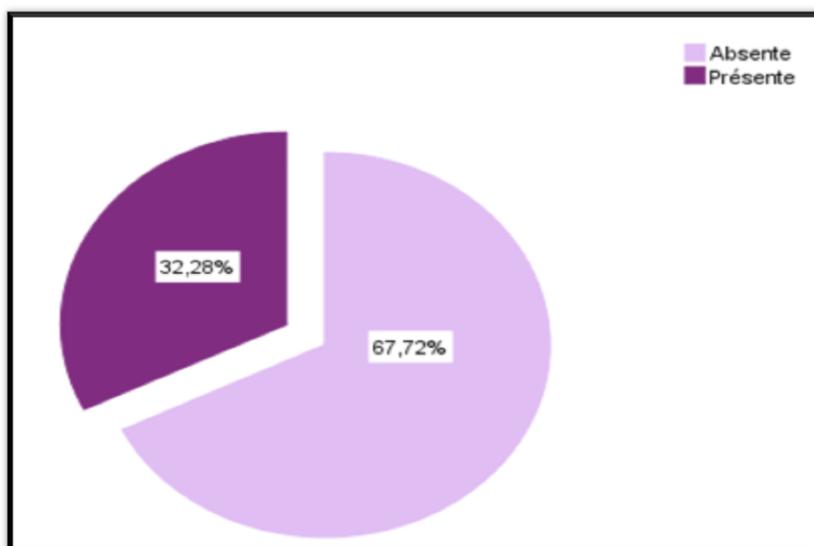


Figure 20: Répartition selon présence ou non de dyspnée

➤ **La dysphonie**

La dysphonie n'était présente que dans **1,9% (n=3)** (Figure19).

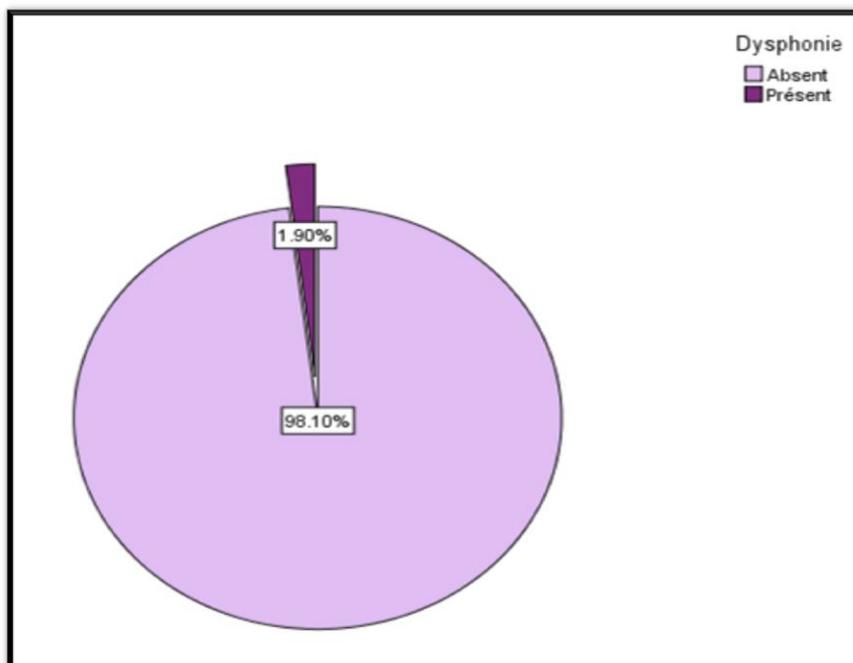


Figure 21: Répartition selon présence ou non de dysphonie

Tableau 7: Tableau récapitulatif des données cliniques

Données cliniques	Pourcentage	Nombre
Présents	%	N
Syndrome de pénétration	93,04	147
Toux	77,85	123
Dyspnée	32,3	51
Dysphonie	1,9	3

➤ **Les antécédents**

Nous avons retrouvé que **10,3% (n=16)** des enfants de notre étude décrivaient un asthme ou une bronchiolite sous traitement dans leurs antécédents(Figure20).

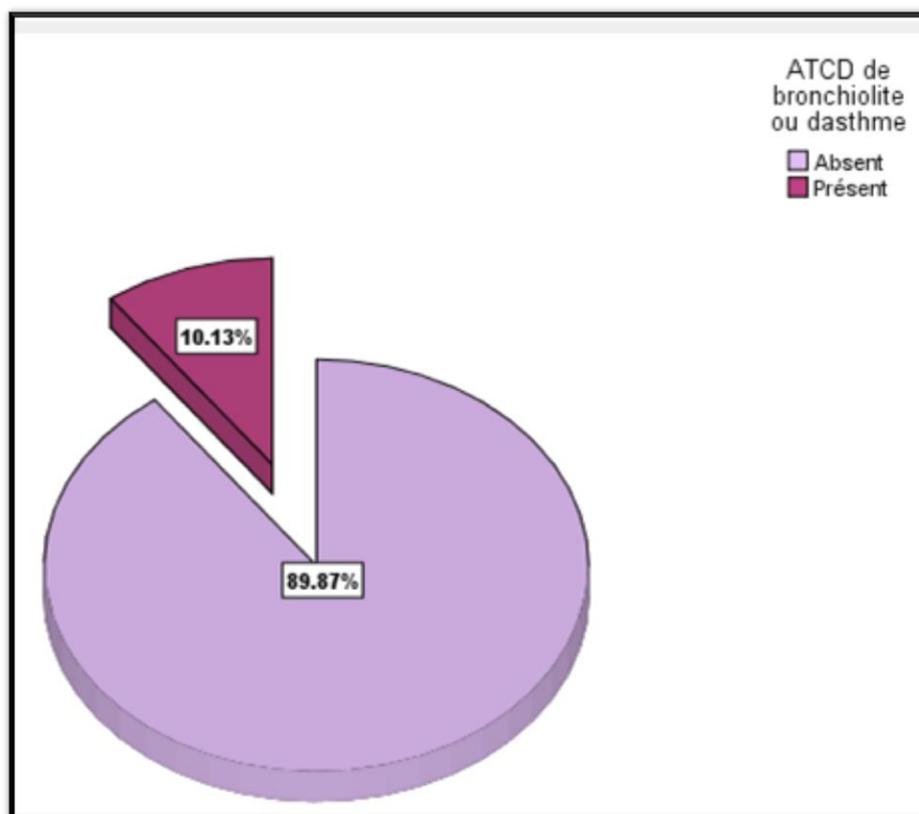


Figure 22: Répartition des enfants selon les antécédents

✓ **La répartition de ces antécédents selon les tranches d'âge**

Nous avons 11 enfants présentant cet antécédent appartenant à la tranche d'âge ≤ 36 mois versus 5 enfants de la tranche d'âge >37 mois (Tableau 7).

Tableau 8: Antécédents de bronchiolite ou d'asthme et tranches d'âge des enfants

		Les tranches d'âge des enfants				Total
		≤ 12 mois	[13 mois - 36 mois]	[37 mois - 60 mois]	> 60 mois	
ATCD de bronchiolite ou d'asthme	Absent	33	64	13	32	142
	Présent	1	10	2	3	16
Total		34	74	15	35	158

✓ **Les antécédents des enfants et leurs diagnostics positifs :**

On a retrouvé cet antécédent d'asthme ou de bronchiolite sous traitement chez 6 enfants se présentant précocement versus 10 enfants dans le diagnostic était tardivement posé (Tableau 8).

Tableau 9: Antécédents de bronchiolite ou d'asthme

		Antécédents de bronchiolite ou d'asthme		Total
		Absent	Présent	
Diagnostic positif	Précoce	30	6	36
	Tardif	112	10	122
Total		142	16	158

✓ **Les antécédents des enfants et leurs wilayas d'origines**

Dans cette répartition des enfants aux antécédents d'asthme et de bronchiolites :

Nous avons remarqué que les enfants aux antécédents d'asthme étaient de certaines wilayas tel Batna, Constantine, Jijel, Mila, Biskra et d'El Oued (5 cas /16 étaient de Batna, 4 cas/16 étaient de Constantine, 2/16 sont des enfants d'El-oued ou de Mila, 1/16 était soit de Biskra ou de Jijel) (Tableau 9).

Tableau 10: Tableau récapitulatif des antécédents/âge /et wilaya d'origine

L'origine de l'enfant		Les tranches d'âge des enfants				Total
		≤ 12 mois	[13 mois - 36 mois]	[37 mois - 60 mois]	> 60 mois	
Batna	Absent	4	14	1	5	24
	Présent	0	4	0	1	5
Biskra	Absent		2	1	1	4
	Présent		1	0	0	1
Jijel	Absent	1	1	1	1	4
	Présent	1	1	0	0	2
Constantine	Absent	7	7	3	11	28
	Présent	0	0	2	2	4
El Oued	Absent	6	15	3	4	28
	Présent	0	2	0	0	2
Mila	Absent	2	6	2	4	14
	Présent	0	2	0	0	2

10.3.2.1.Examen Clinique

Un examen clinique focalisé sur l'appareil respiratoire.

➤ **L'examen pleuropulmonaire**

C'était un examen minutieux accès sur l'auscultation pleuropulmonaire.

✓ **L'auscultation pleuro- pulmonaire**

À l'examen clinique, la diminution unilatérale de l'entrée d'air était le signe le plus courant, Nous avons retrouvé une diminution du murmure vésiculaire dans près de **65,80%** soit chez **104** enfants(Figure 21).

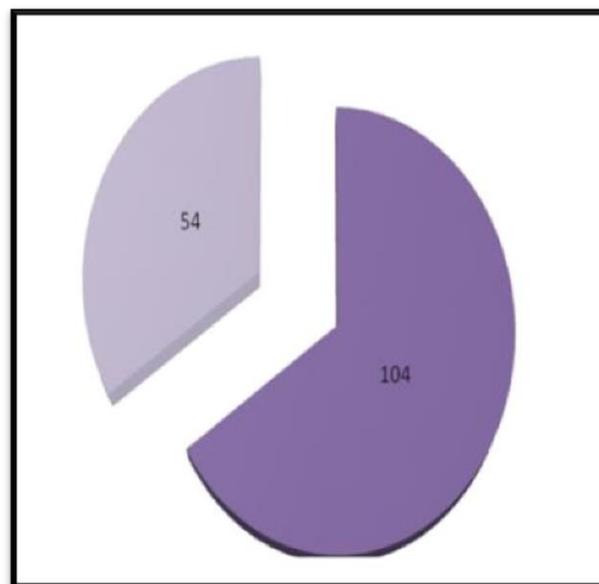


Figure 23: Répartition selon l'auscultation pulmonaire

Comme On a retrouvé une auscultation sans particularités (normale) chez 15 enfants soit 9,49%, alors que nous avons noté la présence de râles bronchiques dans **90,51% soit chez 143 enfants**

Quant à la répartition de cette anomalie auscultatoire sur les héli champs pulmonaires :

- Elle concerne plus le côté droit du champ pulmonaire que le côté gauche du champ pulmonaire 41,8% (n=66) contre 26,6% (n=42), et elle est bilatérale dans 22,2% (n=35)(Figure22).

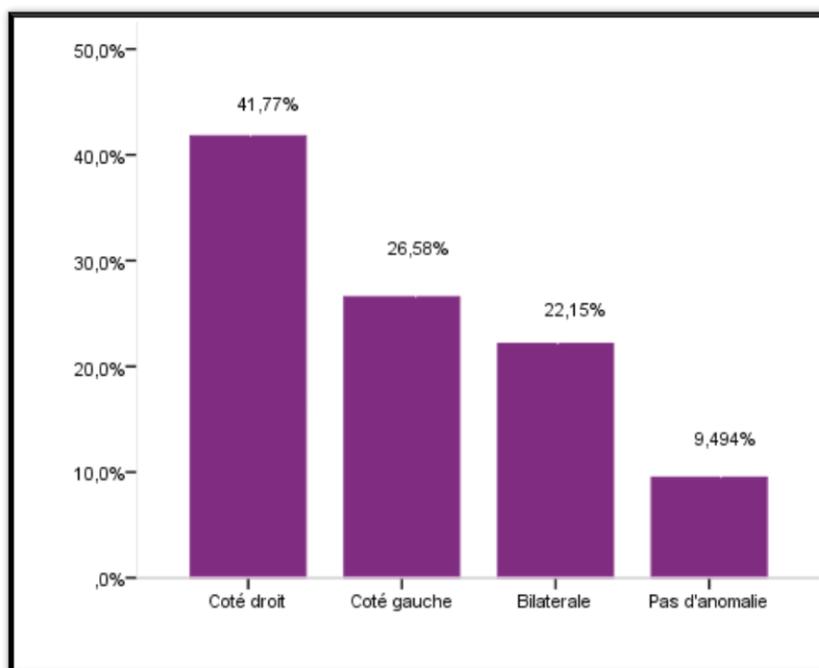


Figure 24: Répartition selon le coté de l'anomalie auscultatoire

Tableau 11: Tableau récapitulatif des constatations cliniques

Signe clinique	Nombre d'enfant n			Pourcentage %		
Murmures vésiculaires diminués	104			65,80		
Murmures vésiculaires présents	54			34,20		
Auscultation normale	15			9,49		
Râles bronchiques présents	143			90,51		
	Côté gauche	Côté droit	Bilatérale	Côté gauche	Côté droit	Bilatérale
	42	66	35	26,58	41,77	22,15

10.3.2.1. Les examens para cliniques

L'objectif de l'imagerie est d'affirmer ou d'infirmer cette inhalation d'un CE évitant ainsi une bronchoscopie inutile. Elle est également utilisée pour déterminer la position du CE afin de guider l'intervention et aussi détecter ses complications.

Ces examens para cliniques peuvent être systématique tel que la radiographie du thorax, ou encore ciblé à la recherche du CE ou ses complications.

➤ **La radiographie du thorax de face**

Une radiographie de face sans précision du temps respiratoire (inspiration – expiration forcée) a été retrouvé chez tous les enfants (sur la demande du médecin accueillant l'enfant).

Les résultats de la radiographie du thorax de face (Figure23).

- Une radiographie thoracique normale ou interprétée comme normale dans 48,70% (n=77)
- Et montrant une ou plusieurs anomalies radiographiques dans 51,30% (n=81).tel que :
diagramme ou bien la figure page 122
- Un CE radio-opaque dans 7,60%(n= 12).
- Un emphysème pulmonaire dans 25,30% (n= 40).
- Emphysème associé à un CE radio-opaque 1,30% (n=2)
- Une atélectasie dans 3,20 %(n=5)
- Une pneumonie franche lobaire dans3, 20%(n=5).
- Et d'autres images pathologiques dans 10,80%(n=17), dont
- 1. Une infiltration interstitielle bilatérale du parenchyme pulmonaire dans un cas
- 2. Une surcharge para hilaire droite avec une hyper clarté de l'hémi thorax droit dans 2 cas.
- 3. Un cas d'hyper clarté basale droite avec aspect d'une condensation basale droite du parenchyme pulmonaire.
- 4. Un cas d'opacité pulmonaire droite hétérogène.
- 5. 2 cas d'opacités pulmonaires gauche.
- 6. 5 cas d'opacités du parenchyme pulmonaire droit.
- 7. 3 cas d'élargissements des espaces intercostaux avec horizontalisation des côtes.
- 8. Un cas d'opacité mal systématisée du lobe inferieur droit.
- 9. Un cas d'élargissement des espaces intercostaux avec horizontalisation des espaces intercostaux.

(Figure 27-28-29-30) en annexe 3

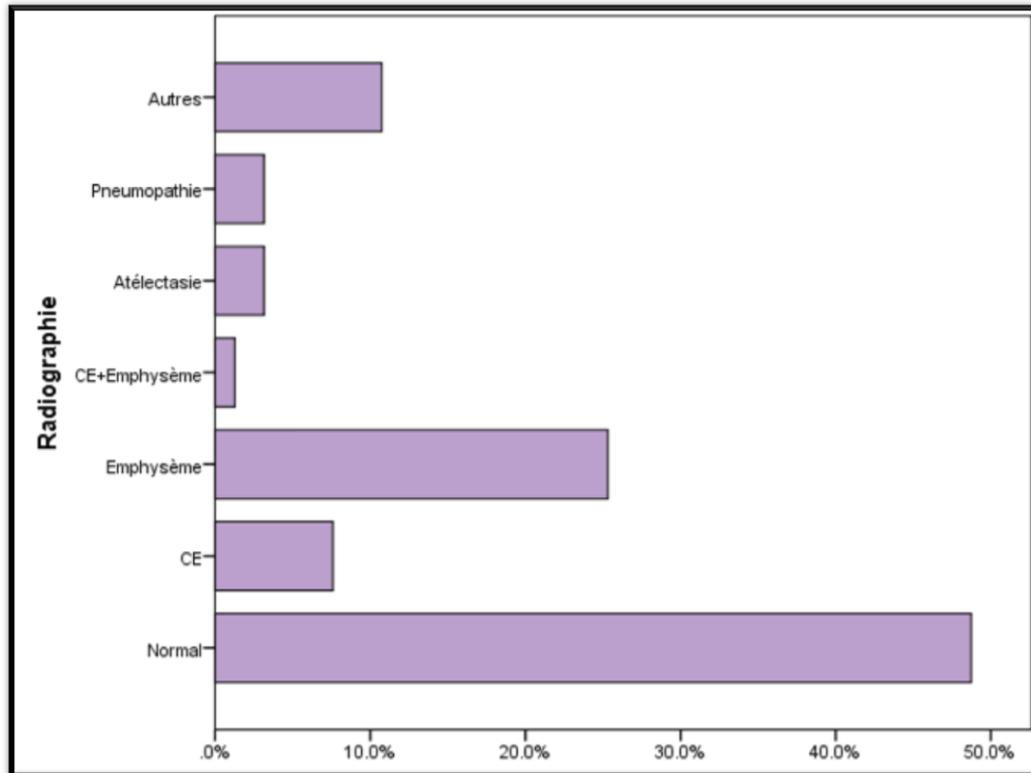


Figure 25: Les résultats de la radiographie du thorax

Le recours à d'autres examens para clinique ne concernait que 12 cas soit 7,6% de la population étudiée.

➤ **La TDM thoracique**

On a retrouvé une tomodensitométrie thoracique dans **8 cas soit 5,1 %**.

1. Un nourrisson de 18 mois, avait une suspicion d'inhalation de CE de type alimentaire remontant à quelques jours ; une TDM a été indiquée par le médecin consultant avant son évacuation qui avait retrouvé un CE à gauche avec atélectasie du lobe moyen droit. (CE retrouvé cacahuète)
2. Une TDM thoracique pour une fillette de 24 mois qui était suivie pour des bronchiolites à répétition, chez qui on a retrouvé une image au niveau de la bronche souche droite évoquant un CE mesurant 9,5mm avec condensation du lobe inférieur droit. (CE retrouvé cacahuète).
3. Une Fillette de 40 mois suivie pour des broncho-pneumopathie à répétition chez qui on a retrouvé 2 TDM :
 - a. Son premier scanner a montré un Collapsus subtotale de l'hémi-champ gauche sur obstruction par un thrombus de nature non spécifique de la bronche souche gauche.

- b. Une 2eme TDM qui a retrouvé une condensation parenchymateuse rétractile intéressant tout le poumon gauche attirant les structures médiastinales à gauche. (Exploration a retrouvé une membrane hydatique) à l'étude cyto bactériologique
4. Un nourrisson de 20 mois avec un syndrome d'inhalation évident, son pédiatre a préconisé une TDM avant son transfert qui avait objectivé une différence de clarté entre les deux champs pulmonaires, motif de l'exploration endoscopique (qui est revenue blanche)
5. Un nourrisson de 24 mois était suivi pour des bronchiolites à répétition ayant bénéficié de plusieurs thérapeutiques, des séances de kinésithérapie mais sans améliorations Puis une TDM qui avait retrouvé une obstruction de la bronche souche gauche compliquée d'une dilatation des bronches surinfectées (CE retrouvé grain de tournesol).
6. Un garçon de 9ans avec un syndrome de pénétration franc d'un CE de type non alimentaire et la TDM a retrouvé une image de CE au niveau de la broche souche gauche. (CE retrouvé bouchon de plastique)
7. Un garçon de 10ans avec un syndrome de pénétration franc d'un CE de type non alimentaire et la TDM a objectivé une atélectasie du lobe inferieur droit (CE retrouvé aiguille de gonflage).
8. Un adolescent de 14ans, qui avait présenté un syndrome de pénétration franc d'un CE de type non alimentaire, remontant à 7 jours et la TDM était indiqué par le médecin de son hôpital d'origine avant son évacuation dont le résultat était en faveur d'une condensation pulmonaire lobaire droite avec CE (CE retrouvé tube plastique)(Figure32-33) en annexe2.

➤ **EFR : dans 1,26%(n=2)**

On a retrouvé dans notre étude 2 cas dévaluation de la fonction respiratoire (EFR), pour des enfants de 9 ans et 10 ans asthmatiques connus dont les résultats étaient en faveur d'un asthme non contrôlé.

- Enfant de 10ans aux antécédents d'asthme sous plusieurs thérapeutiques sans amélioration, clinique et prolongeant le délai de diagnostic à 180j
- Un enfant de 9ans asthmatique connu qui a présenté une décompensation aigue ayant bénéficié d'une EFR et une TDM thoracique.

➤ **L'échographie Trans-thoracique : 0,6%(n=1)**

Une échographie Trans- thoracique chez une fillette de 2ans dont le résultat échographique était non concluant et le diagnostic de CE a été posé par la TDM thoracique.

➤ **La Nasofibroscopie : 0,6% (n=1)**

Un cas de Nasofibroscopie chez un garçon de 8 ans, ayant présenté une inhalation récente d'un CE de type non alimentaire et qui avait objectivé un bouchon de stylo au niveau de la bronche souche gauche.

10.3.2.2. La nature du CE présumé à l'admission

La répartition selon la nature du CE présumé inhaler par l'enfant et déclarer à son admission a montré

- Une prédominance de la nature alimentaire avec un taux de 60,13% (n=95).
- La nature non alimentaire avec un taux de 9,49% (n=15).
- Et une nature indéterminée dans 30,36% (n= 48)(Figure24).

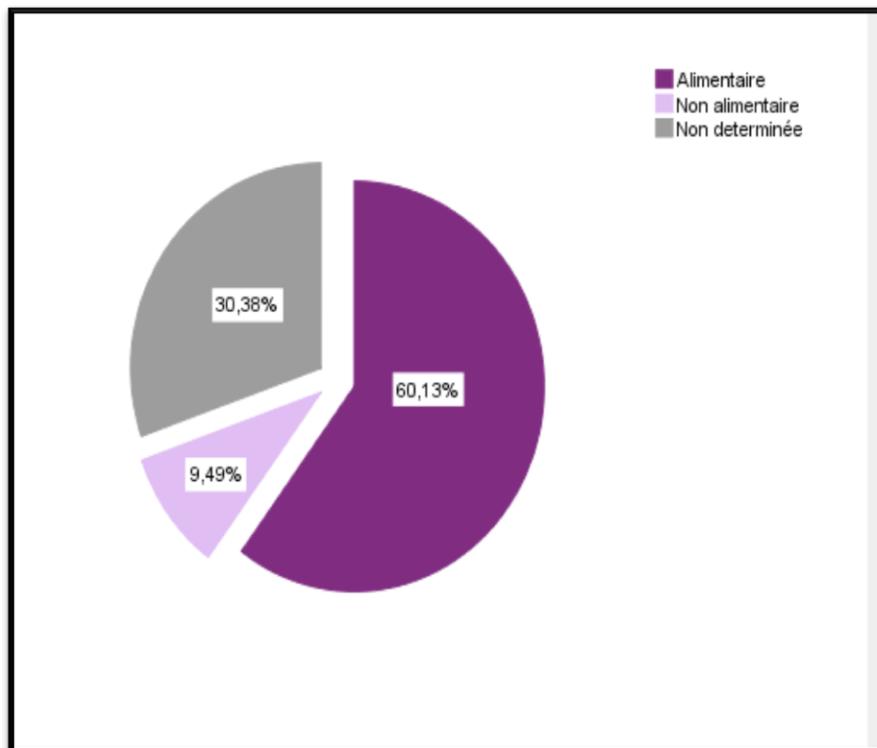


Figure 26: La répartition selon la nature du CE présumé à l'admission

10.4. Prise en charge

L'extraction d'un CEVA chez l'enfant se pratiquant sous anesthésie générale au bloc opératoire, dont le cadre de l'urgence absolu comme elle peut être différer et considérer comme une intervention programmée

10.4.1.Type de prise en charge

La répartition selon la prise en charge anesthésique des enfants pour une bronchoscopie au tube rigide on a retrouvé :(Figure25).

- Une intervention dite programmée dans 58,2%(n=92),
- Une intervention réalisée en urgence dans 41,8% (n= 66)

Avec un respect du délai de jeûne pour toutes les explorations bronchoscopique.

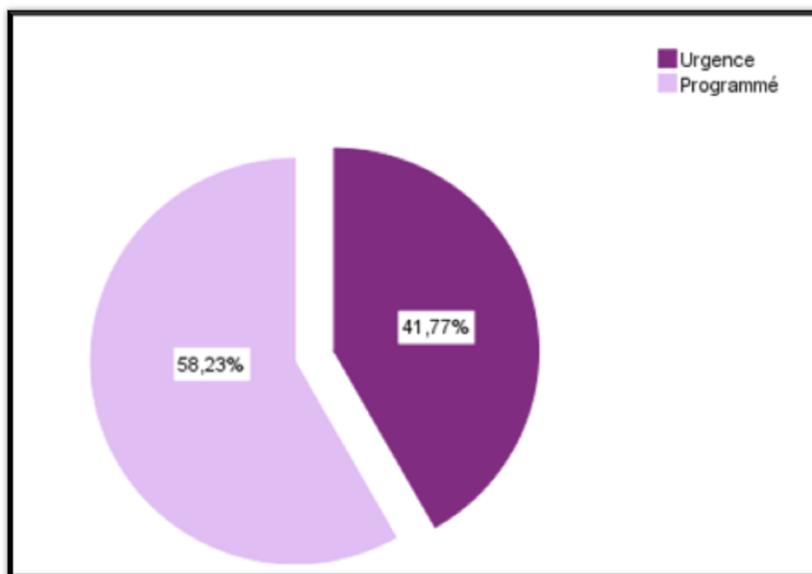


Figure 27: Répartition des enfants selon le type d'intervention

10.4.2.La préparation à l'admission

Une préparation préopératoire avec une antibiothérapie à large spectre (β lactamine – ampicilline-en posologie adaptée à l'âge) et une corticothérapie à raison de 1mg/kg dès l'admission de **154enfants soit 97,47%**(Figure26).

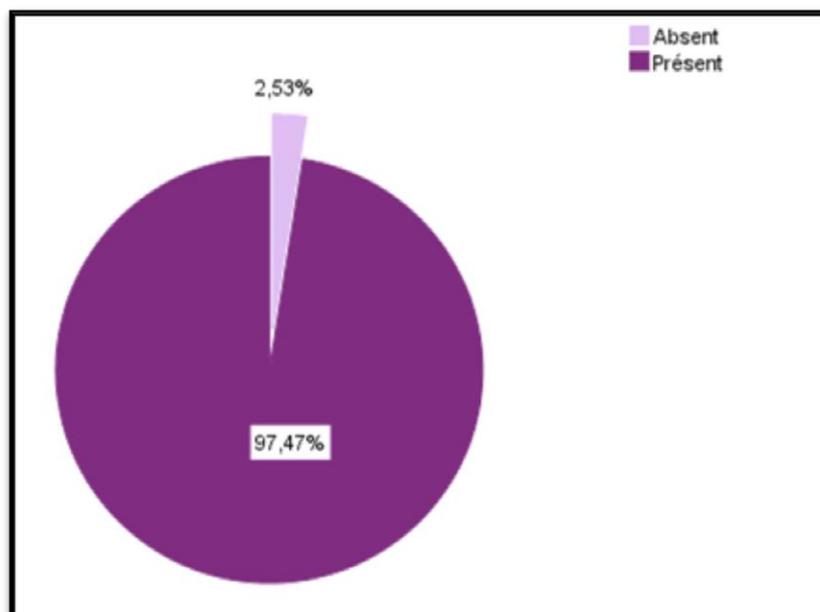


Figure 28: Répartition selon la préparation à l'admission

10.4.3. Le délai de prise en charge

Le délai de prise en charge de l'enfant était avec une moyenne et écart type **1.99 ±2.189 jours** avec maximum **12 jours** de préparation préopératoire et un minimum de quelques heures après l'admission de l'enfant.

Et la décision d'intervention pouvait se faire à n'importe quel moment lors cette préparation (Figure 27).

- 74,7% (n=118) des enfants étaient pris en charge à J1 de leur admission.
- 9,5% (n=15) des enfants étaient pris en charge à J2 de leur admission.
- 4,4% (n=7) des enfants étaient pris en charge à J5 de leur admission.
- 1,9% (n=3) des enfants étaient pris en charge à J6 de leur admission.
- 1,3% (n=2) des enfants étaient pris en charge à J8 de leur admission.
- 1,9% (n=3) des enfants étaient pris en charge à J9 de leur admission.
- 0,6% (n=1) un enfant était pris en charge à J12 de son admission.
- 0,6% (n=1) enfant était pris en charge à J0 soit dans les heures qui suivait son admission.

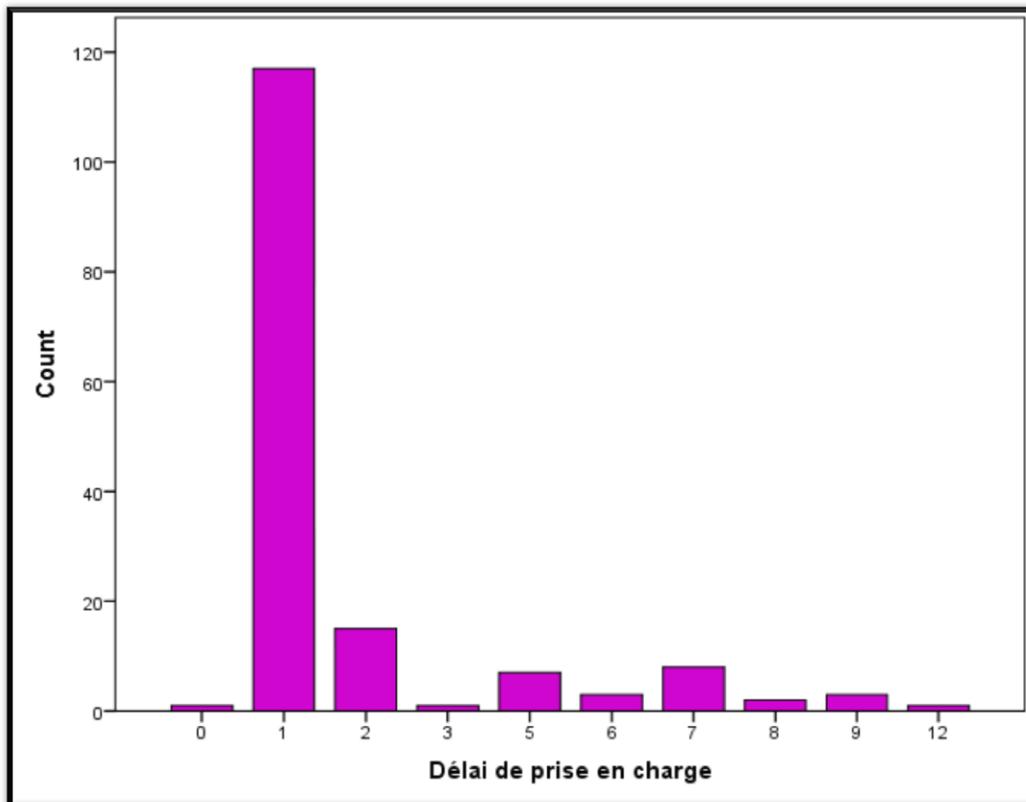


Figure 29: Répartition selon le délai de prise en charge des enfants

➤ **Délai de prise en charge et diagnostic positif**

La répartition de la prise en charge des 122 enfants ayant un diagnostic positif précoce a retrouvé (Figure28).

- 105 enfants soit 86,0% était pris en charge entre 0-1jour.
- 14enfants soit 11,4% était pris en charge entre 2-5jours
- 3enfants soit 2,6% était pris en charge au-delà du 5 ème jour de leur admission.

Alors que pour les 36 enfants ayant un diagnostic positif tardif on a retrouvé :

- 14 enfants soit 40,0% étaient pris en charge entre 0-1jourde leur admission.
- 8enfants soit 22,2% étaient pris en charge entre 2-5joursde leur admission.
- 13enfants soit 37,8% étaient pris en charge au-delà du 5eme jour de leur admission.

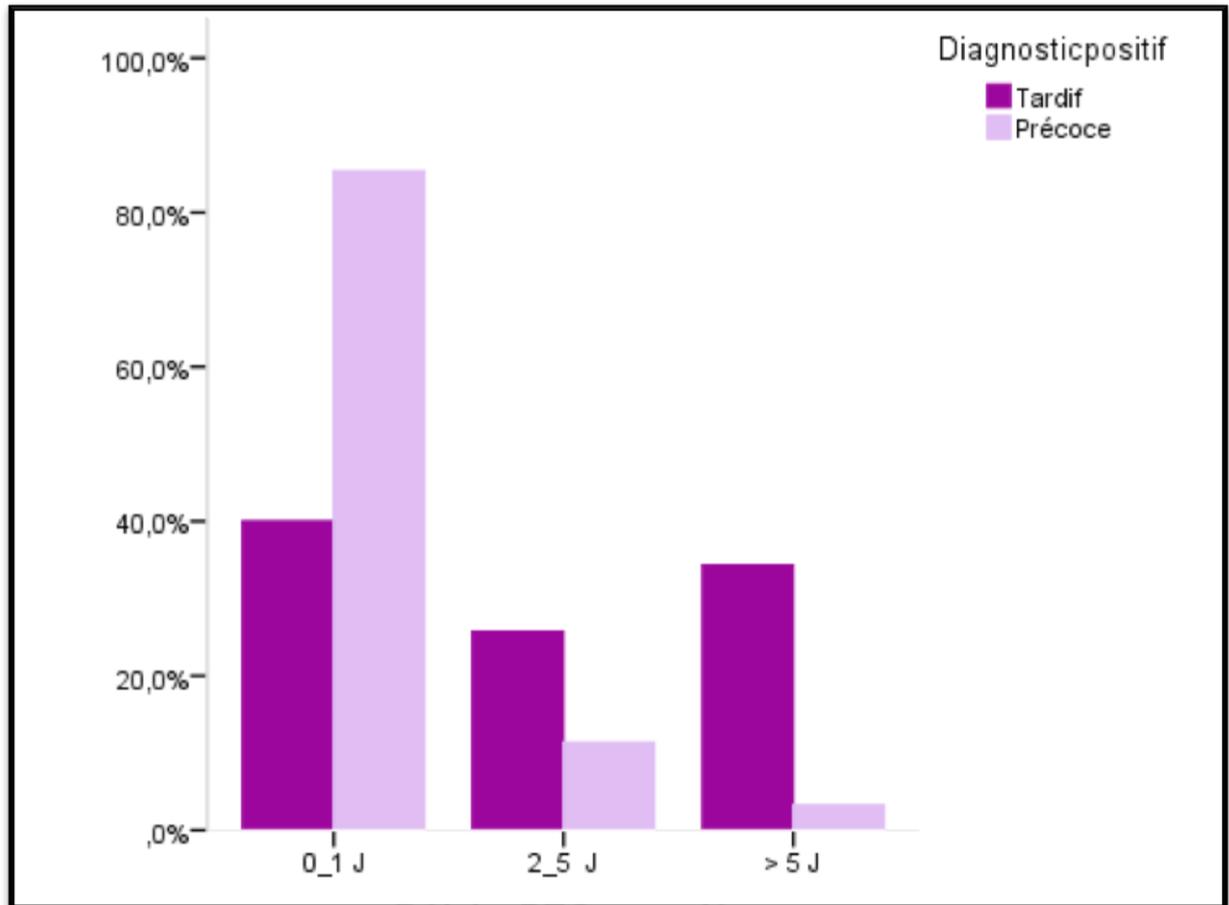


Figure 30: Répartition du délai de prise en charge et diagnostic positif

➤ **Délai de prise en charge et orientation de l'enfant**

Nous avons noté que quel que soit l'orientation de l'enfant, la décision d'exploration a été prise entre j0 et j2 avec un pic à j1 (Figure 29).

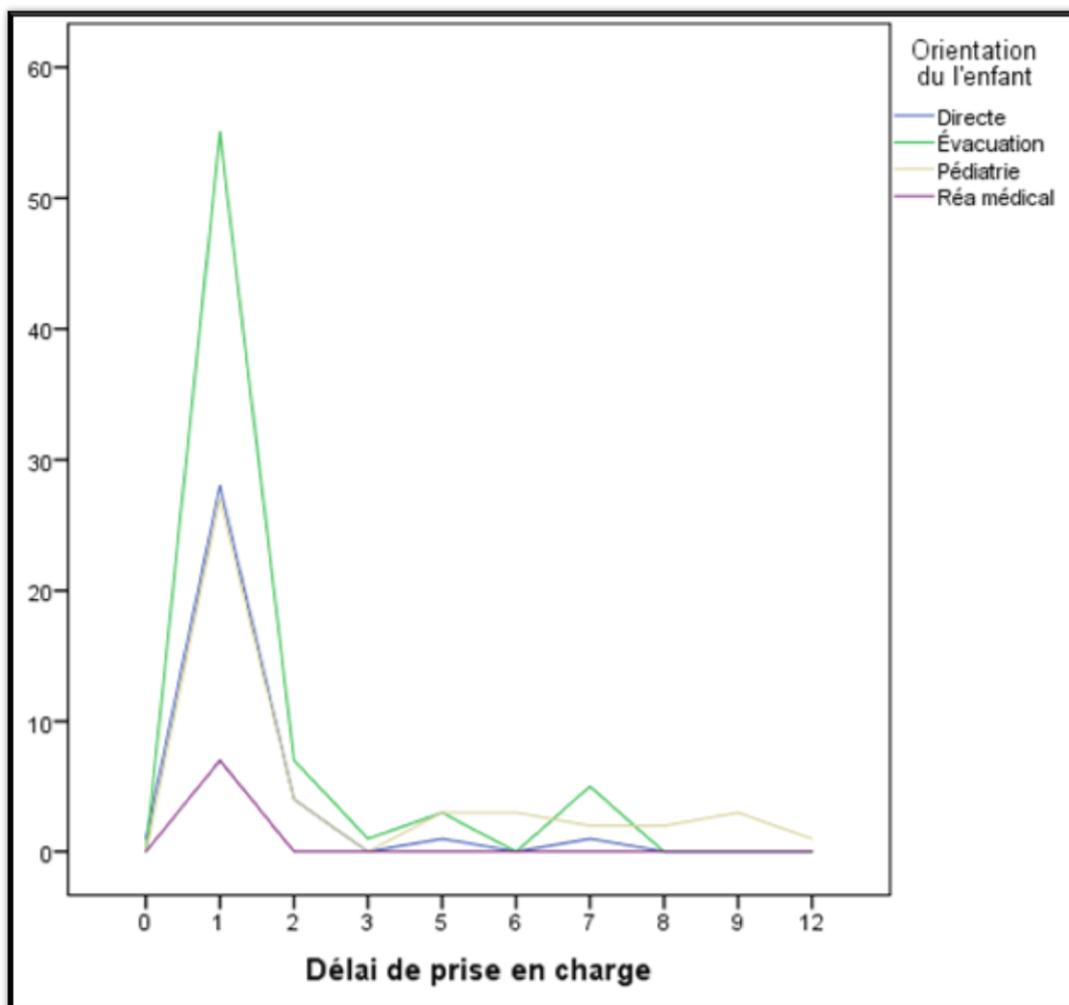


Figure 31: Le délai de prise en charge selon l'orientation de l'enfant

On observe une relation statistiquement significative entre l'orientation de l'enfant et son délai de prise en charge avec un $P=0.001$

10.5. Les Intervenants dans la prise en charge de l'enfant

La bronchoscopie d'un enfant pour extraction d'un CEVA nécessite le couple anesthésiste et endoscopiste.

Le bronchoscope rigide est le canal de travail pour l'endoscopiste mais aussi le circuit de ventilation pour l'anesthésiste.

10.5.1. L'équipe d'anesthésie

La prise en charge anesthésique a été assurée par l'équipe d'anesthésie appartenant au département d'anesthésie –réanimation du Chu de Constantine.

La répartition de la prise en charge des enfants selon l'équipe d'anesthésie a été retrouvée.

- Que notre équipe d’anesthésie (équipe du jour affectée au service) avait pris en charge 70% (n=111) des enfants dans un cadre urgent ou programmé(Figure30).
- Alors que 30% (n= 47) enfants étaient pris en charge par les équipes de garde.
- A savoir un enfant sur 3 (1/3) était pris en charge par une équipe de garde.

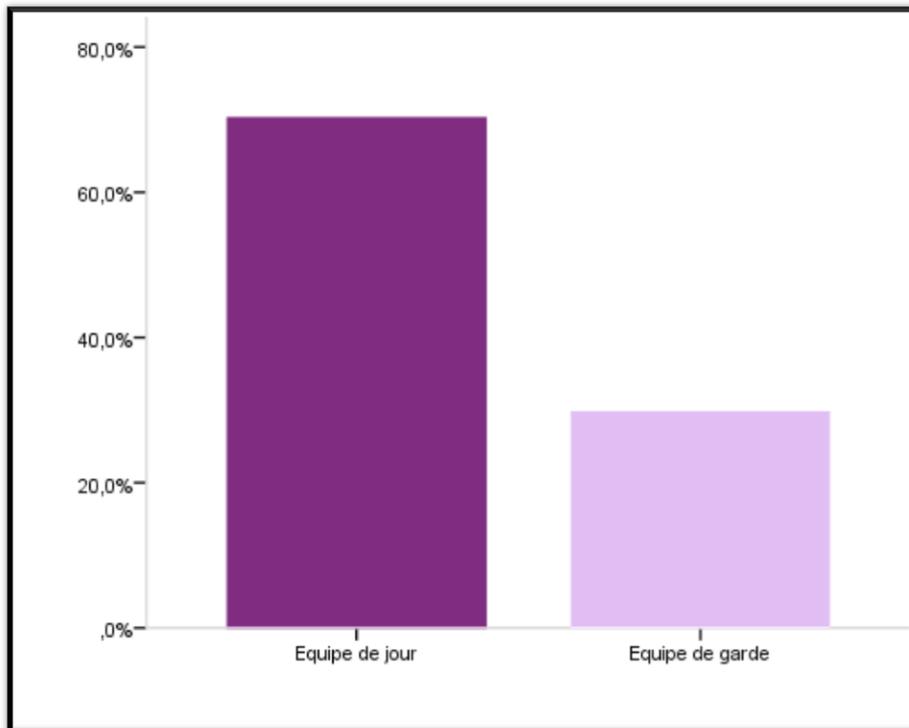


Figure 32: Répartition de la prise en charge selon l'équipe d'anesthésie

10.5.2.L'équipe endoscopique

C'est L'équipe d'orl du Chu de Constantine qui avait assuré la prise en charge endoscopique des enfants.

La répartition de l'équipe endoscopique du service d'ORL réalisant cette bronchoscopie pédiatrique retrouve que :

- 75,3% (n=119) des enfants étaient explorés par le senior du service d'Orl[professeur, maitre-assistant, et assistants spécialistes]
- 24,7% (n=39) des enfants étaient explorés par un junior [résident en Orl] en présence de son senior.
- Un enfant sur 4 (1/4) est pris en charge par une équipe junior-senior(Tableau11).

Tableau 12: Répartition des intervenants endoscopique

	Fréquence	%
Senior / Junior	119	75,3
Junior / Senior	39	24,7
Total	158	100,0

10.5.3. Collaboration entre les intervenants

En bivariant les activités des équipes nous retrouvons

- Pour l'équipe endoscopique **senior- junior** avait collaboré avec l'équipe de jour dans 75,63,% versus 24,37% avec l'équipe de garde .
- Et l'équipe endoscopique **junior –senior** avait collaboré avec l'équipe de jour dans 53,85% et avec l'équipe de garde avec un taux de 46,15% (Figure31).

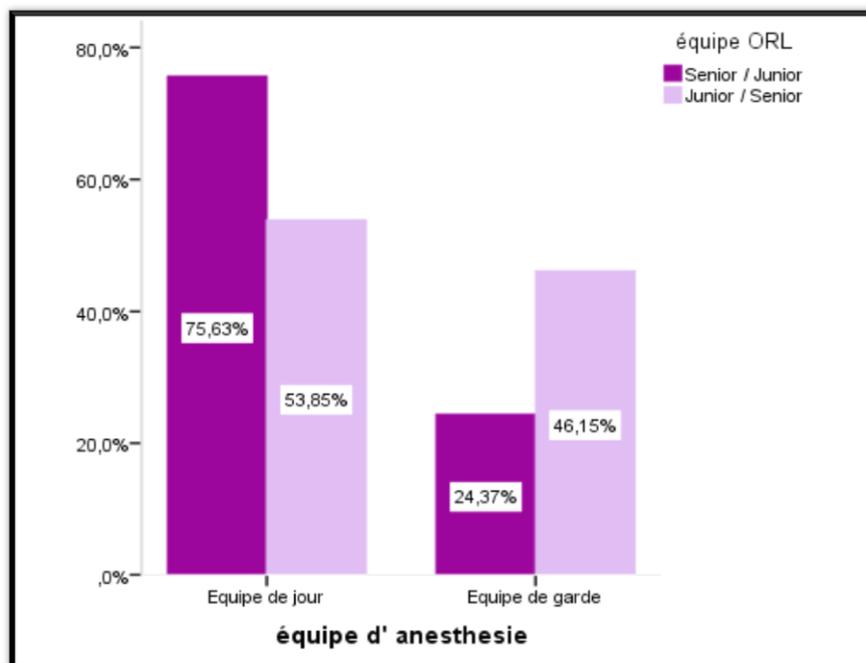


Figure 33: Collaboration entre l'équipe d'anesthésie et l'équipe d ORL

10.5.4. Délai de prise en charge et les intervenants

La prise en charge endoscopique pouvait se faire dans les heures qui suivait l'admission de l'enfant ou au maximum à J12 de son admission.

➤ Le délai de prise en charge et équipe d'anesthésie

- **L'équipe de jour** avait pris en charge 70,3% (n=111) de l'effectif total des enfants entrepris au bloc opératoire est

- Entre j0-j1 :70% (n=78)
- Entre j2-j5 : 17,1% (n=19)
- Au-delà de 5j : 12,6%(n=14)
- **L'équipe de garde** avait pris en charge 29,7%(n=47) de l'effectif total des enfants entrepris au bloc opératoire
- Entre j0-j1 :87,2%(n=41)
- Entre j2-j5 :8,5%(n=4)
- Au-delà de 5j :4,3%(n=2)(Figure32).

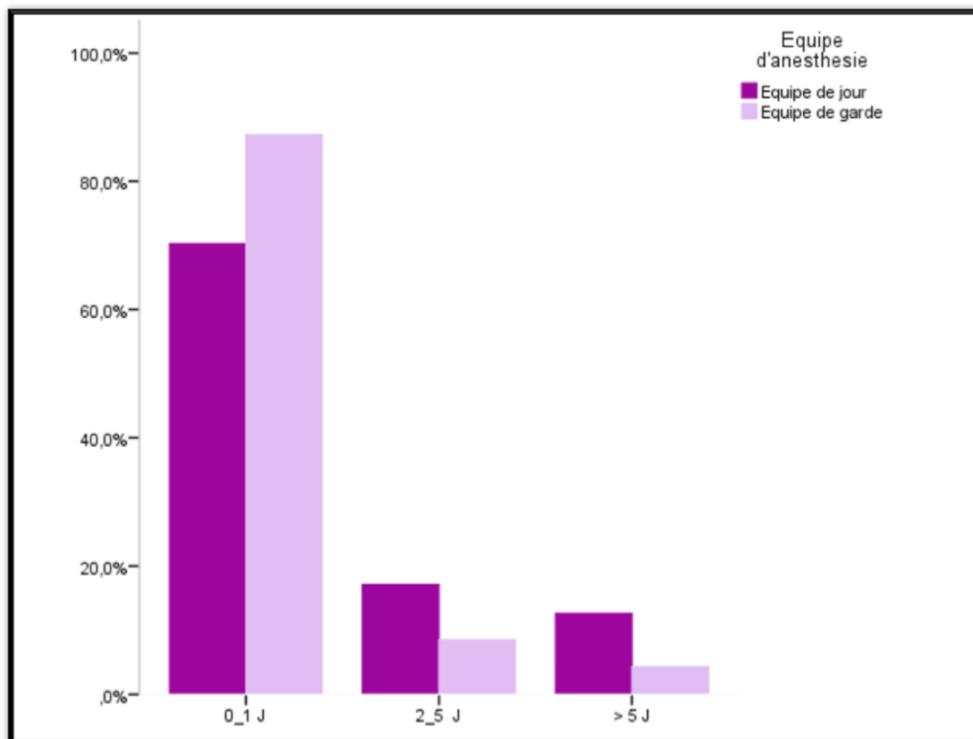


Figure 34: Répartition selon le délai de prise en charge et équipe d'anesthésie

➤ **Le délai de prise en charge et l'équipe endoscopique**

La répartition des endoscopistes qui intervenaient dans la prise en charge des enfants retrouvait que :

- Entre 0jour -1jour : 75,3%(n=119) des endoscopies faites dans le cadre de l'urgence ont été assuré par :
 - L'équipe senior –junior dans 75,6%(n=90).
 - L'équipe junior –senior dans24,4% (n=29).
- Entre J2-J5: 14,6%(n=23) de l'effectif total des endoscopies étaient assurées par
 - l'équipe senior –junior dans 73,9%(n=17)

- l'équipe junior –senior dans 26,1%(n=6)
- Pour un délai de plus de 5jour : 10,1%(n=16) de l'effectif total dont
- L'équipe senior –junior avait assuré :75%(n=12)
- L'équipe junior –senior avait assuré 25%(n=4)(Figure33).

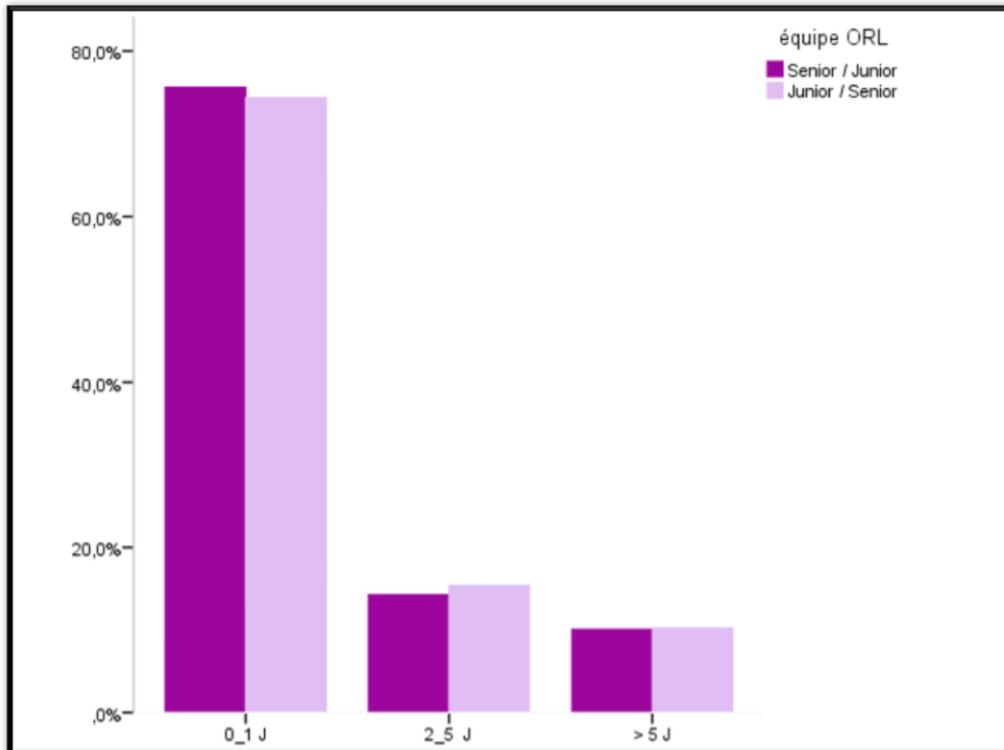


Figure 35: Délai de prise charge et équipe endoscopique

10.6. Les résultats endoscopiques

10.6.1. La nature du CE présumé à l'admission et le CE retrouvé en fin d'exploration

L'exploration endoscopique nous a montré une disproportion entre la nature du CE retrouvé et celle décrite à l'admission.

Nous avons **95** CE présumé à l'admission de type « Alimentaire », après exploration nous avons retrouvé :

- **78** CE étaient toujours de type Alimentaire,
- **14** CE de type alimentaire à l'admission mais l'exploration était négative
- Et **3** des CE de type alimentaire s'avéraient de type Non Alimentaire après exploration.

Alors pour les 15 CE présumé de type « Non Alimentaire » à l'admission, après exploration, nous avons retrouvé que

- **13**CE étaient de nature Non Alimentaire
- **1**CE de nature Alimentaire
- Et une exploration négative

Pour les **48**CE présumé de type « Non Déterminé » à l'admission, après exploration, nous avons retrouvé

- **26** CE de nature Non Alimentaire,
- **6** CE s'avéraient de type Alimentaire
- Et **16** cas d'exploration négative(Tableau12).

Tableau 13: Nature du CE présumé à l'admission et nature du CE retrouvé à l'exploration

Nature présumée du CE à l'admission		Fréquence	%
Nature du CE retrouvé			
Alimentaire	Absent	14	14.7
	Alimentaire	78	82.1
	Non Alimentaire	3	3.2
	Total	95	100
Non alimentaire	Absent	1	6.7
	Alimentaire	1	6.7
	Non Alimentaire	13	86.7
	Total	15	100.
Non déterminée	Absent	16	33.3
	Alimentaire	6	12.5
	Non Alimentaire	26	54.2
	Total	48	100.

Au total

- En fin d'exploration nous avons retrouvé un CE chez 127 enfants soit 80,37%.
- Une exploration dite négative avec absence de CE pour 31enfants soit 19,62%.
- Les CE majoritairement retrouvés était de nature alimentaire avec un taux de 53,79%(n=85)
- Versus 26,58%(n=42) de CE de nature non alimentaire(Tableau13).

Tableau 14: Nature du CE à l'admission – après exploration

Nature du CE à l'admission	À l'exploration endoscopique
Alimentaire : n=95 (60,13%)	Alimentaire : n=85(53,79%)
Non –alimentaire n=15(9,49%)	Non-alimentaire n=42(26,58%)
Non déterminée N=48(30,36%)	Absence de CE n=31(19,62%)

10.6.2.Diagnostic positif et nature du CE

Le diagnostic positif était **précocement** posé

- Dans la plupart des CE de nature alimentaire dans **74.1% (n=63)**,
- Alors que pour le CE de nature non alimentaire dans **83.3% (n=35)** .
- Et même en absence de CE un diagnostic est dit positif dans **77,4%(n=24)**.

Et un diagnostic positif **tardif**

- Dans 25,9%(n=22), 16,7%(n=7) respectivement pour une nature de CE alimentaire versus non alimentaire.
- Dans 22,6%(n=7) le diagnostic dit positif était tardif en absence de CE(Tableau14).

Tableau 15: Nature du CE à l'extraction et diagnostic positif

Nature du CE à l'extraction		Fréquence	%
Absent	Tardif	7	22.6
	Précoce	24	77.4
	Total	31	100.0
Alimentaire	Tardif	22	25.9
	Précoce	63	74.1
	Total	85	100.0
Non Alimentaire	Tardif	7	16.7
	Précoce	35	83.3
	Total	42	100.0

10.6.3. La nature du CE retrouvé selon les tranches d'âge

Les résultats de la fibroscopie rigide selon les tranches d'âge des enfants :

➤ **Nature alimentaire et tranche d'âge**

Nous avons retrouvé un CE de nature alimentaire chez 85 enfants :

- Soit **55** enfants de la tranche d'âge **13-36 mois**.
- **12** enfants de la tranche d'âge **≤12mois**.
- **8** enfants de la tranche d'âge **37-60 mois**.
- Et **10** enfants de la tranche d'âge **>60mois** (Figure34).

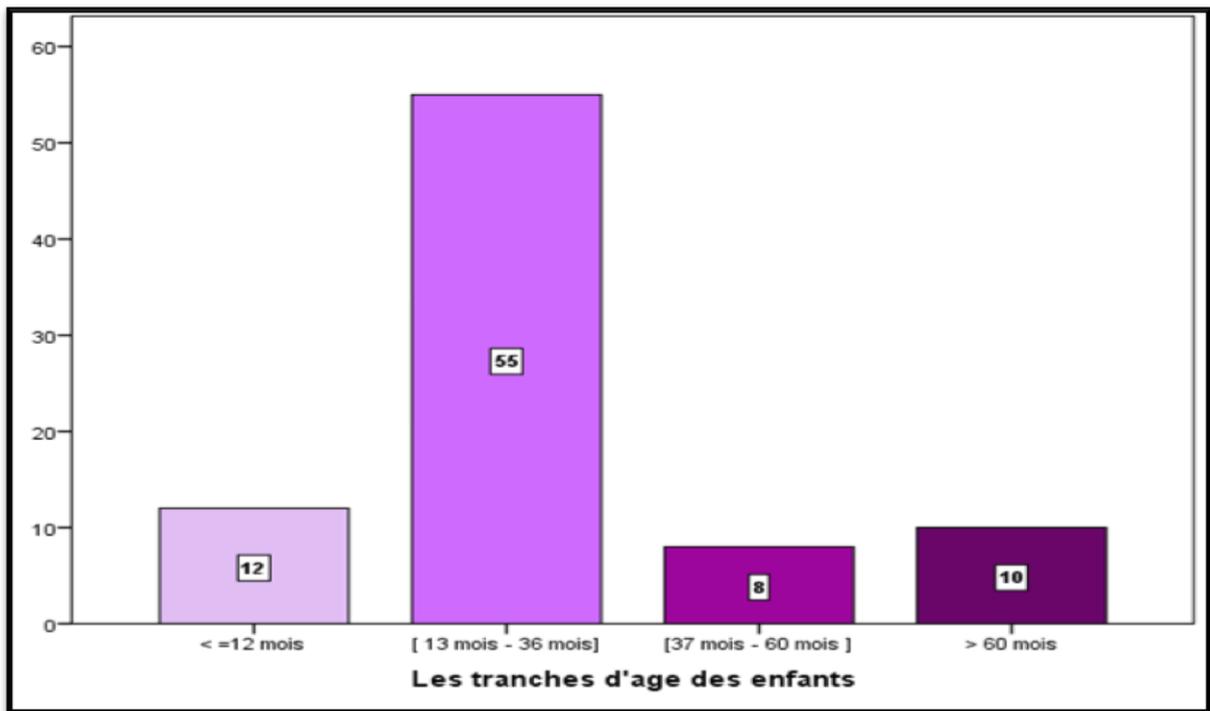


Figure 36: Répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants et la nature du CE Alimentaire

-Un CE Non Alimentaire est retrouvé chez 42 enfants :

- Soit **19** enfants de la tranche d'âge de **>60 mois**.
- **12** enfants de la tranche d'âge **≤ 12mois**.
- **7** enfants de la tranche d'âge **13-36mois**.
- Et **4** enfants de la tranche d'âge **37-60 mois**(Figure35).

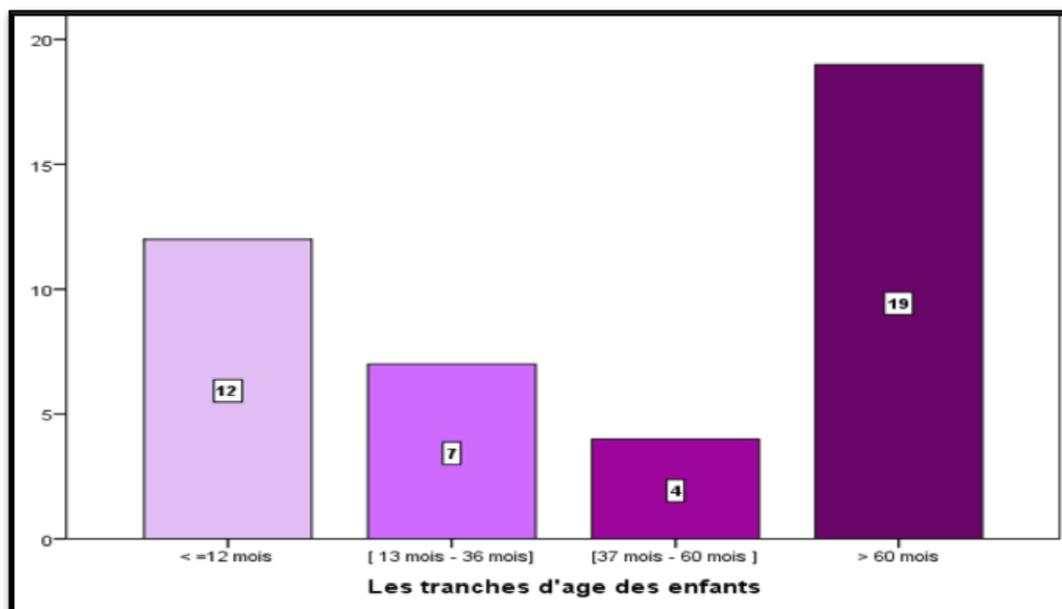


Figure 37: Répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants et la nature du CE Non Alimentaire

-Une absence de CE lors de 31 explorations d'enfant appartenant à la tranche d'âge ≤ 12 mois, et 13mois - 36mois avec (n=10) et (n=12) respectivement (Figure36).

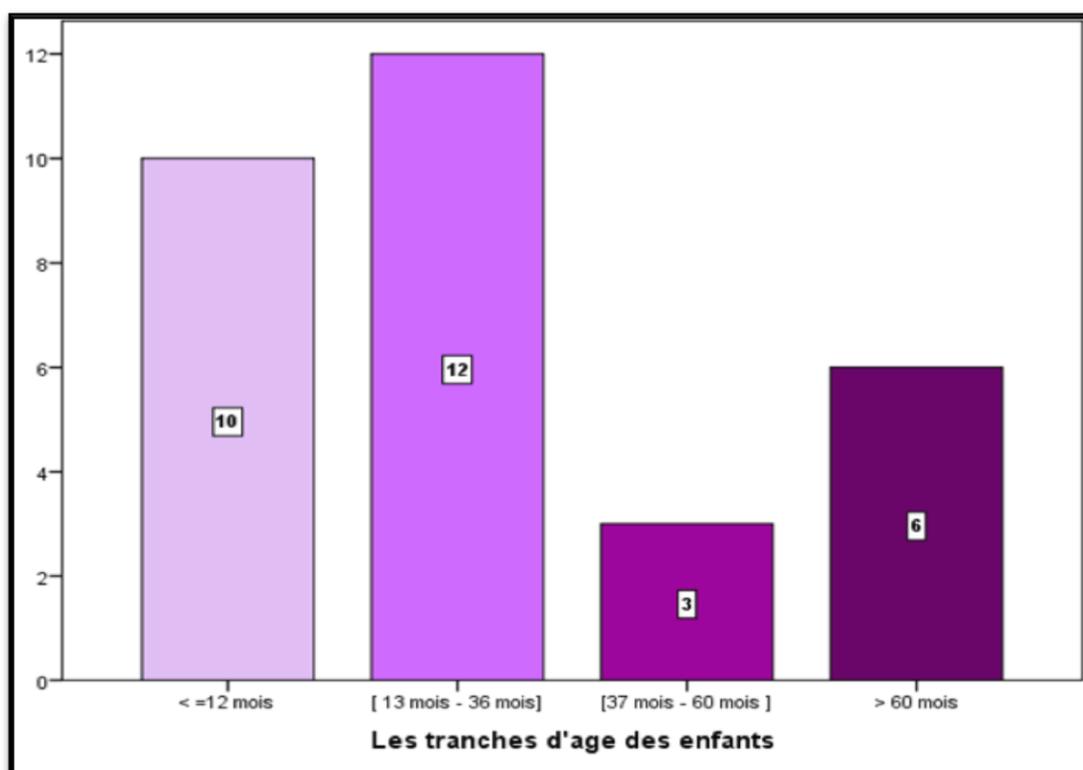


Figure 38: répartition des résultats de la bronchoscopie selon les tranches d'âge des enfants en absence de CE

Tableau 16: Nature du corps étrangers à l'extraction selon les tranches d'âge des enfants récapitulatif

		Les tranches d'âge des enfants				Total
		<=12 mois	[13 mois - 36 mois]	[37 mois - 60 mois]	> 60 mois	
Nature du corps étrangers à l'extraction	Absent	10	12	3	6	31
	Alimentaire	12	55	8	10	85
	Non alimentaire	12	7	4	19	42
Total		34	74	15	35	158

10.6.4.Le type de CE selon sa nature

Divers types de corps étrangers ont été recensés dans notre étude. Dans l'ordre décroissant d'occurrence, les corps étrangers comprenaient des Cacahuètes dans 30,4%(n=48), des graines de tournesol dans 11,4%(n=18) (Figure37).

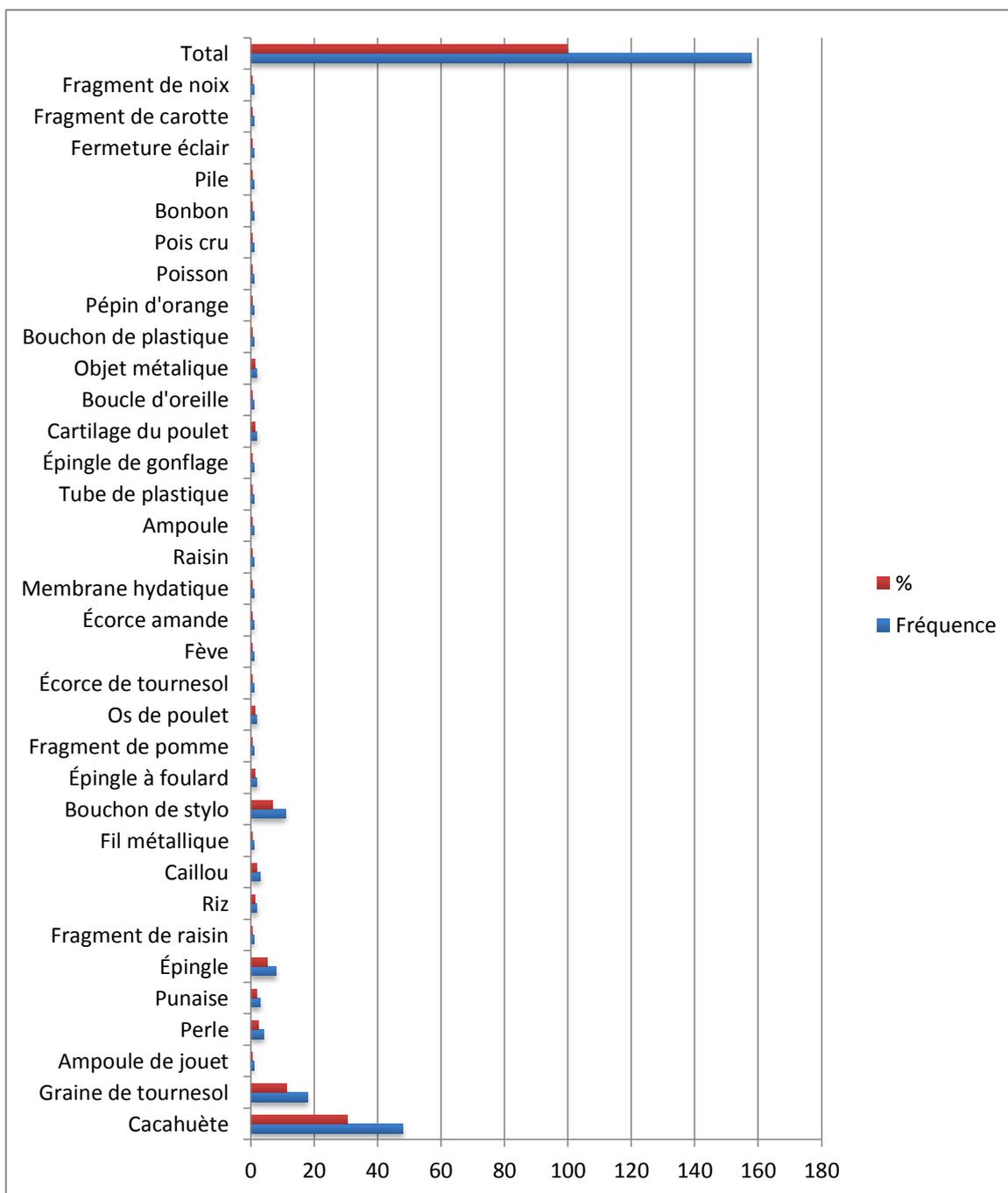


Figure 39: différents type de CE

➤ **Type de CE pour une nature alimentaire**

A l'exploration endoscopique nous avons retrouvé la prédominance de CE de nature alimentaire avec 53,79% (n=85)

Pour cette nature alimentaire nous avons retrouvé surtout les fruits secs et en tête de liste les cacahuètes avec 56,47% (n=48/85), suivi par les grains de tournesol 21,17% (n=18/85) (Figure 38).

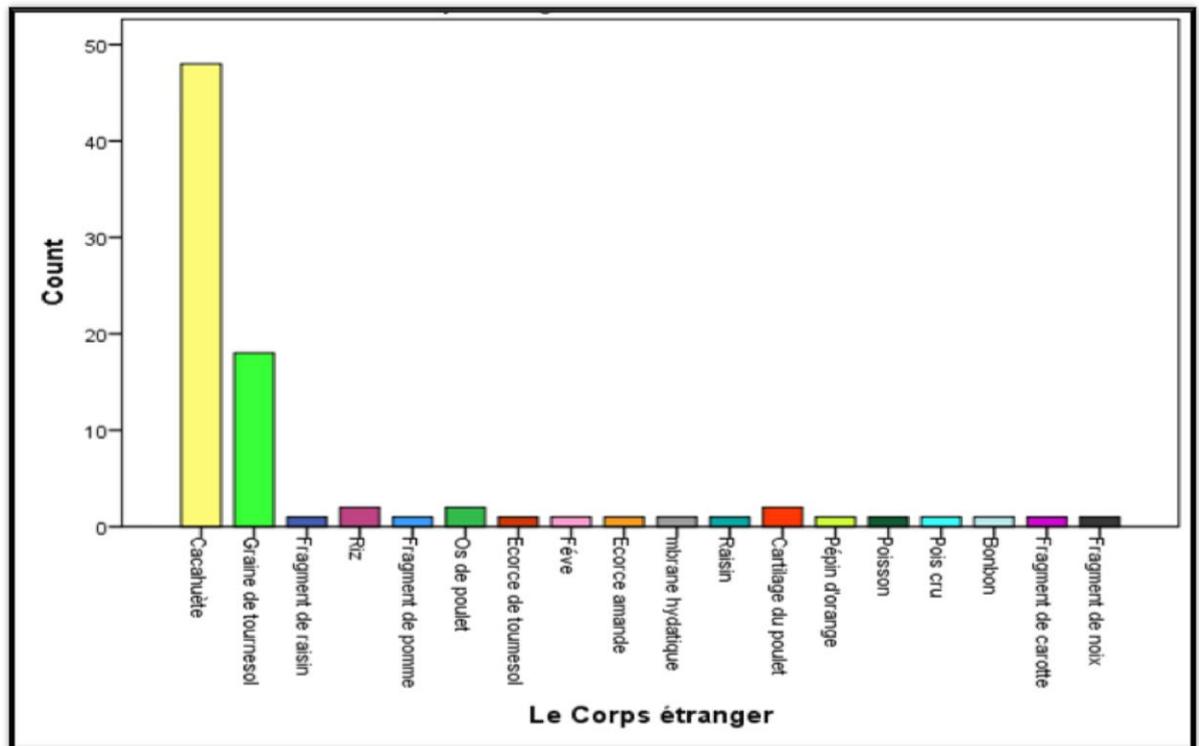


Figure 40: Répartition selon la nature alimentaire du CE Alimentaire

➤ **Type de CE pour une nature non alimentaire**

La nature du CE non alimentaire (n=42), soit 26,85%, le type de CE prédominant était le bouchon de stylo (n=11/42) soit 26,19%, suivie de l'épingle « épingle à foulard-épingle de gonflage pour ballon » (n=11/42) soit 26,19%, punaise pour tube de colle (n=3/42) soit 7,14% (Figure 39).

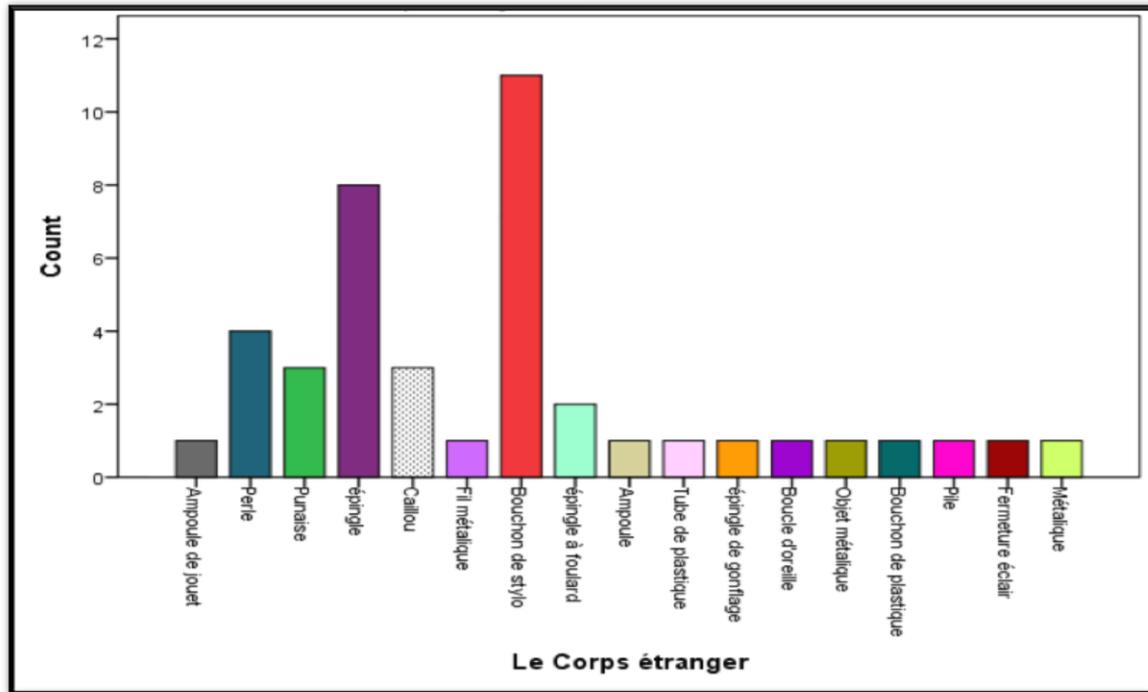


Figure 41: Répartition selon la nature Non Alimentaire du CE

10.6.5. Répartition du type de CE retrouvé selon l'origine géographique de l'enfant

En divisant les wilayas d'origine des enfants en 2 deux groupes :

- Les wilayas du sud (Biskra –El oued-Ouargla).
- Les wilayas du nord (Constantine-Skikda-Sétif- BBA-Oum el Bouaghi-Khenchla -Tébessa –Batna-Mila-Jijel).

➤ Pour les wilayas du sud

Nous avons noté :

- Une absence de CE dans 20% des explorations endoscopiques.
- Une prédominance de la nature alimentaire du CE dont la cacahuète avec un taux de plus de 50%, suivie de la graine de tournesol à moins de 10%.
- Alors que pour les CE Non –Alimentaire : tous à moins de 10% dominé par la perle (Figure 40).

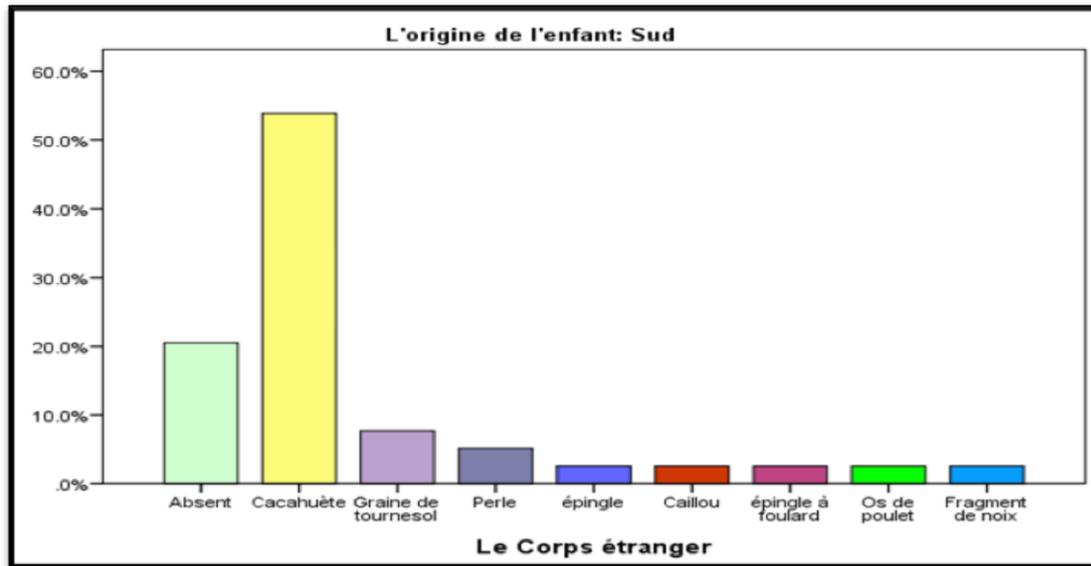


Figure 42: Répartition de la nature du CE retrouvé selon l'origine géographique des enfants (Sud)

➤ Pour les wilayas du nord

Nous avons noté une grande disparité de CE :

- Une absence de CE également dans près de 20% des explorations endoscopiques.
- Alors que quand le CE était de nature alimentaire, on retrouvait la cacahuète dans plus de 20%, suivi de la graine de tournesol à près de 15%.
- Mais pour le CE de type Non- Alimentaire c'était le bouchon de stylo à plus de 10%(Figure41).

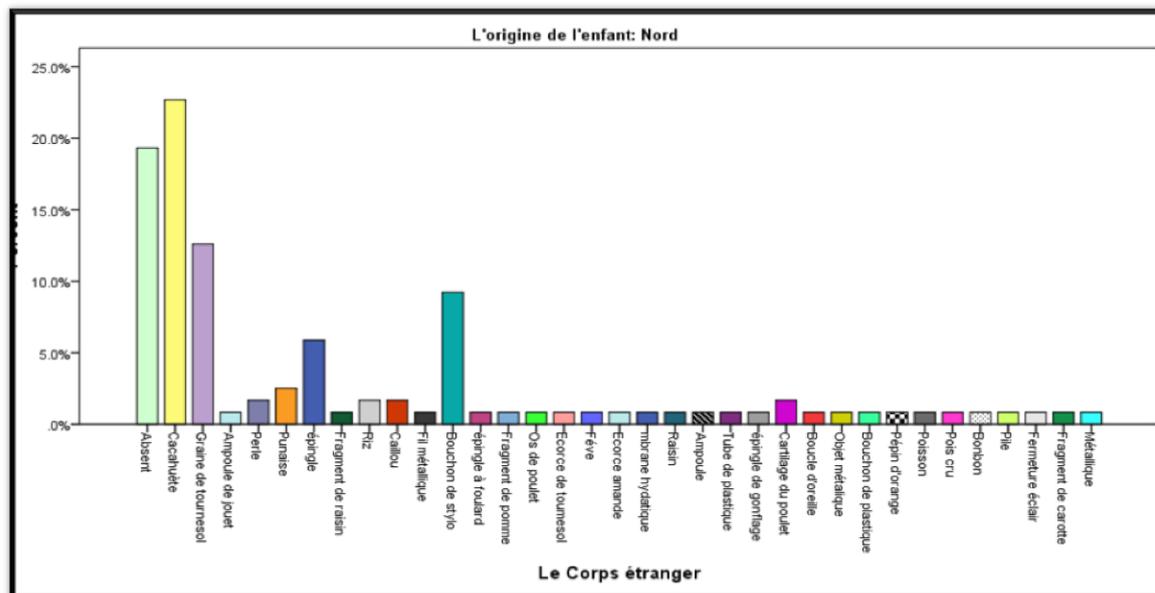


Figure 43: Répartition de la nature du CE retrouvé selon l'origine géographique des enfants (Nord)

10.6.6. La localisation présumée du CE sur l'arbre trachéobronchique

L'exploration endoscopique par bronchoscopie rigide des enfants au bloc opératoire a mis en évidence

- Une localisation préférentielle au niveau de la BSD de 63 CE soit 39,9%
- Au niveau de bronche lobaire moyenne droite 3 cas de CE retrouvé soit 1,39%.
- Au niveau de la bronche lobaire inferieur droite 1 CE soit 0,6%.

Soit au total **41,89% de localisation droite**

- Au niveau de la BSG de 41CE retrouvé soit 25,9%
- Une double localisation au niveau de la trachée et la BSG avec 3 CE retrouvé soit 1,9%

Et **27,8% de localisation gauche**

- Au niveau de la trachée 10CE retrouvé soit 6,3%
- Au niveau de la carène 2 CE retrouvé soit 1.3%
- Au niveau de la sous glotte 6 CE retrouvé soit 4,72%
- Dans 3 cas nous retrouvons des CE disséminé de façon bilatérale soit 1,9%

Une absence effectivement de CE sur tout l'arbre trachéobronchique dans

- 24 explorations avec un aspect d'une muqueuse bronchique saine,
- Cependant une présence d'un granulome de type inflammatoire dans 5 cas :
 - o 2 cas au niveau de la BSD,
 - o 2 autres au niveau de la BSG
 - o 1 granulome inflammatoire au niveau bronche lobaire inferieur droite
- Présence de sécrétions épaisses dès l'introduction du tube rigide dans 2 cas avec au second look une absence de CE (Tableau 16).

Tableau 17: Résultats bronchoscopiques sur l'arbre trachéobronchique

LOCALISATION	n	%
BSD	63	39,9
BSG	41	25,9
Trachée	10	6,3
BSG+ Trachée	3	1,9
Absence de CE	24	15,2
Carene	2	1,3
Bilatérale	3	1,9
Secrétions épaisses avec absence de CE	2	1,3
Granulome avec absence de CE	5	3,2
BLMD	3	1,9
Sous glottique	1	,6
BLID	1	,6
Total	158	100,0

10.7.MATERIEL ENDOSCOPIQUE

Le bronchoscope utilisé dans notre série était de type KARL- STORZ

10.7.1.La taille des bronchoscopes selon la tranche d'âge

Le bronchoscope utilisé dans notre série est de type STORZ, dont la taille (dimension) est exprimée par le rapport diamètre externe du tube rigide et sa longueur.

Retrouvant une utilisation du bronchoscope de taille 3,5/26 -4/30-4/26 dans toutes les tranches d'âge.

Une utilisation du bronchoscope de la taille 3/26 pour la tranche d'âge ≤ 36 mois, et le 5/30 et 6/30 pour la tranche d'âge > 60 mois (Tableau 17).

Tableau 18: la taille des bronchoscopes utilisés

Les tranches d'âge des enfants	Fréquence	%	
< =12 mois	3/26	5	14.7
	3.5/26	22	64.7
	4/30	2	5.9
	4/26	5	14.7
	Total	34	100.0
[13 mois - 36 mois]	3/26	6	8.1
	3.5/26	56	75.7
	4/30	7	9.5
	4/26	5	6.8
	Total	74	100.0
[37 mois - 60 mois]	3.5/26	3	20.0
	4/30	7	46.7
	4/26	2	13.3
	4.5/30	3	20.0
	Total	15	100.0
> 60 mois	3.5/26	5	14,28
	4/30	8	22.9
	4/26	7	20.0
	5/30	13	37.1
	6/30	2	5.7
	Total	35	100.0

10.7.2. Le diamètre théorique du bronchoscope selon l'âge et le diamètre utilisé dans notre série

Selon les recommandations théoriques du fabricant STORZ, concernant le diamètre du bronchoscope à utiliser en fonction de l'âge dans notre série.

Nous avons retrouvé une utilisation dépassant la limite supérieure seulement dans la tranche d'âge ≤ 12 mois.

Quant à la limite inférieure du diamètre utilisé, était toujours inférieure au diamètre théorique recommandé pour les autres tranches d'âge (Tableau 18).

Tableau 19: Tableau comparatif de la taille de l'endoscope recommandée et utilisée dans l'exploration

Âge	Diamètre théorique du bronchoscope	Diamètre Utilisée du bronchoscope
≤ 12 mois	3,5 - 3,7	3 – 4
Entre 13 mois et 36 mois	4,0	3 – 4
Entre 37 mois et 60 mois	4,0 – 5,0	3,5 – 4,5
Supérieur à 60 mois	5,0 – 6,0 ou plus	3 – 6

10.7.3.Le nombre de tentative endoscopique

Nous avons retrouvé que le nombre de tentative d'insertion du bronchoscope lors de l'exploration endoscopique de l'enfant était d'une seule tentative à six tentatives au maximum (1- 6) avec une moyenne de **2.59± 0.985**.

Comme nous avons retrouvé un taux de tentative ≤ 3 dans 87,97%(n=139), versus 12,03% (n=19) de tentative>3(Tableau19).

Tableau 20: Nombre de tentative endoscopique

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart –type
Nombre de Tentative	158	1	6	2,59	0,985

10.7.3.1.Le nombre de tentative et l'équipe endoscopique

Comme nous avons retrouvé pour un nombre de tentative > 3 ; 19 explorations endoscopiques dont 10/19 des endoscopies étaient effectuées par l'équipe **Sénior-Junior** versus 9/19 des explorations par l'équipe **Junior –Sénior**(Tableau20).

Tableau 21: Nombre de Tentative et L'équipe endoscopique (ORL)

		L'équipe ORL		Total
		Sénior-junior	Junior-Sénior	
Nombre de Tentative	≤3	109	30	139
	>3	10	9	19
Total		119	39	158

10.7.3.2. Le nombre de tentative pour l'extraction d'un CE et sa nature

Dans notre échantillon de taille 158, nous avons constaté que la moyenne du nombre de tentatives différait selon le résultat de l'exploration :

- Pour un CE de nature alimentaire la moyenne du nombre de tentative était = 2.95,
- le CE de nature non alimentaire la moyenne du nombre de tentative était = 2.55.
- Et en absence de CE la moyenne du nombre de tentative était = 1.65 tentative(Figure42).

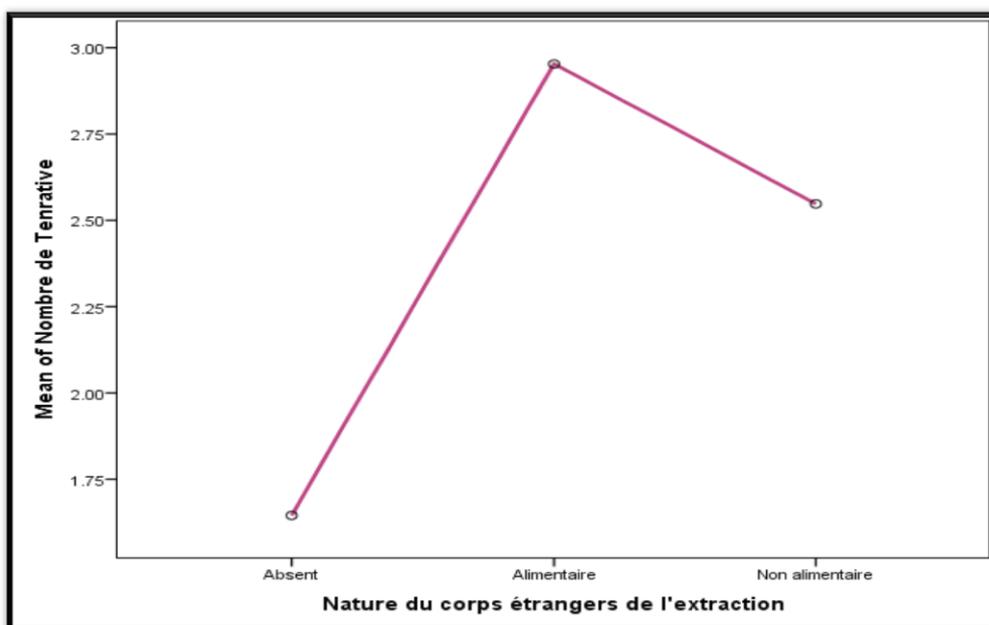


Figure 44: La nature du CE et nombre de tentative

Nous avons retrouvé un nombre de tentative pour extraire un CE alimentaire était beaucoup plus important par rapport au CE non alimentaire et une relation statistiquement significative entre le nombre de tentative et la nature d'un CE $p=0,0001$ test d'Anova(Tableau21).

Tableau 22: Nombre de tentative et nature du CE

	N	Moyenne	Minimum	Maximum	P Test Anova
Absent	31	1.65	1	3	
Alimentaire	85	2.95	1	6	0,0001
Non alimentaire	42	2.55	1	4	
Total		2.59	1	6	

10.8. Condition d'extraction : Appréciation de l'endoscopiste

La condition d'extraction d'un CE dans notre série a été exprimée par une appréciation de l'endoscopiste (facile-difficile)

Elle était dite facile dans 80,38% (n=127) et difficile voire même laborieuse pour les autres explorations soit 19,62% (n=31)

➤ **La condition d'extraction et l'équipe ORL**

Nous avons retrouvé que

Pour l'équipe Sénior-Junior :

L'exploration était dite facile versus difficile (101/18) : soit environ (1/6) une exploration sur 6 est dite difficile

Alors que pour l'équipe Junior –Sénior :

Elle était considérée comme facile versus difficile (13/ 26) :soit (1/ 2) une exploration sur 2 est dite difficile(Tableau22).

Et Une relation statistiquement significative entre la condition d'extraction est l'équipe endoscopique était retrouvé $p=0,013$

L'odds ratio =2.806 (28%) et le risque relatif $RR=1.273$ c'est-à-dire que l'extraction du CE par l'équipe Sénior-Junior est facile 1.273 fois que l'équipe Junior-Sénior.

Tableau 23: la condition d'extraction et l'équipe ORL

	L'équipe ORL		Total	p	
	Sénior-Junior	Junior-Sénior			
Condition d'extraction	Difficile	18	13	31	0,013
	Facile	101	26	127	
Total		119	39	158	

➤ **Condition d'extraction et l'âge de l'enfant**

Nous avons retrouvé que la condition d'extraction a été jugé difficile par l'endoscopiste pour :

25 nourrissons soit 80,64% des explorations dites difficile(Tableau23).

Tableau 24: Condition d'extraction et l'âge des enfants

	Condition extraction		Total	
	FACILE	DIFFICILE		
Tranche d'âge	≤12	26	9	34
	13-36	60	14	74
	36-60	13	2	15
	>60	29	6	35
Total		127	31	158

En occurrence aucune relation statistiquement significative entre l'âge de l'enfant et la condition d'extraction de son CE

➤ **La condition d'extraction et la nature du CE**

- Une exploration était dite facile versus difficile par l'endoscopiste
- Dans 75, 3% /24,7%(n=64/85) et 78,6%/21,4% (n=33/42) respectivement pour le CE Alimentaire et non Alimentaire.
- Elle était aussi dite facile versus difficile par l'endoscopiste en absence de CE dans 96,8%/3,2%(n=30/31)(Tableau24).

Tableau 25: Condition d'extraction selon la nature du CE

Nature du CE à l'extraction		Fréquence	%
Absent	Difficile	1	3.2
	Facile	30	96.8
	Total	31	100.0
Alimentaire	Difficile	21	24.7
	Facile	64	75.3
	Total	85	100.0
Non alimentaire	Difficile	9	21.4
	Facile	33	78.6
	Total	42	100.0

En occurrence, nous n'avons pas noté de relation statistiquement significative entre la nature du CE et l'appréciation de son extraction. (Tableau30).

➤ **Condition d'extraction selon la nature du CE et Diagnostic positif**

L'appréciation de l'endoscopiste était dite difficile pour un CE Alimentaire que pour un CE Non Alimentaire

Cependant cette extraction du CE Alimentaire a été retrouvée facile quand le diagnostic positif était précocement posé (Figure43).

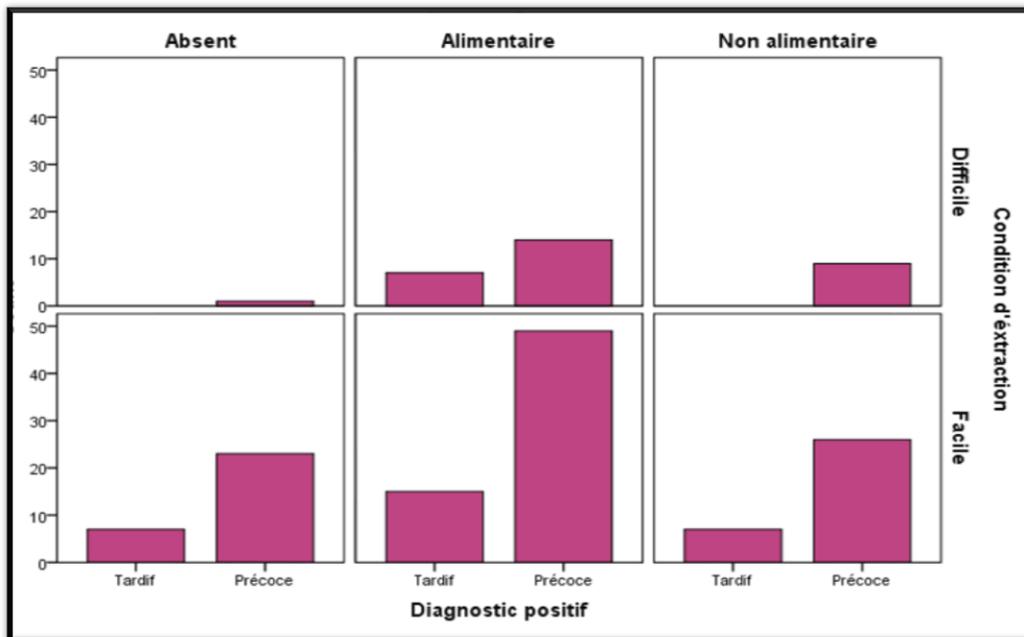


Figure 45: Condition d'extraction selon la nature du CE et le diagnostic positif

- Et une relation statistiquement significative existait entre la condition d'extraction et le diagnostic positif (précoce et tardif) avec un $p=0,001$
- L'odds ratio = 1.015 (10%) et le risque relatif RR= égale 1.003 c'est-à-dire que l'extraction du CE après un diagnostic tardif est facile 1.003 fois qu'un diagnostic précoce (Tableau 30).

➤ **La condition d'extraction d'un CE et le nombre de tentative utilisée par l'endoscopiste.**

Le nombre de tentative était plus important en cas de difficulté d'extraction, comme nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre la condition d'extraction est le nombre de tentative avec un $P=0,0001$ (le test indépendant (Levene))

Et pour un nombre de tentative facile ≤ 3 , nous avons 121 extractions dites faciles, alors que pour un nombre > 3 nous avons 6 explorations dites faciles (Tableau 25).

L'odds-ratio = 14,565 et le risque relatif RR = 2,757 c'est-à-dire que l'extraction du CE est facile est dite facile 2,757 fois pour un nombre de tentative ≤ 3 .

Tableau 26: la condition d'extraction d'un CE et le nombre de tentative utilisée par l'endoscopiste

	Condition d'extraction	N	Moyenne	Écart type	P
Nombre de Tentative	Difficile	31	3.35	1.170	0,0001
	Facile	127	2.40	0.838	

➤ **La condition d'extraction d'un CE et l'équipe d'anesthésie**

Une appréciation était dite facile par l'endoscopiste avec l'équipe de jour pour **96** endoscopies versus **15** endoscopies considérée comme difficile Soit :

- Une exploration sur six était dite difficile avec l'équipe de jour (1/6)
- Une exploration sur deux était dite difficile avec l'équipe de garde (1/2)

Avec une relation statistiquement significative entre l'équipe d'anesthésie est la condition d'extraction d'un CE $p=0,003$ (Tableau26).

- L'odds ratio =3.303 (33%).
- Le risque relatif = 1.311 c'est-à-dire que l'extraction du CE par l'équipe du jour est facile 1.311 fois que l'équipe de garde.

Tableau 27: la condition d'extraction d'un CE et l'équipe d'anesthésie

	L'équipe anesthésie			Total	p
	Condition d'extraction	Équipe de jour	Équipe de garde		
Condition d'extraction	Difficile	15	16	31	0,003
	Facile	96	31	127	
Total		111	47	158	

➤ **La condition d'extraction du CE et le type d'intervention (urgence, programmé)**

Nous avons retrouvé une extraction facile dans 57 endoscopies faites en urgence versus 70 programmées(Tableau 27).

Et une absence de relation statistiquement significative entre la condition d'extraction et le type d'intervention ($p=0,053$). (**le test Khi-deux**) (L'odds- ratio =0.630 et le risque relatif $RR= 0.918$ c'est-à-dire que l'extraction du CE des enfants entrepris en urgence est facile 0.918 fois que les enfants programmés)

Tableau 28: La condition d'extraction du CE et le type d'intervention

	Type d'intervention		Total	p
	Urgence	Programme		
Condition d'extraction	Difficile	8	23	31
	Facile	57	70	127
Total		65	93	158

Tableau 29: Tableau récapitulatif de la relation de la condition d'extraction d'un CE

	Équipe d'anesthésie	Équipe ORL	Diagnostic positif	Type d'intervention	Nombre de tentative	Nature du CE
P	0,003	0,013	0,000	0,053	0,000	0,000

Tableau 30: Tableau récapitulatif de la relation de cote de La condition d'extraction (odds- ratio)

		Condition d'extraction		Odds Ratio	RR	
		Facile	Difficile		For cohort Condition d'extraction =Facile	For cohort Condition d'extraction = Difficile
L'équipe anesthésie	équipe de jour	96	15	3.303	1.311	0.397
	équipe de garde	31	16			
L'équipe ORL	Sénior-junior	101	18	2.806	1.273	0.454
	Junior-sénior	26	13			
Diagnostic positif	Tardif	29	7	1.015	1.003	0.988
	Précoce	98	24			
Type d'intervention	Urgence	77	22	0.630	0.918	1.457
	Programme	50	9			
Nombre de Tentative	≤3	121	18	14.565	2.757	0.189
	>3	6	13			
Nature du corps étrangers à l'extraction	Alimentaire	64	21	0.630	0.918	1.457
	Autres	63	10			

10.9.PRISE EN CHARGE ANESTHESIQUE

L'évaluation pré anesthésique est systématique avant d'entreprendre tout enfant au bloc opératoire pour exploration endoscopique.

10.9.1.L'accès aux voies veineuses (abord veineux)

La mise en condition de l'enfant démarre par assurer une voie veineuse solide pour appréhender toute décompensation

10.9.1.1.L'abord veineux préopératoire

Cependant à l'examen pré anesthésique nous avons retrouvé que :
79,11% (n=125) des enfants avaient déjà un abord veineux, alors que 20,89% (n=33) des enfants étaient sans abord veineux (Figure44).

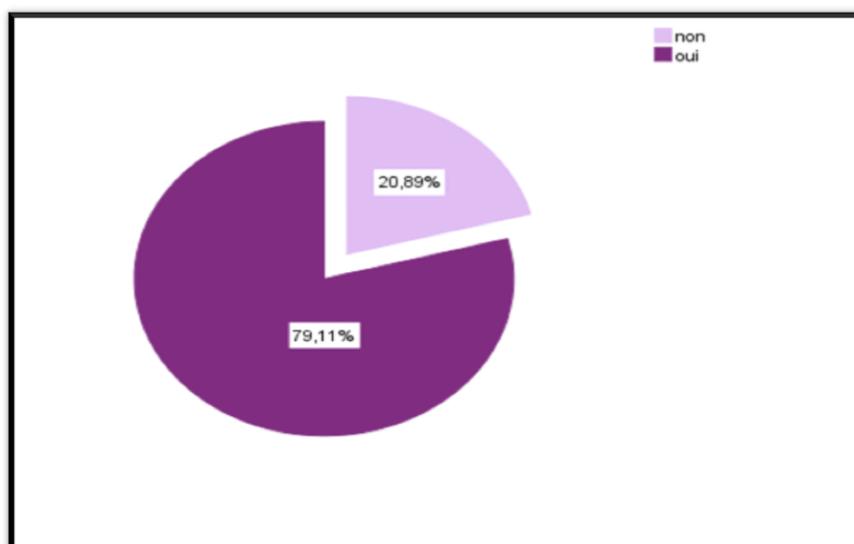


Figure 46: Répartition selon l'abord veineux préopératoire

➤ La prise de la voie veineuse préopératoire et l'âge de l'enfant

Nous avons retrouvé que les 21 enfants sur 33 enfants qui n'avaient pas de voie veineuse à l'examen pré anesthésique étaient des nourrissons (petit –grand)(Tableau30).

Tableau 31: la prise de la voie veineuse préopératoire et tranches d'âge des enfants

		AV Pré -opératoire		Total
		non	Oui	
Tranched'âge Mois	≤12	3	31	34
	13-36	18	56	74
	37-60	5	10	15
	>60	7	28	35
Total		33	125	158

10.9.1.2.L'abord veineux per opératoire

L'abord Veineux per opératoire est primordial après monitoring de l'enfant

- Une mise en place d'une première voie veineuse per opératoire était pour 37enfants soit 23,42% des cas.
- Alors que 95 des enfants ont été pris en charge avec la voie veineuse de l'admission soit 60, 13%.
- Et la nécessité d'une deuxième voie veineuse chez 26 enfants soit 16,46%(Tableau31).

Tableau 32: L'abord veineux per opératoire

	n	%
Le 1er abord per opératoire	37	23.42
On a gardé le 1er abord pré- opératoire	95	60.13
Le 2ème abord per opératoire	26	16.46
Total	158	100.0

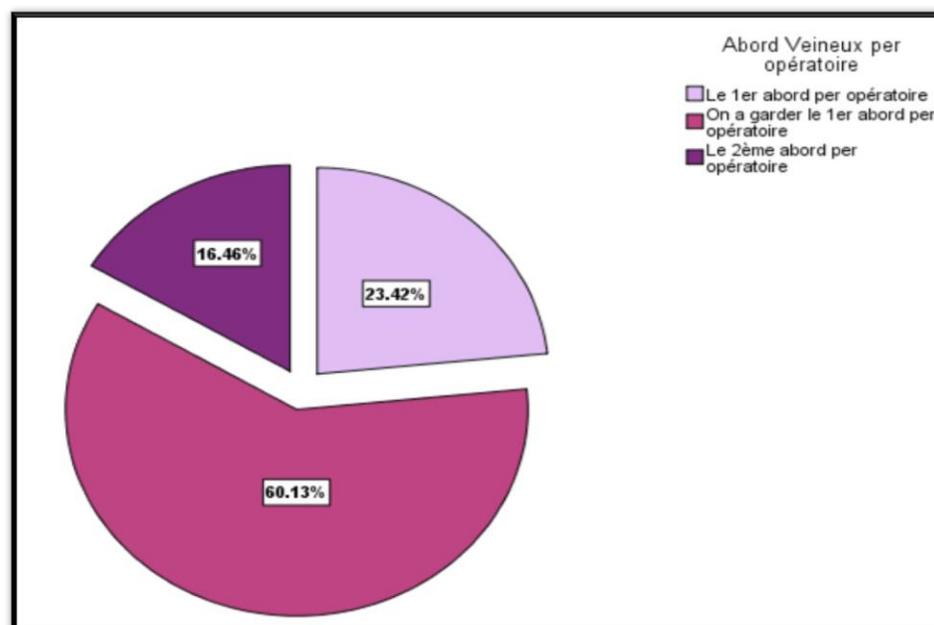


Figure 47: Répartition selon la voie veineuse per opératoire des enfants

Quant à la répartition de décision la prise de la voie veineuse per opératoire selon l'équipe d'anesthésie :

L'équipe d'anesthésie de jour intervenant dans la prise en charge de l'enfant

- a gardé le 1^{er} abord préopératoire pour 71/111 enfants.
- a mis en place un 1^{er} abord per opératoire pour 22/111 enfants.
- et un 2^{ème} abord per opératoire pour 18/111 enfants.

Alors que l'équipe de garde,

- avait gardé le 1^{er} abord mis en préopératoire pour 24/47 enfants.(soit près de ½ pris en charge avec l'abord préopératoire)
- avait pris un 1^{er} abord préopératoire pour 15/47 enfants.
- voir même un 2^{ème} abord pour 8/47 enfants(Figure46).

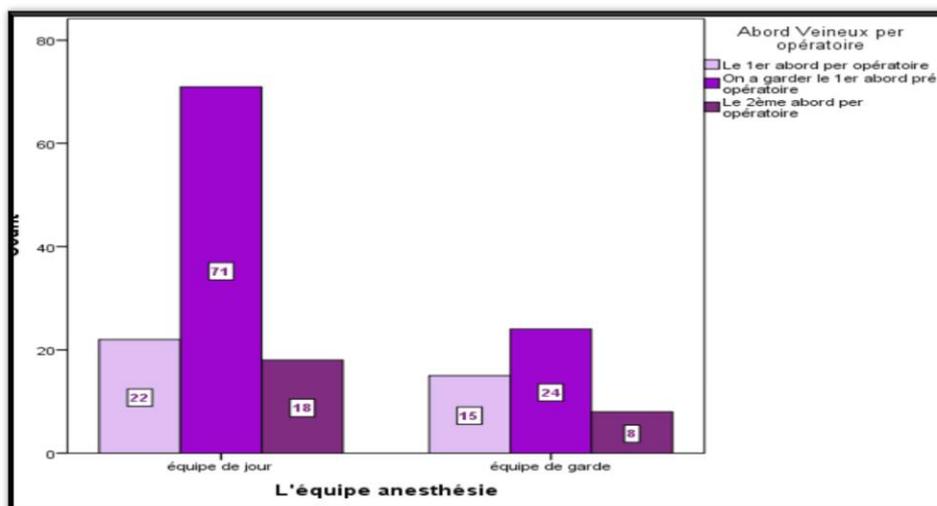


Figure 48: La voie veineuse per opératoire selon l'équipe d'anesthésie

En occurrence, il n'existait aucune corrélation statistiquement significative de cette conduite concernant la voie veineuse et notre équipe d'anesthésie.

➤ **La voie veineuse per opératoire selon les tranches d'âge :**

Nous avons noté que :

- La voie veineuse préopératoire était gardée le plus possible (95/125)
- La nécessité d'une première voie veineuse pour 37 enfants sachant que 33 enfants étaient réceptionnés au bloc opératoire sans voie veineuse et 4 enfants dont la voie veineuse préopératoire a été jugée non fonctionnelle par l'équipe.
- Cette prise d'une première voie veineuse per opératoire pour 30 nourrissons (âge ≤ 36 mois)
- La décision de prise d'une 2ème voie veineuse pour 26 cas dont 12 cas étaient nourrissons également (Tableau 32).

Tableau 33: L'abord veineux per opératoire et tranches d'âge des enfants

		Abord veineux per opératoire			Total
		Le 1er abord per opératoire	On a gardé le 1er abord pré-opératoire	Le 2ème abord per opératoire	
Les tranches d'âge des enfants	≤ 12 mois	12	17	5	34
	[13 - 36 mois]	18	49	7	74
	[37 - 60 mois]	2	10	3	15
	≥ 60 mois	5	19	11	35
Total		37	95	26	158

Cependant nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre la décision de prise de la voie veineuse peropératoire et les tranches d'âge des enfants $p=0,000$.

10.9.2.La Spo2 initiale des enfants

Nous avons considéré dans notre étude que toute **Spo2 \leq 95%** au monitoring initial à l'air libre de l'enfant dès son installation au bloc opératoire comme **désaturation**.

La saturation initiale des enfants selon leur âge et leur orientation :

- Nous avons retrouvé une Spo2 \leq 95% dans 6,3% (n=7),
- Avec 3cas de Spo2 à92%pour des enfants consultant directement depuis leur domicile dont 2 enfants étaient de Constantine et un enfant était d'El Oued
- Une désaturation à 92% pour un enfant évacué de Biskra.
- Et concernait surtout la tranche d'âge \leq 60 mois (n=7)(Tableau33).

Tableau 34: Saturation initiale des enfants selon leurs tranches d'âge, et leurs orientations

Orientation du l'enfant		Les tranches d'âge des enfants					Total
		\leq 2 mois	[13 mois - 36 mois]	[37 mois - 60 mois]	> 60 mois		
Directe	Saturation	92	0	1	1	0	2
	initiale	95	0	1	0	0	1
Évacuation	Saturation initiale	92	0	1	0	0	1
Pédiatrie	Saturation initiale	95	0	2	0	0	2
Réa médicale	Saturation initial	95	0	1	0	0	1
							7

10.9.3.La prémédication au bloc opératoire

- La prescription de la prémédication était de l'ordre **de 94,3% (n=149)**.
- Quant aux enfants non prémédiqués au nombre de 9 soit 5,7%
 - 2 étaient des nourrissons (dans la tranche d'âge \leq 36 mois)
 - 6 enfants non prémédiqué d'âge scolaire (dans la tranche d'âge $>$ 60mois)(Tableau34).
- Nous avons retrouvé une relation statistiquement significative de la prémédication selon les tranches d'âge avec un $p=0,009$.

Tableau 35: Prémédication selon les tranches d'âge

Prémédication		Tranche d'âge				Total
		≤12 mois	13_36 mois	37_60 mois	>60 mois	
Non		1	1	1	6	9
	% Prémédication	11,1%	11,1%	11,1%	66,7%	100,0%
	% tranche d'âge	2,9%	1,4%	6,7%	17,1%	5,7%
Oui		33	73	14	29	149
	% Prémédication	22,1%	49,0%	9,4%	19,5%	100,0%
	% avec tranche d'âge	97,1%	98,6%	93,3%	82,9%	94,3%
Total		34	74	15	35	158
	% Prémédication	21,5%	46,8%	9,5%	22,2%	100,0%
	%tranche d'âge	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

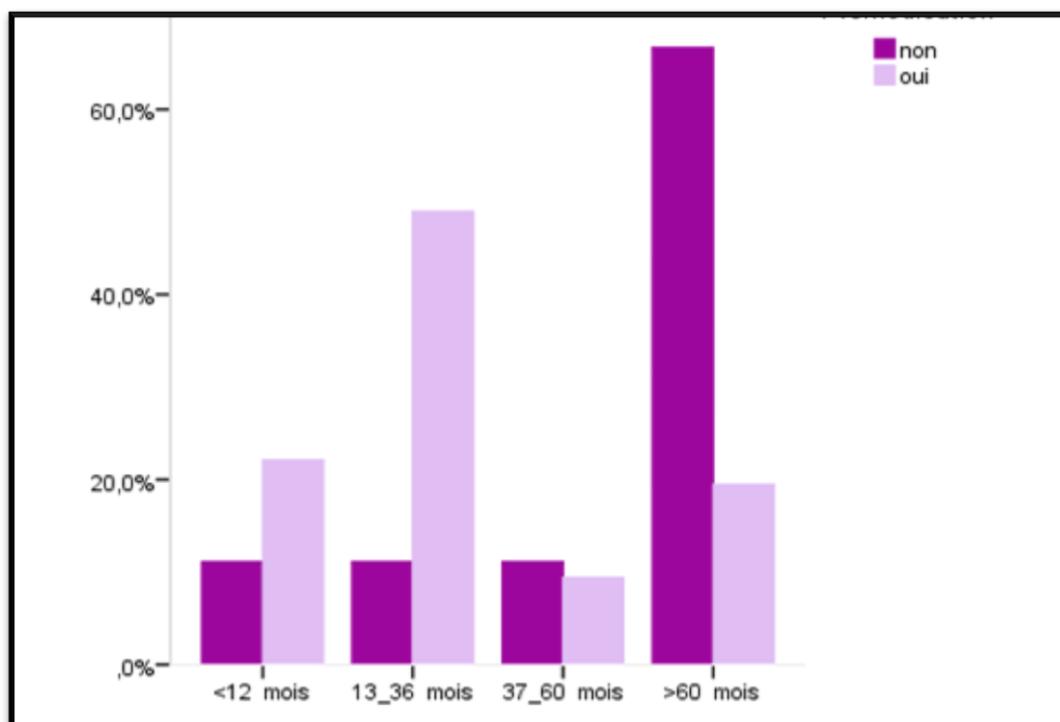


Figure 49: Répartition de la prémédication selon les tranches d'âge

➤ **La prémédication selon l'équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé que la prémédication était à 95,5%(n=106) pour l'équipe de jour versus 91,5%(n=43) pour l'équipe de garde(Tableau47).

En occurrence, on n'a pas retrouvé de relation statistiquement significative entre l'équipe d'anesthésie et la prémédication **p=0,321**.

Tableau 36: Répartition de la prémédication selon l'équipe d'anesthésie

		Équipe anesthésie		Total	
		Équipe de jour	Équipe de garde		
Prémédication	non	%Prémédication	55,6%	44,4%	100,0%
		% avec équipe d'anesthésie	4,5%	8,5%	5,7%
	oui	%Prémédication	71,1%	28,9%	100,0%
		%équipe anesthésie	95,5%	91,5%	94,3%
			106	43	149
Total	% Prémédication	70,3%	29,7%	100,0%	
		111	47	158	
		%équipe anesthésie	100,0%	100,0%	100,0%

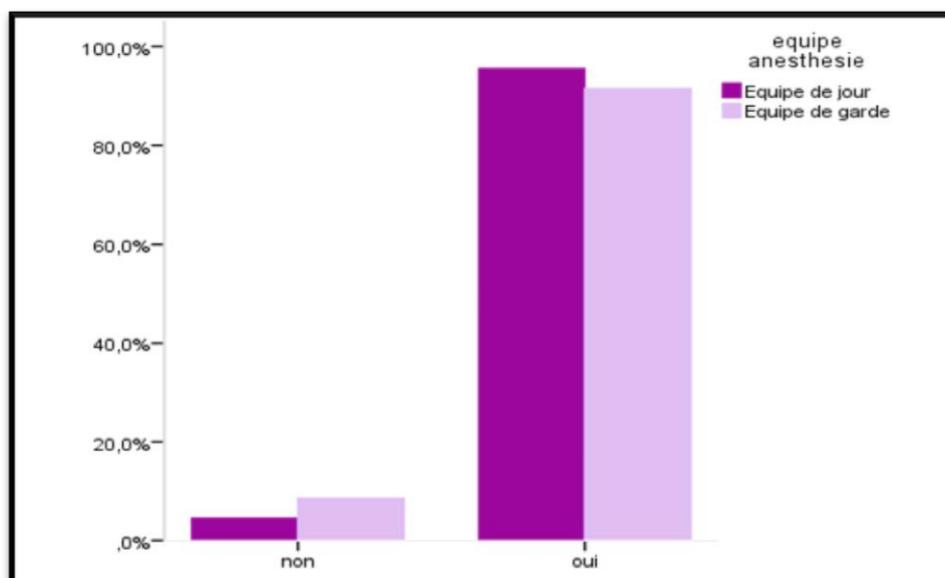


Figure 50: Répartition des patients selon la prescription de la prémédication

10.9.4. Protocole anesthésique

10.9.1.3. Le type d'induction anesthésique en utilisant le diagramme et les figures

Nous avons noté que l'induction était par inhalation (**inhalatoire**) chez 103 enfants soit **65,20%**, versus une induction intraveineuse pour 55 enfants soit **34,80%**. (Tableau36).

Tableau 37: Type d'induction anesthésique

	N	%
Inhalatoire	103	65.20
Intraveineuse	55	34.80
Total	158	100.0

➤ **L'induction par inhalation**

Nous avons retrouvé qu'une induction initiale de l'enfant au masque par le Sévoflurane en association avec le Diprivan (Propofol) +morphinique chez 87enfants soit 55,10%, alors que le recours au Diprivan (Propofol) +morphinique +curare n'était que pour 16 enfants soit 10,10%(Tableau37).

Tableau 38: Induction inhalatoire en association

Induction inhalatoire	n	%
Propofol +morphinique	87	55.10%
Propofol +morphinique +curare	16	10.10%
Total	103	65.20%

➤ **Induction intraveineuse**

Quant à l'induction intraveineuse sans curarisation en associant (Diprivan+morphinique) a été retrouvé chez 41 enfants soit 25,90%, versus une induction intraveineuse avec curarisation en associant (Diprivan +morphinique +curare) chez 14 enfants soit 8,90%(Tableau38) .

Tableau 39: Induction intraveineuse

Induction intraveineuse	n	%
Propofol +morphinique	41	25.90%
Propofol +morphinique + curare	14	8.90%
Total	55	34.80%

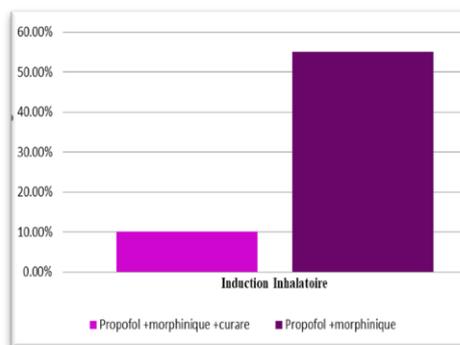
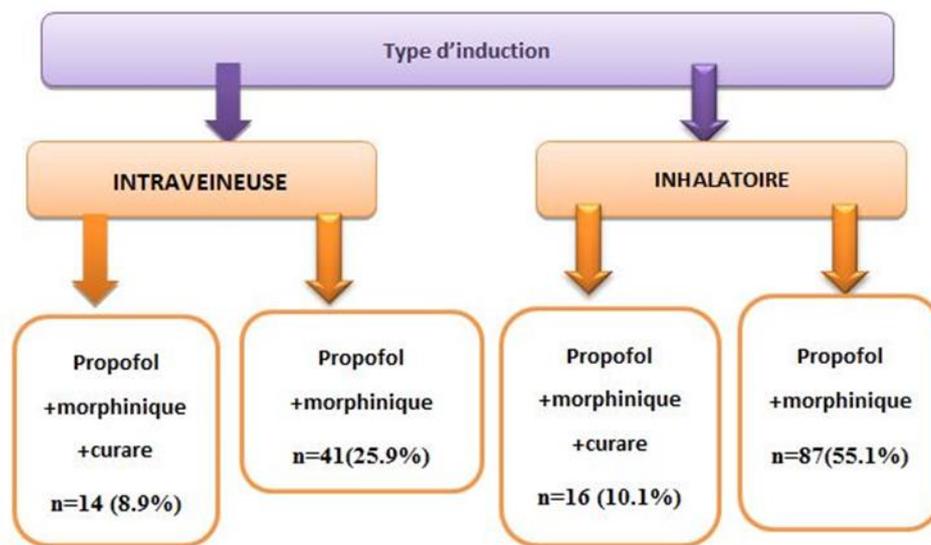


Figure 51: Induction inhalatoire

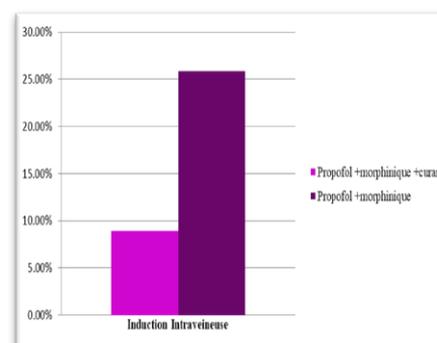


Figure 52: Induction intraveineuse

➤ **Les critères de choix du protocole d'induction**

En absence de protocole anesthésique préétabli de prise en charge, nous nous sommes retrouvés avec un protocole choisit par l'intervenant.

➤ **Le choix du protocole d'induction selon l'équipe d'anesthésie**

L'induction inhalatoire (par inhalation) était pratiquée dans 67,60% (n=75) pour l'équipe de jour, versus 59,60% (n= 28) par l'équipe de garde.

Alors que l'induction intraveineuse était choisie par l'équipe de jour dans 32,40% (n=36), versus 40,40% (n=19) pour l'équipe de garde(Tableau39).

Tableau 40: Type d'induction et l'équipe d'anesthésie

L'équipe d'anesthésie		n	%
Équipe de jour	Inhalatoire	75	67,6%
	Intraveineuse	36	32,4%
Total		111	100.0%
Équipe de garde	Inhalatoire	28	59,6%
	Intraveineuse	19	40,4%
Total		47	100.0

Le choix du protocole d'induction était lié aux équipes d'anesthésie, le test Khi-deux était statistiquement significative $p=0.000$

➤ **Le choix du protocole d'induction selon le type d'intervention**

L'induction inhalatoire (par inhalation) était retrouvée comme l'induction de choix dans 64,6%, et 66,1% respectivement pour une intervention en urgence ou programmée (Tableau 40).

Tableau 41: le type d'induction selon le type d'intervention

Type d'intervention		n	%
Urgence	Intraveineux	35	35.4
	Inhalatoire	64	64.6
Total		99	100.0
Programme	Intraveineux	20	33.9
	Inhalatoire	39	66.1
Total		59	100.0

- Et nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre le type d'induction et le type d'intervention, avec $p=0,000$ (le test Khi-deux)
- Le type d'intervention influe sur le choix du protocole d'induction
- **Le choix du protocole d'induction selon les tranches d'âge des enfants :**
 - L'induction par inhalation était utilisée pour les enfants dont l'âge
 - ≤ 12 mois (n=27) soit 79,4%
 - Pour les enfants de la tranche d'âge 13 à 36 mois (n=67)soit 90,5%

- Soit surtout pour les petits et grands nourrissons.
- Alors que les enfants de la tranche d'âge 37-60 mois et >60 mois respectivement (n=5)33,3%,et(n=4) soit 11,4%.
- Par contre l'induction intraveineuse était utilisée pour les enfants dont
- L'âge était supérieur à 60 mois (n=31) soit 88,6%
- Et pour les enfants de la tranche d'âge 37 à 60 mois, (n=10)soit 66,7%,soit l'enfant d'âge préscolaire et scolaire
- Alors que pour les nourrissons les enfants dont l'âge entre 13 et 36 mois et ≤12mois nous avons trouvé un effectif semblable de 7 soit 9,5%et 20,5% respectivement.
- L'induction était principalement par inhalation pour les enfants dont l'âge est ≤36mois.
- Alors qu'elle était essentiellement intraveineuse pour les enfants dont l'âge est >60 mois (Tableau41).
- Et Statistiquement, nous retrouvons une relation significative entre l'âge de l'enfant et le choix du type d'induction avec un p= 0,000 (khi deux)

Tableau 42: le type d'induction selon les tranches d'âge des enfants

Les tranches d'âge des enfants		n	%
≤12 mois	Intraveineuse	7	20.5
	Inhalatoire	27	79.4
	Total	34	100.0
[13 mois - 36 mois]	Intraveineuse	7	9.5
	Inhalatoire	67	90.5
	Total	74	100.0
[37 mois - 60 mois]	Intraveineuse	10	66.7
	Inhalatoire	5	33.3
	Total	15	100.0
> 60 mois	Intraveineuse	31	88.6
	Inhalatoire	4	11.4
	Total	35	100.0

➤ **Le protocole d'induction selon l'abord per opératoire**

L'anesthésie par inhalation était de premier recours dans 83,8% pour l'induction de l'enfant nécessitant la prise d'un 1^{er} abord,

Comme elle était le choix anesthésique dans 65,2% des enfants chez qui on avait décidé de garder l'abord préopératoire.

Mais la prise d'une 2eme voie veineuse per opératoire était lors d'une induction anesthésique intraveineuse dans 61,6% versus 38,4% lorsque l'induction était par inhalation (Tableau 42).

Tableau 43: le type d'induction et l'abord per opératoire

Abord Veineux per opératoire		n	%
1^{er} abord per opératoire	Intraveineuse	6	16.2
	Inhalatoire	31	83.8
	Total	37	100.0
On a gardé le 1^{er} abord préopératoire	Intraveineuse	33	34.7
	Inhalatoire	62	65.2
	Total	95	100.0
Le 2eme abord per opératoire	Intraveineuse	16	61.6
	Inhalatoire	10	38.5
	Total	26	100.0

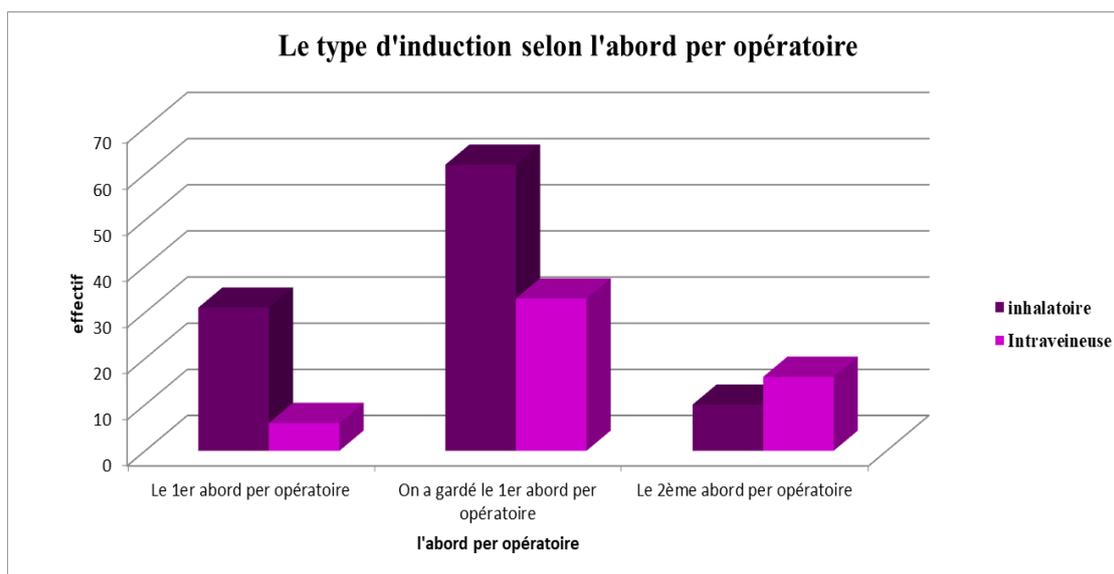


Figure 53: Le type d'induction selon l'abord per opératoire

Une relation statistiquement significative existait entre le protocole d'induction choisit pour l'enfant et sa voie veineuse per opératoire (en utilisant le test Khi-deux retrouvant un p=0,000) (Tableau 43).

Tableau 44: Tableau récapitulatif du choix d'induction anesthésique

Les critères de choix	Valeur P		
		L'âge de l'enfant	0.000
		L'abord veineux per opératoire	0.000
		L'équipe d'anesthésie	0.000
		Le type d'intervention	0.000

10.9.1.4.L'entretien anesthésique le diagramme

Après l'induction anesthésique est le passage du bronchoscope à travers la filière glottique, le maintien du niveau anesthésique doit être de ligne.

➤ **Type d'entretien anesthésique**

Nous avons retrouvé :

- Un entretien anesthésique par inhalation pour 123 enfants soit 77,9%.
- Un entretien balancé associant Sévoflurane et Diprivan et/ ou curare pour 108 enfants soit 68,4%, ; dont seulement 5/108 enfant qui ont bénéficié de l'association (Sévoflurane +Propofol +curare) soit 4,6%.
- Alors que pour les 103/108 enfants leur entretien anesthésique a été assuré par l'association (Sévoflurane + Propofol)
- Un entretien exclusivement par inhalation (Sévoflurane) pour 15 enfants soit 9,5%
- Un entretien anesthésique de type intraveineux pour 26 enfants soit 16,5%
- En associant le Diprivan comme narcotique et Esmeron comme curare pour 4 enfants soit 15,4%des enfants ayant bénéficié d'un entretien intraveineux
- Le Propofol seul a été utilisé chez 22 enfants soit 84,6%des enfants ayant bénéficié d'un entretien intraveineux
- En outre, on note une absence d'entretien anesthésique chez 9 enfants soit 5,7%(Figure52).

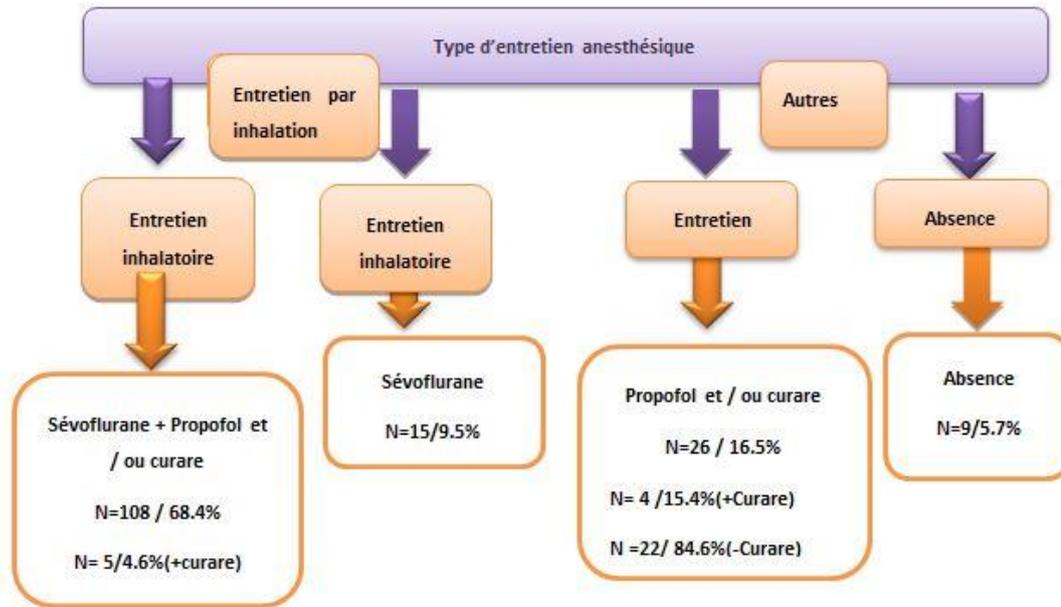


Figure 54: Diagramme récapitulatif des différents types d'entretien anesthésique

Les protocoles d'entretien selon les protocoles d'induction

L'entretien balancé (Sévoflurane + Propofol) était le type d'entretien le plus utilisé

-Lors d'une induction par inhalation :

- Pour une induction par inhalation sans curarisation, elle était retrouvée dans 73,6% (n=64/87)
- Versus 56,3%. (n=9/16) pour l'induction par inhalation avec curarisation

-Mais lorsque l'induction était intraveineuse :

- L'entretien était de type balancé pour une induction intraveineuse sans curarisation dans 65,9%(n=27/41)
- Et 57,1%(n=8/14) quand l'induction intraveineuse était avec curarisation.

-Le recours à l'entretien intraveineux soit en associant narcotique (Propofol) et/ou curare (Esmeron) restait faible pour les deux types d'induction.

-Comme nous avons noté, une absence d'entretien anesthésique

- Chez 7 enfants ayant eu une induction intraveineuse.
- Et chez 2 enfants ayant eu une induction par inhalation(Figure62). (44 Tableau).

Tableau 45: Protocoles d'induction et les protocoles d'entretien

Les protocoles d'induction		N	%	
Intraveineuse		Sévoflurane +Propofol	8	57.1
	Propofol + Morphinique + Curare	Sévoflurane	1	7.1
		Propofol et / ou Curare	3	21.4
		Absence	2	14.3
		Total	14	100.0
		Sévoflurane +Propofol	27	65.9
	Propofol + Morphinique	Sévoflurane	1	2.4
		Propofol et / ou Curare	8	19.5
		Absence	5	12.2
		Total	41	100.0
		Sévoflurane +Propofol	9	56.3
	Propofol + Morphinique + Curare	Sévoflurane	5	31.3
		Propofol et / ou Curare	1	6.3
		Absence	1	6.3
Total		16	100.0	
Inhalatoire		Sévoflurane +Propofol	64	73.6
	Propofol + Morphinique	Sévoflurane	8	9.2
		Propofol et / ou Curare	11	12.6
		Absence	4	4.6
		Total	87	100.0

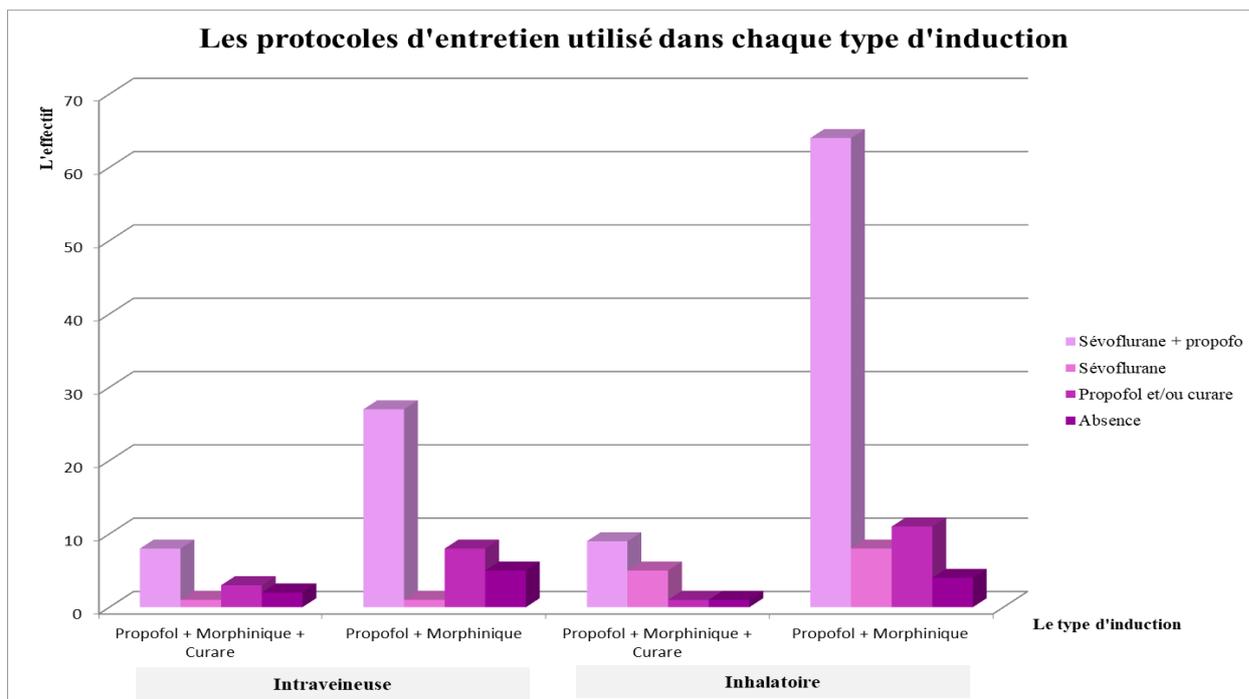


Figure 55: Représentation de type d'entretien selon le type d'induction

➤ **Les protocoles d'entretien selon l'équipe d'anesthésie**

- Nous avons noté que **le protocole d'entretien type balancé** (Sévoflurane + Propofol) était le plus utilisé par les deux équipes n=73/111 (65,8%) pour l'équipe du jour versus n=35/47(74'5%) pour l'équipe de garde d'anesthésie
- **L'entretien intraveineux** était plus utilisé par l'équipe de jour dans 18% (n=20/111) avec le recours au Propofol +curare n= 7 et Propofol seul (n= 13)
- Et faiblement utilisait par l'équipe de garde n=3/47soit 6,4%, en associant Propofol et curare dans 2cas et Propofol seul dans un cas.
- Comme nous notons une **absence d'entretien** chez 7 enfants pour l'équipe de jour soit 7, 2%,et chez 4 enfants soit 8,5% par l'équipe de garde(Tableau 45).

Tableau 46: Le protocole d'entretien selon l'équipe d'anesthésie

L'équipe anesthésie		N	%
Équipe de jour	Sévoflurane +Propofol	73	65.8
	Sévoflurane	10	9.0
	Propofol et / ou Curare	20	18.0
	Absence	8	7.2
	Total	111	100.0
Équipe de garde	Sévoflurane +Propofol	35	74.5
	Sévoflurane	5	10.6
	Propofol et / ou Curare	3	6.4
	Absence	4	8.5
	Total	47	100.0

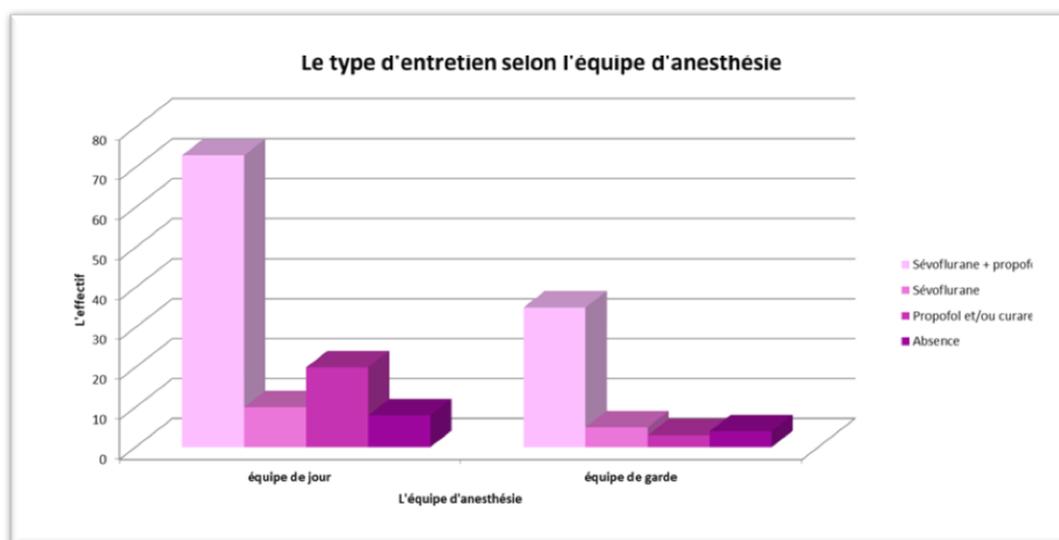


Figure 56: Type d'entretien selon l'équipe d'anesthésie

➤ **Le type d'entretien selon l'âge des enfants**

- Nous avons noté que l'entretien anesthésique était balancé par l'association Diprivan +Sévoflurane pour les différentes tranches d'âge.
- Et a été beaucoup plus utilisé pour les enfants dont l'âge \leq à 36 mois par rapport aux enfants dont l'âge >37 mois(Figure54).

Tableau 47: Les protocoles d'entretien selon l'âge

Les tranches d'âge des enfants		Fréquence	%
≤12 mois	Sévoflurane + Propofol	25	73.5
	Sévoflurane	4	11.8
	Propofol et / ou Curare	4	11.8
	Absence	1	2.9
	Total	34	100.0
[13 mois - 36 mois]	Sévoflurane + Propofol	52	70.3
	Sévoflurane	9	12.2
	Propofol et / ou Curare	8	10.8
	Absence	5	6.8
	Total	74	100.0
[37 mois - 60 mois]	Sévoflurane + Propofol	11	73.3
	Propofol et / ou Curare	3	20.0
	Absence	1	6.7
	Total	15	100.0
> 60 mois	Sévoflurane + Propofol	20	57.1
	Sévoflurane	2	5.7
	Propofol et / ou Curare	8	22.9
	Absence	5	14.3
	Total	35	100.0

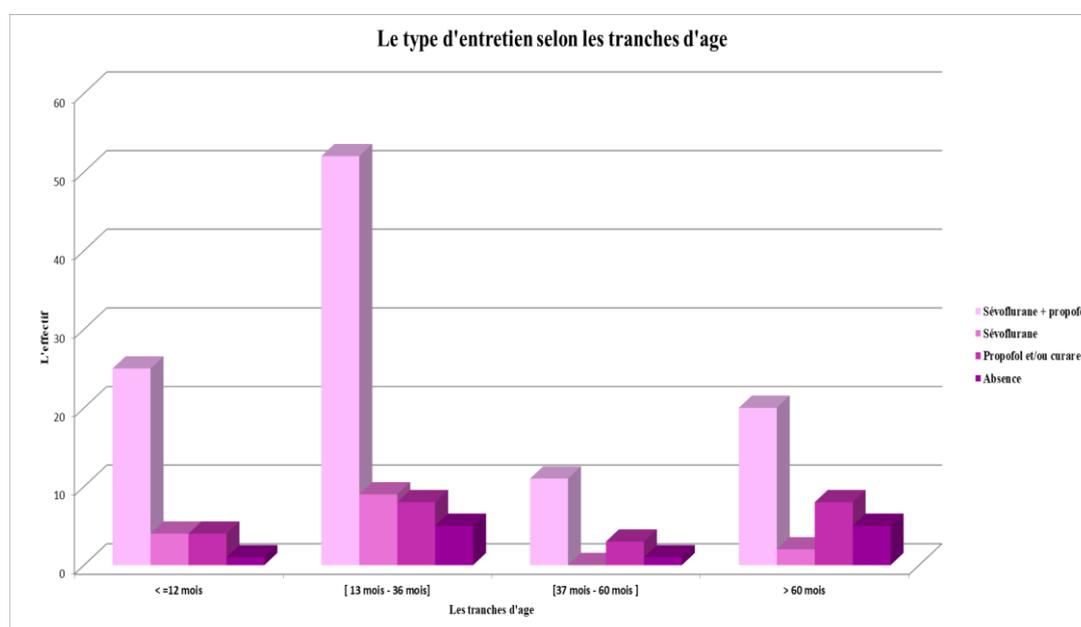


Figure 57: Représentation du type d'entretien selon les tranches d'âge

- **Drogues anesthésiques utilisées dans les protocoles**
- **Pour la narcose ; le Propofol étant la seule drogue intraveineuse utilisée et le Sévoflurane comme inhalée**
- **Les morphiniques**
Le morphinique le plus utilisé lors de l'induction anesthésique ; étant Alfentanil pour l'équipe de jour et le Fentanyl pour l'équipe de garde (Tableau 47).

Tableau 48: Récapitulatif des morphiniques utilisés à l'induction selon l'équipe d'anesthésie et type d'intervention

L'équipe anesthésie			Type d'intervention		T
			Urgence	Programme	
Équipe de jour	Induction morphinique	Alfentanil	46	48	94
		Fentanyl	6	11	17
	Total		52	59	111
Équipe de garde	Induction morphinique	Alfentanil	20		20
		Fentanyl	27		27
	Total		47		47

➤ **Les curares**

Un curare de type non-dépolarisant qui est le bromure de Rocuronium (Esmeron) ; qui a été utilisé.

– **Curarisation selon l'équipe d'anesthésie** : en diagramme

- Nous avons retrouvé **une induction avec curare** chez 16/95 des enfants pris en charge par l'équipe de jour, et de 14/33 des enfants entrepris par l'équipe de garde. Soit une curarisation à l'induction de près d'un enfant sur six (1/6) par l'équipe de jour versus près d'un enfant sur deux par l'équipe de garde (1/2).
- Alors que **l'entretien avec le curare** chez 7/104 enfants par l'équipe de jour et seulement deux (2/45) enfants par l'équipe de garde.

L'équipe de jour a utilisé plus de curare lors de l'entretien anesthésique alors que l'équipe de garde pendant l'induction anesthésique (Tableau 48).

Tableau 49: la curarisation et l'équipe d'anesthésie

		Induction avec curare		Entretien curare	
		Non	Oui	Non	Oui
L'équipe anesthésie	Équipe de jour	95	16	104	7
	Équipe de garde	33	14	45	2
Total		128	30	149	9

- **Curarisation et Type d'intervention**

Pour les interventions en urgence :

Nous avons retrouvé une induction avec curare pour un enfant sur 4(1/4), versus un entretien avec curare pour un enfant sur 19(1/ 19)

Tandis que lors des **interventions programmées** :

Un enfant sur 5(1/5) a bénéficié d'une induction avec curare versus (1/ 14) 1enfant sur 14 pendant l'entretien de son anesthésie (Tableau49).

Tableau 50: La curarisation et type d'intervention

		Induction avec curare		Entretien curare	
		Non	Oui	Non	Oui
Type d'intervention	Urgence	79	20	94	5
	Programme	49	10	55	4
Total		128	30	149	9

- **La Curarisation et le nombre de tentative :**

Nous avons noté un recours au curare pendant l'entretien de l'anesthésie pour 4 endoscopies avec un nombre de tentative ≤ 3 et pour 5 endoscopies avec un nombre de tentative >3 Tableau l'entretien Curare et le nombre de tentative(Tableau50).

Tableau 51: La curarisation et le nombre de tentatives

		Nombre de Tentative		Total
		≤3	>3	
Entretien curare	Non	135	14	149
	Oui	4	5	9
Total		139	19	158

En occurrence nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre le nombre de tentative et l'utilisation des curares à l'entretien $p=0,0001$ (Test Khi deux)

10.9.5.La ventilation per endoscopique

Dans notre série la ventilation per endoscopique était de type manuel à pression positif à travers l'orifice latéral de la bronchoscope avec tolérance de phase apnéique lors des différentes manipulations bronchoscopique.

10.10.Le réveil-post anesthésique

Si une endoscopie se termine par le retrait du bronchoscope, l'anesthésie c'est jusqu'au réveil de l'enfant.

10.10.1.La qualité du réveil post anesthésique

Nous avons retrouvé :

- Un bon réveil chez **120** enfants soit 75,9%.
- Un retard de réveil chez **38** enfants soit 24,05%
- Ce retard de réveil ayant nécessité
 - Une ré-intubation pour 24 enfants soit 63,15 %
 - Une insertion d'un masque laryngé pour 8 enfants soit 21,05%
 - Une ventilation au masque facial jusqu' au réveil complet pour 6 enfants soit 15,78%(Tableau51).

Tableau 52: Tableau récapitulatif de la qualité du réveil post endoscopique

Réveil anesthésique	post	Nombre d'enfant			%		
Bon réveil		120			75,95		
Retard (mauvais) de réveil		38			24,05		
		Ré intubé	Masque laryngé	Masque faciale	100		
		24	8	6	63,16	21,05	15,79

10.10.2. Le réveil selon Les protocoles d'induction

Nous avons retrouvé un bon réveil chez 78/120 soit 65% des enfants lorsque leurs inductions a été par inhalation versus 42/120 soit 35% pour les enfants ayant bénéficié d'une induction intraveineuse (Tableau 52) ou (Figure 56).

Tableau 53: le réveil de l'enfant selon le type d'induction

Le réveil de l'enfant		N	%
Bon	Intraveineuse	42	35
	Inhalatoire	78	65
	Total	120	100.0
Retard	Intraveineuse	5	62.5
	Inhalatoire	3	37.5
	Total	8	100.0

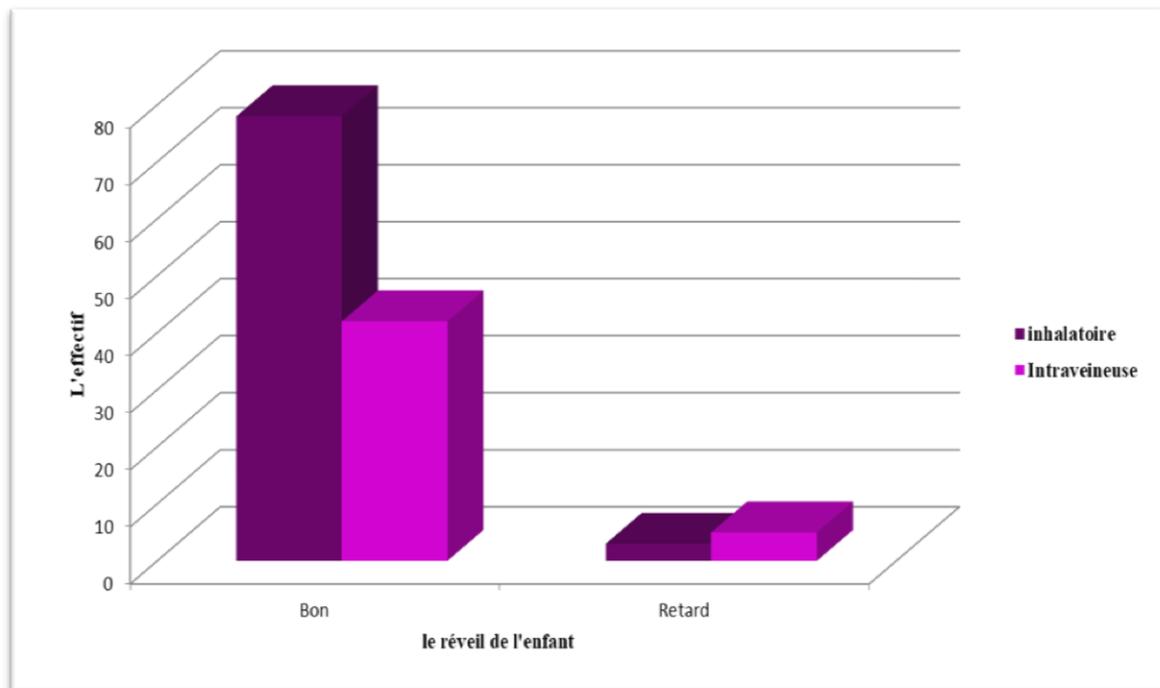


Figure 58: : le réveil de l'enfant selon le type d'induction

Et nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre les protocoles d'induction et le réveil post anesthésique avec un $p= 0,001$ (le test Khi-deux)

Comme nous avons retrouvé un $ods\ ratio=1,036$ et $RR=1,008$ d'avoir un bon réveil en faveur de l'induction par inhalation (Tableau53).

Le choix du protocole d'induction a une influence sur la qualité de réveil de l'enfant

➤ **Le réveil de l'enfant selon le type de son induction et entretien anesthésique**

Parmi les 120 enfants ayant eu un bon réveil :

- Nous avons retrouvé 75% (n=90) des enfants ayant eu ce bon réveil que leur entretien anesthésique était par inhalation avec 51,66 (n=62) des enfants ont eu une induction également par inhalation et versus 23,33% (n=28) enfants ayant eu une induction intraveineuse.
- Comme nous avons que 25% (n=30) qui ont eu un bon réveil anesthésique également avec dont une induction inhalée pour 13,33% (n=16) des enfants et 11,66%(n=14) des enfants ayant eu une induction intraveineuse, mais leur entretien anesthésique était autre que par inhalation

Tableau 54: Qualité du réveil selon le type d'induction et le type d'entretien

Le réveil de l'enfant			Type d'induction		Total
			Induction Intraveineuse	Induction inhalatoire	
Bon	Type d'entretien	Entretien inhalatoire	28	62	90
		Autres	14	16	30
		Total	42	78	120
Retard	Type d'entretien	Entretien inhalatoire	9	24	33
		Autres	4	1	5
		Total	13	25	38

Nous n'avons pas trouvé de relation statistiquement significative entre le type d'entretien anesthésique et la qualité du réveil de l'enfant.

10.10.3. Le réveil selon l'équipe d'anesthésie

Nous avons retrouvé que parmi les 120 enfants ayant eu un bon réveil 80% (n=96) ont été pris en charge par l'équipe de jour, versus 20% (n=31) qui ont été pris en charge par l'équipe de garde (Tableau 54).

Tableau 55: le réveil post anesthésique et l'équipe d'anesthésie

L'équipe d'anesthésie	Le réveil de l'enfant	
	Bon	Retard
Équipe de jour	96	15
Équipe de garde	31	16

En occurrence une relation statistiquement significative entre la qualité du réveil et l'équipe d'anesthésie avec odds ratio=4,466 et RR =1,5531 d'avoir un bon réveil avec l'équipe du jour (Tableau 55).

Tableau 56: Tableau récapitulatif de l'Intervalle de confiance lors du réveil

		Le réveil de l'enfant		Odds Ratio	RR	
		Bon	Retard		For cohort Le réveil de l'enfant = Bon	For cohort Le réveil de l'enfant = Retard
L'équipe anesthésie	Équipe de jour	96	15	4.466	1.531	0.343
	Équipe de garde	31	16			
Type d'induction	Induction Intraveineuse	42	13	1.036	1.008	0.974
	Induction inhalatoire	78	25			
Type d'entretien	Entretien inhalatoire	90	33	0.455	0.854	1.878
	Autres	30	5			

10.11.LES COMPLICATIONS

10.11.1.Les incidents ou complications per-endoscopique

Lors de l'exploration endoscopique à la recherche du CEVA ,nous nous sommes retrouvés à gerer quelques incidents ou complications à savoir :

10.13.1.1.La désaturation peropératoire

Dans notre série nous avons considéré une spo2 \leq 90% comme desaturation qui a été geré par la nécessité du retrait du bronchoscope jsqu'au niveau de la carène et ventilation en pression positif et nous avons retrouvé

- Cette desaturation per opératoire dans 48,7%,soit chez 77/158 des enfants (Figure66).
- et ayant un âge moyen et un écart-type de 39,123 \pm 42,28.
- Et 75% des nourrissons (l'âge \leq 36 mois) qui ont présenté cet incident peropératoire rapidement resolutif et sutout ceux qui ont bénéficié dune induction par inhalation (Tableau56)
- Dont la gravité selon le score de Soodan
 - Avec un score de gravité=1 (spo2 =80%-90%) pour 76 enfants
 - 40 enfants ayant une spo2= 90 %
 - 19enfants ayant une spo2=88%
 - 6 enfants ayant une spo2=85%
 - 11enfants ayant une spo2=80%

Et un score gravité=2 (Spo2=79% -70%) pour un enfant ayant atteint une spo2 à 77%

Tableau 57: La désaturation peropératoire, type d'induction et tranches d'âge des enfant

La désaturation per opératoire		Les tranches d'âge des enfants				Total
		≤12 mois	[13 mois - 36 mois]	[37 mois - 60 mois]	> 60 mois	
Type d'induction	Induction Intraveineuse	4	4	6	16	30
	Induction inhalatoire	11	33	2	1	47
Total		15	37	8	17	77

10.13.1.2.Mouvements per-opératoire

Nous avons noté la présence de mouvements per opératoire lors de l'exploration endoscopique chez 17/158 enfants, soit **10, 8%**.

➤ **Mouvements préopératoires selon les tranches d'âge des enfants et type d'induction anesthésique :**

- Nous avons retrouvé la présence de mouvements per opératoire chez 14 nourrissons (dans la tranche d'âge ≤36 mois) ; ayant tous eu une induction par inhalation dont 3 petit nourrissons (d'âge ≤ 12mois) et 9 grand nourrissons (de la tranche d'âge [13 – 36 mois]).
- Comme nous retrouvés cet incident chez 3 enfants d'âge scolaire (>60 mois) qui ont bénéficié d'une anesthésie intraveineuse(Tableau57).

Tableau 58: les mouvements peropératoire selon les tranches d'âge et le type d'induction anesthésique

Type d'induction			Mouvements peropératoires		Total
			Oui	Non	
Induction Intraveineuse	Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	1	6	7
		[13 mois - 36 mois]	1	6	7
		[37 mois - 60 mois]	0	10	10
		> 60 mois	3	28	31
	Total		5	50	55
Induction inhalatoire	Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	3	24	27
		[13 mois - 36 mois]	9	58	67
		[37 mois - 60 mois]	0	5	5
		> 60 mois	0	4	4
	Total		12	91	103
Total	Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	4	30	34
		[13 mois - 36 mois]	10	64	74
		[37 mois - 60 mois]	0	15	15
		> 60 mois	3	32	35
	Total		17	141	158

10.13.1.3.Le Bronchospasme peropératoire

On définit le bronchospasme lors de l'anesthésie pour exploration bronchoscopique par une résistance au ballon, et des sibilants à l'auscultation pulmonaire.

Retrouvant ainsi cet incident chez 9/158 enfants, **soit 5.7%**

➤ **Bronchospasme per opératoire selon l'âge et le Type d'induction anesthésique**

- 8 enfants d'âge scolaire appartenant à la tranche d'âge ≤60 mois, et coïncidant avec une induction par inhalation dans leur protocole anesthésiques.
- Versus que cet incident est retrouvé lors d'une induction intraveineuse pour un enfant d'âge scolaire dont la tranche d'âge >60 mois(Tableau58).

Tableau 59: Bronchospasme per opératoire selon l'âge et le Type d'induction anesthésique

Type d'induction			Bronchospasme per opératoire		Total
			Oui	Non	
Induction Intraveineuse	Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	0	7	7
		[13 mois - 36 mois]	0	7	7
		[37 mois - 60 mois]	0	10	10
		> 60 mois	1	30	31
		Total	1	54	55
Induction inhalatoire	Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	4	23	27
		[13 mois - 36 mois]	3	64	67
		[37 mois - 60 mois]	1	4	5
		> 60 mois	0	4	4
		Total	8	95	103
Total	Les tranches d'age des enfants	≤12 mois	4	30	34
		[13 mois - 36 mois]	3	71	74
		[37 mois - 60 mois]	1	14	15
		> 60 mois	1	34	35
		Total	9	149	158

Tableau 60: Récapitulatif des complications per opératoire

		N	%
Mouvements per opératoire	Oui	17	10.8
	Non	141	89.2
Désaturation per opératoire	Oui	77	48.7
	Non	81	51.3
Bronchospasme per opératoire	Oui	9	5.7
	Non	149	94.3

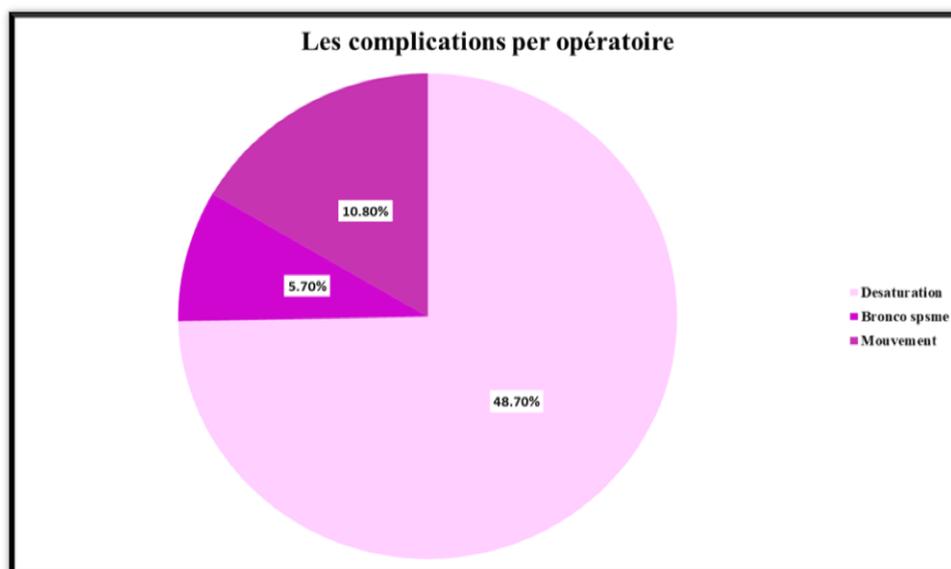


Figure 59: Les complications per opératoires

Association des complications per opératoires

Nous avons retrouvé :

- 8 cas de désaturations avec mouvements per opératoire mais sans bronchospasme.
- Un seul cas de désaturation avec bronchospasme et mouvements per opératoire (Tableau 60).

Tableau 61: Association entre les différentes complications per opératoire

La désaturation per opératoire		Bronchospasme per opératoire		Total
		Oui	Non	
Bonne saturation	Mouvements	Oui	8	8
		Non	69	69
	Total		77	77
Désaturation	Mouvements	Oui	1	9
		Non	8	72
	Total		9	81

En occurrence on ne retrouve aucune relation statistiquement significative des complications per opératoire ni avec le type d'induction anesthésique et encore moins avec l'équipe d'anesthésie.

L'analyse du risque de survenue de ces types de complications est également statistiquement non significative (Tableau 61).

Tableau 62: Tableau récapitulatif de la relation entre le type d'induction et les complications per opératoire et l'analyse de risque de chaque complication

		Type d'induction				L'équipe d'anesthésie			
			RR		RR				
		P	Odds Ratio	Induction Intraveineuse	Induction Inhalatoire	P	Odds Ratio	Équipe de jour	Équipe de garde
Mouvements	Oui	.62	.758	.829	1.094	.248	2.117	1.197	.566
	Non	1							
Désaturation per opératoire	Bonne saturation	.28	1.430	1.262	.883	.040	2.076	1.238	.596
	Désaturation	6							
Bronchospasme per opératoire	Oui	.12	.220	.307	1.394	.808	.838	.946	1.129
	Non	4							

10.11.2. Les complications liées aux CE/technique endoscopique

L'état de la muqueuse bronchique après l'extraction du CE était normal dans 60.1%(n=95/158)

10.11.2.1. Granulome inflammatoire

Nous avons noté la présence d'un granulome inflammatoire lors de 49 endoscopies soit dans 31%(Tableau 69)..

➤ Granulome inflammatoire et la nature du CE à l'extraction

Cette présence de granulome inflammatoire coïncidait

- CE alimentaire l'extraction à l'extraction dans 32 endoscopies surtout la cacahuète dans 21 cas, la graine de tournesol dans 6 cas
- Alors que pour un CE non alimentaire dans 12 explorations et en tête de liste le bouchon de stylo avec 4 cas.
- Comme on avait constaté 5 cas d'absence de CE à l'exploration avec présence de cette réaction inflammatoire.

Tableau 63: Granulome inflammatoire et nature du CE à l'extraction

Nature du corps étrangers à l'extraction			Granulome	Total	
Absent	Le Corps étranger	Absent	5	31	
	Total		5	31	
Alimentaire	Cacahuète		21	48	
	Graine de tournesol		6	18	
	Os de poulet		1	2	
	Le Corps étranger	Fève	1	1	
	Cartilage du poulet		1	2	
	Pépin d'orange		1	1	
	Bonbon		1	1	
	Total		32	85	
	Non alimentaire	Ampoule de jouet		1	1
Caillou		1	3		
Bouchon de stylo		4	11		
Le Corps étranger		Ampoule		1	1
		Tube de plastique		1	1
		Épingle de gonflage		1	1
		Objet métallique		1	1
		Pile		1	1
		Fermeture éclair		1	1
		Total		12	42

➤ **Granulome inflammatoire et le délai de diagnostic**

Nous avons retrouvé ;

- La présence de ce granulome inflammatoire surtout dès le 2ème jour de consultation après l'incident présumé d'inhalation (Tableau 63).
- Et une relation statistiquement significative entre le délai de diagnostic (tardif-précoce) et la survenue de ce granulome inflammatoire $p=0,000$

Tableau 64: Granulome inflammatoire et le délai de diagnostic

		Granulome	Total	P
diagnostic	P	20	122	
	T	29	36	0.000
Total		49	158	

10.11.2.3. Œdème sous-glottique

Dans notre étude à la sortie du bronchoscope, les endoscopistes ont déclaré la présence d'un œdème sous glottique chez 7/158 des enfants soit 4,4%(Tableau 69).

➤ **Œdème sous glottique et durée d'intervention**

Nous avons retrouvé une durée d'intervention entre 55 et 80 mn pour les enfants ayant présenté un œdème sous glottique et une relation statistiquement significative entre la durée de l'intervention et la présence de l'œdème

➤ **Œdème sous glottique et Nature du corps étrangers à l'extraction**

Nous avons retrouvé une présence de cet œdème après extraction de 3 CE de nature alimentaire(Figure 58).

➤ **Œdème sous glottique et nombre de tentative**

L'œdème sous glottique constaté par l'endoscopiste en fin d'exploration avait une relation étroite avec le nombre de tentative entreprise pour l'extraction d'un CE confirmé par la représentation suivante (courbe Roc).

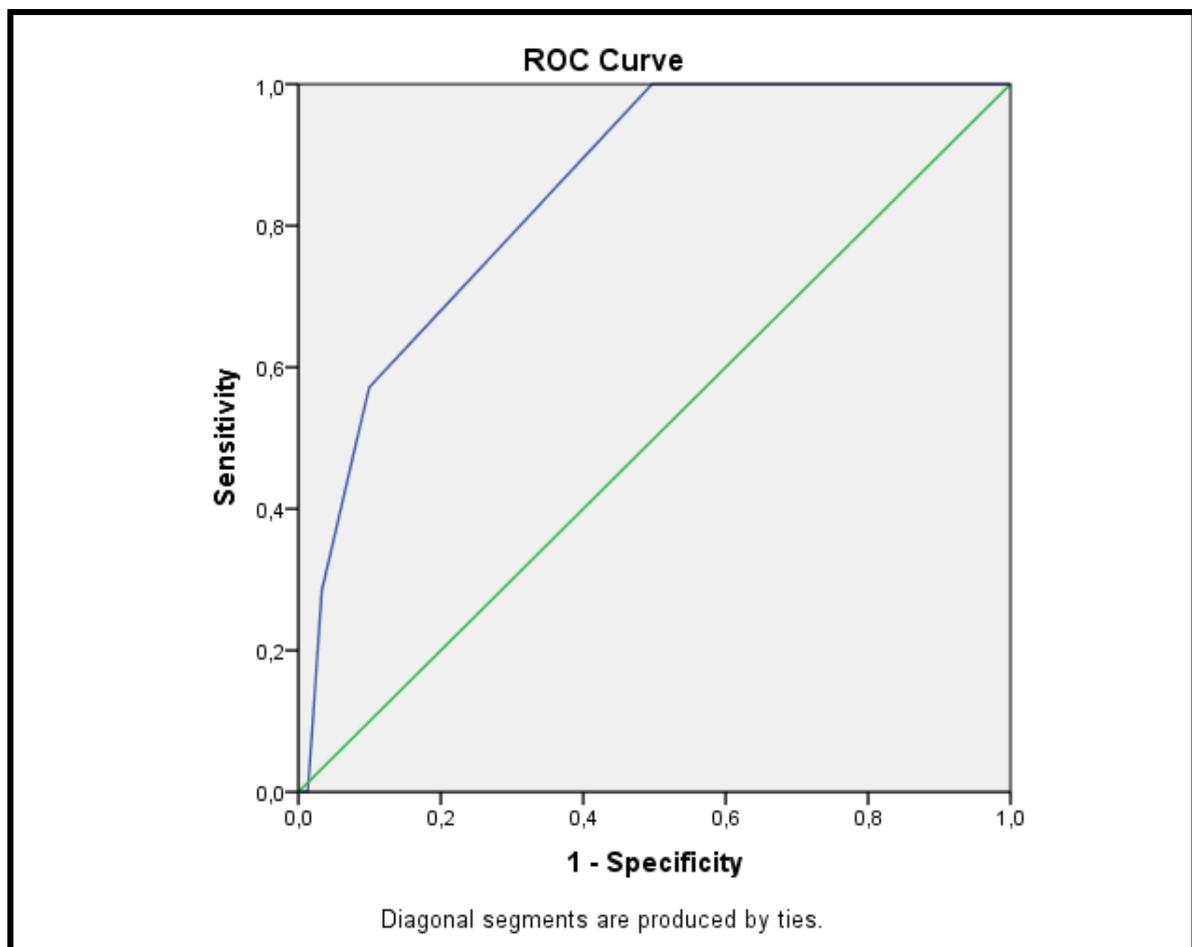


Figure 60: Courbe Roc œdème sous glottique et nombre de tentative

10.11.2.4.CE résiduel

Une persistance d'un CE résiduel en fin d'exploration dans 7 bronchoscopies soit dans 4.4% (Tableau 69).

➤ **CE résiduel et la nature du CE**

2 CE résiduel étaient de type cacahuète, un cas de type pois cru et un autre de type Écorce d'amande d'un total n=7

➤ **CE résiduel selon l'équipe ORL**

Six (6) CE résiduel dont l'endoscopie était assurée par l'équipe -sénior -junior et un seul cas par l'équipe junior -Sénior

Tableau 65: Le CE résiduel selon l'équipe ORL

		CE résiduel
L'équipe ORL	Sénior-junior	6
	Junior-sénior	1
Total		7

➤ **La localisation CE résiduel**

- La localisation exacte du CE résiduel en fin d'intervention n'a pas été précisée.
- Cependant pour une localisation initiale au niveau de la bronche souche droite nous avons eu 5 cas de CE résiduel versus un cas au niveau de la bronche souche gauche et un autre cas ayant eu une localisation initiale entre la trachée et la bronche souche droite.

➤ **Le corps étranger résiduel selon le type d'intervention**

Nous avons retrouvé 5 cas d'extraction incomplète du CE lorsque l'endoscopie a été faite en urgence versus 2 cas lors d'une bronchoscopie programmée (Tableau65).

Tableau 66: le CE résiduel et type d'intervention

	Type d'intervention		Total
	Urgence	Programme	
CE résiduel	5	2	7

➤ **Le CE résiduel et nombre de tentative**

Comme nous avons retrouvé qu'après un nombre de tentatives ≥ 3 , l'endoscopiste avait décidé de laisser un CE résiduel (Tableau66).

Tableau 67: le CE résiduel et nombre de tentative

		CE résiduel	Total
Nombre de Tentative	<3	2	139
	≥3	5	19
Total		7	158

➤ **CE résiduel et âge de l'enfant**

Cette décision de laisser des fragments inaccessibles concernait essentiellement 6 enfants de la tranche d'âge 13mois -36 mois(Tableau67).

Tableau 68: CE résiduel et âge de l'enfant

		CE résiduel
Les tranches d'âge des enfants	≤12 mois	0
	[13 mois - 36 mois]	6
	[37 mois - 60 mois]	1
	> 60 mois	0
Total		7

10.11.2.5.Lésions érosives

Nous avons colligé 6 cas de lésions érosives de la muqueuse bronchique constatées par l'endoscopiste soit 3,8% (Tableau 69).

➤ **Lésions érosives et la nature du CE**

Ces lésions érosives ont été retrouvées :

- Chez deux enfants (n=2) ayant un CE alimentaire (os de poulet – écorce de graine de tournesol),
- Versus (n=4) pour les autres type de CE non alimentaire à savoir (bouchon de plastique – caillou-épingle)(Tableau 68).
- Comme on a retrouvé aussi une lésion érosive en absence de CE.

Tableau 69: Lésions érosives et la nature du CE

		Lésions érosives		Total
		Oui	Non	
Nature du CE à l'extraction	Alimentaire	2	83	85
	Autres	4	69	73
Total		6	152	158

Nous avons un cas de coexistence de lésion érosive liée à une tentative d'enlever le granulome inflammatoire

Tableau 70: Tableau récapitulatif des complications liées aux CE /à l'endoscopie

	N	%
Normale	90	56,96
CE résiduel	7	4.4
Granulome	49	31.0
Œdème sous glottique	7	4.4
Lésions érosives	6	3,7

10.11.3.Les complications du réveil

10.11.3.1.La Spo2 au réveil

- Au réveil post anesthésique on avait déclaré une désaturation pour une spo2≤94%
- Retrouvant ainsi une désaturation en fin d'intervention pour **41/158** versus une bonne saturation pour 117/158 ; **soit 25,94%**

➤ Désaturation et âge de l'enfant

Cette désaturation était retrouvée dans la tranche d'âge ≤12mois (n=6), dans la tranche d'âge 13-36 mois (n=23)(Tableau70).

Donc pour un total de 32/41pour un âge≤60 mois ;soit78,08%.

Tableau 71: Saturation post opératoire et l'âge de l'enfant

		Saturation post opératoire		Total
		bonne saturation	Desaturation	
Tranche d'âge	≤12	28	6	34
	13-36	51	23	74
	37-60	12	3	15
	>60	26	9	35
Total		117	41	158

En occurrence on n'a pas retrouvé de relation statistiquement significative de cette désaturation avec l'âge de l'enfant p >0,05

➤ **La saturation post opératoire et les protocoles d'induction anesthésique**

Nous avons noté une désaturation pour 29 enfants ayant bénéficié d'une anesthésie intraveineuse versus 12 enfants dont l'induction était par inhalation

Comme nous avons retrouvé une corrélation statistiquement significative du protocole d'induction et l'incidence de désaturation post opératoire. **p=0,01**

Saturation en fin d'intervention et l'équipe d'anesthésie

En fin intervention nous avons retrouvé une bonne saturation pour 91 enfants ayant été pris en charge par l'équipe de jour Versus 26 enfants ont été pris en charge par l'équipe de garde(Tableau71).

Tableau 72: la saturation postopératoire et l'équipe d'anesthésie

		Saturation post-opératoire		Total
		Bonne saturation	Desaturation	
Équipe D'anesthésie	Jour	91	20	111
	Garde	26	21	47
Total		117	41	158

Avec une relation statistiquement significative entre cette saturation des enfants enfin d'intervention et l'équipe d'anesthésie p=0,002

➤ **La saturation et qualité du réveil post anesthésique**

Nous retrouvons une $Spo_2 \leq 94\%$ chez 36 enfants déclaraient comme ayant eu un mauvais réveil anesthésique(Tableau72).

Tableau 73: Saturation post opératoire et qualité du réveil

		Saturation post opératoire		Total
		Bonne saturation	Desaturation	
Réveil	Bon	115	5	120
	Mauvais	2	36	38
Total		117	41	158

Cependant la corrélation était statistiquement significative entre la saturation des enfants enfin d'intervention et leur qualité de réveil **p=0,001**

➤ **La saturation post opératoire et le type d'intervention**

Nous avons retrouvé une SpO₂ ≤ 94% au réveil de 24 enfants entrepris dans le cadre de l'urgence versus 17 enfants du programme

10.11.3.2. Laryngospasme

Nous avons noté un laryngospasme au réveil chez 55 enfants **soit 34,81%**

➤ **Laryngospasme et l'âge de l'enfant**

Il est retrouvé dans 72,72% (n=40) de nourrissons dont 15 petit nourrissons et 25 grand nourrissons (Tableau 73).

Tableau 74: Laryngospasme et l'âge de l'enfant

		Laryngospasme		Total
		Non	Oui	
Tranche d'âge	≤12	19	15	34
	13-36	49	25	74
	37-60	13	2	15
	>60	22	13	35
Total		103	55	158

Cependant nous n'avons pas trouvé de corrélation statistiquement significative de l'incidence du laryngospasme dans la tranche d'âge ≤ 36 mois p=0,614

➤ **Laryngospasme et type d'intervention**

Nous n'avons pas trouvé de relation statistiquement significative du laryngospasme et le type d'intervention

➤ **Laryngospasme et l'équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé que 32 enfants parmi les 111 enfants entrepris par l'équipe de jour qui ont fait un laryngospasme au réveil **soit 28.82%**, versus 23 enfants des 47 enfants qui ont été entrepris par l'équipe de garde soit **48,93%** (Tableau 74).

Tableau 75: laryngospasme et équipe d'anesthésie

		Laryngospasme		Total
		non	oui	
Équipe d'anesthésie	Jour	79	32	111
	garde	24	23	47
Total		103	55	158

Avec une relation statistiquement significative de la survenue de laryngospasme au réveil et l'équipe d'anesthésie **p= 0,015 odds ratio=2,366 et RR=1,318** de sa survenue pour une prise en charge anesthésique par une équipe de garde (Tableau 88).

➤ **Laryngospasme et type d'induction**

Comme nous avons également retrouvé une relation statistiquement significative du laryngospasme avec le type d'induction **p= 0,02, un odds-ratio=1,307 et RR=1,194** pour une induction intraveineuse (Tableau 88).

10.11.3.3. Bronchospasme

Nous avons retrouvé un bronchospasme au réveil chez 51 enfants **32,27%**

➤ **Bronchospasme au réveil et l'âge de l'enfant**

Nous avons noté la présence de bronchospasme au réveil chez 33 nourrissons soit pour un âge < 36mois dans 20,88% versus 24 cas soit 17,72% quand l'âge était >36mois (Tableau 75)

Tableau 76: Bronchospasme au réveil et l'âge de l'enfant

		Bronchospasme		Total
		Non	Oui	
Tranche d'âge	≤12	24	10	34
	13-36	51	23	74
	37-60	11	4	15
	>60	21	14	35
Total		107	51	158

Nous n'avons pas trouvé de relation statistiquement significative entre la survenue du bronchospasme au réveil et l'âge de l'enfant.

➤ **Bronchospasme au réveil et équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé la survenue du bronchospasme au réveil chez 34 enfants qui ont été entrepris par l'équipe de jour soit 30,63%, versus 17 enfants ayant été pris en charge par l'équipe de garde soit 36,17%(Tableau 76).

Tableau 77: Bronchospasme au réveil et équipe d'anesthésie

		Bronchospasme		Total
		non	oui	
Équipe d'anesthésie	Jour	77	34	111
	Garde	30	17	47
Total		107	51	158

Nous n'avons pas trouvé de relation statistiquement significative entre la survenue du bronchospasme au réveil et l'équipe d'anesthésie.

10.11.3.4.Pneumothorax

Nous avons retrouvé deux cas de pneumothorax soit 1,26%

➤ **Pneumothorax et l'âge de l'enfant**

Les deux cas appartenant à la tranche d'âge ≤ 36 mois (Tableau 77).

Tableau 78: Pneumothorax et l'âge de l'enfant

		Pneumothorax		Total
		Non	Oui	
Tranche d'âge	≤ 12	34	1	34
	13-36	73	1	74
	37-60	15	0	15
	>60	35	0	35
Total		157	2	158

Une relation statistiquement significative avec la tranche d'âge ≤ 36 mois $p=0,00$, un **odds-ratio=2,184** et **RR=1,372** pour les nourrissons

➤ **Pneumothorax et l'équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé une équité dans la répartition de la survenue de cette complication avec un cas pour chaque équipe soit 0,9% pour l'équipe de jour versus 2,12% pour l'équipe de garde (Tableau 78).

Tableau 79: Pneumothorax et l'équipe d'anesthésie

		Non	Oui	Total
Équipe d'anesthésie	Jour	111	1	111
	Garde	46	1	47
Total		157	2	158

En occurrence une relation statistiquement significative de la survenue de cette complication avec l'équipe d'anesthésie $p=0,00$ un **odds-ratio=2,391** et **RR=1,420** lors de la prise en charge par équipe de garde (Tableau 88).

➤ **Pneumothorax et type d'intervention**

Nous avons constaté que la survenue de cette complication était lors d'une intervention en urgence

Une relation statistiquement significative était nette avec $p=0,00$, un **odds-ratio très significative**.

➤ **Pneumothorax et type d'induction**

Nous avons noté que les deux enfants ayant eu cette complication au réveil ont bénéficié d'une induction par inhalation.

Une relation statistiquement significative entre cette complication et le type d'induction $p=0,00$

10.11.3.5. La réintubation

La ré-intubation au réveil avait concerné **24** enfants soit **15,19%**

➤ **Réintubation et âge de l'enfant**

Nous avons ré intubé 18 nourrissons dont 5 petit et 13 grand nourrissons (Tableau 79).

Tableau 80: Ré intubation et l'âge de l'enfant

		Oui	Non	Total
Tranche d'âge	≤12	29	29	34
	13-36	61	61	74
	37-60	14	14	15
	>60	30	30	35
Total		24	134	158

Nous n'avons constaté aucune relation statistiquement significative entre cette complication et l'âge de l'enfant

➤ **Réintubation et orientation des enfants**

Nous avons constaté que cette alternative avait concerné surtout les enfants évacués et ceux de la réanimation médicale (Tableau 80).

Tableau 81: Ré Intubation et orientation des enfants

Orientation	Ré Intubation		Total
	non	oui	
Directe	31	4	35
Évacuation	59	12	71
Pédiatrie	43	2	45
Réanimation	1	6	7
Total	134	24	158

Et une relation statistiquement significative **p=0,00**

➤ **Réintubation et l'équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé une réintubation de 18 enfants dont la prise en charge anesthésique était assurée par l'équipe de garde versus 6 enfants rein tubé lors de la prise en charge par l'équipe de jour. (Tableau 81).

Tableau 82: Ré Intubation et l'équipe d'anesthésie

Équipe d'anesthésie		Oui	Non	Total
		Jour	105	105
Garde		29	29	47
Total		24	134	158

En occurrence une relation statistiquement significative entre cette conduite au réveil et l'équipe d'anesthésie **p=0,00** un ods ratio=**10.862** et **RR=3,134** lors d'une prise en charge par l'équipe de garde (Tableau 88).

10.11.3.6. Les troubles du rythme cardiaque

Deux cas de troubles du rythme retrouvaient dans notre étude. ; soit **1,26%**

➤ **Les troubles du rythme cardiaque et l'âge de l'enfant**

Nous avons retrouvé deux grands nourrissons(tranche d'age13-36mois) qui ont fait des troubles du rythme en fin d'intervention à type de bradycardie (Tableau 82).

Tableau 83: Les troubles du rythme cardiaque et l'âge de l'enfant

		Troubles du Rythme cardiaque		Total
		Oui	Non	
Tranche d'âge	≤12	0	34	34
	13-36	2	72	74
	37-60	0	15	15
	>60	0	35	35
Total		2	156	158

Une corrélation statistiquement significative de cette complication avec la tranche d'âge ≤36 mois **p=0,00 un odds-ratio=2,184 et un RR=1,372** avec cette tranche d'âge (Tableau 88).

➤ **Les troubles du rythme cardiaque et l'équipe d'anesthésie**

Nous avons retrouvé une relation statistiquement significative (Tableau 83).

Tableau 84: Troubles du rythme cardiaque et équipe anesthésique

		Oui	Non	total
Troubles du rythmes	Jour	1	110	111
	Garde	1	46	47
Total		2	156	158

Une corrélation statistiquement significative de cette complication avec l'équipe d'anesthésie **p=0,00 un odds-ratio=2,391 et un RR=1,410** avec l'équipe de garde (Tableau 88).

➤ **Les troubles du rythme cardiaque et type d'intervention**

- Les deux cas de troubles du rythme ont été retrouvés lors d'une bronchoscopie urgente
- Une corrélation statistiquement significative de cette complication avec le type d'intervention **p=0,00 un odds-ratio=1,690 et un RR=1,256** pour une intervention en urgence (Tableau 88).

➤ **Les troubles du rythme cardiaque et type d'induction :**

Nous avons noté cette complication lors d'une induction par inhalation et une relation statistiquement significative de cette dernière avec le type d'induction **p=0,00**.

10.11.3.7. Le transfert en réanimation médicale

Dans notre étude nous avons retrouvé 9 cas de transfert en réanimation médicale soit **5.69%**(Tableau 88).

➤ **Le transfert en réanimation médicale et l'âge de l'enfant**

Ce transfert concernait 8 nourrissons dont un petit et 7 grand nourrissons (Tableau 84).

Tableau 85: Le transfert en réanimation médicale et l'âge de l'enfant

		Oui	Non	Total
Tranche d'âge	≤12	33	1	34
	13-36	67	7	74
	33-60	15	0	15
	>60	34	1	35
Total		9	148	158

Une corrélation statistiquement significative de ce transfert en réanimation médicale avec l'âge de l'enfant **p=0,00 un odds-ratio=3,889 et un RR=1,867** pour un âge ≤36 mois (Tableau 88).

➤ **Le transfert en réanimation médicale et l'équipe d'anesthésie**

Ce transfert a été effectué par l'équipe de garde pour 7 enfants versus 2 enfants par l'équipe du jour (Tableau 85).

Tableau 86: Le transfert en réanimation médicale et l'équipe d'anesthésie

		oui	non	Total
Équipe d'anesthésie	Jour	109	2	111
	Garde	40	7	47
Total		9	148	158

Une corrélation statistiquement significative de ce transfert en réanimation médicale avec l'âge de l'équipe d'anesthésie **p=0,00 un odds-ratio=19,250 et un RR=5,867** avec l'équipe de garde (Tableau 88).

➤ **Le transfert en réanimation médicale et le type d'intervention**

- Tous les transferts en réanimation médicales ont été effectués après des interventions urgentes

- Comme nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre le type d'intervention et cette conduite au réveil **p=0,001 (Tableau 88)**.
- **Le transfert en réanimation médicale et le type d'induction :**
- Nous avons retrouvé que parmi les enfants transférés en réanimation médicale
- 6 enfants ont bénéficié d'une induction intraveineuse, versus 3 enfants dont leur induction était par inhalation (Tableau 86).

Tableau 87: Le transfert en réanimation médicale et le type d'induction

Induction	non	oui	Total
IV	48	6	51
Inhalation	101	3	104
Total	149	9	158

Une corrélation statistiquement significative est retrouvée entre de ce transfert en réanimation médicale et le type d'induction **p=0,00**

➤ **Le transfert en réanimation médicale et orientation de l'enfant**

Nous avons constaté que ce transfert concernait :

- 4 enfants dont l'orientation initiale était la réanimation médicale
- Enfants évacués
- Et 2 enfants qui ont consulté directement le service d'orl du chu de Constantine (Tableau 87).

Tableau 88: Le transfert en réanimation médicale et orientation de l'enfant

Orientation	Non	Oui	Total
Direct	33	2	35
Évacuation	68	3	71
Pédiatrie	45	0	45
Réanimation	3	4	7
Total	149	9	158

Une absence de corrélation statistiquement significative entre le transfert en réanimation médicale et l'orientation initiale de l'enfant.

10.11.3.8.L'arrêt cardio-circulatoire : 0,6%(n=1)

- Nous avons collecté un cas d'arrêt cardio circulatoire d'un petit nourrisson âgé de 8 mois originaire de Constantine ramenait directement au service d'orl pour gêne respiratoire à la suite d'un syndrome de suffocation qui été clairement décrit par les parents
- Entrepris par l'équipe de garde, par une induction inhalée, sa saturation initiale Spo2 était à 92%
- En per opératoire une désaturation à 77% de gravité moyenne avec bronchospasme sévère et rebelle à toute thérapeutique.
- L'endoscopiste avait fait l'extraction du CE (cacahuète) à sa 3 Emme tentative Interruption du geste endoscopique à la 18 Emme minute de l'induction ,suite à un arrêt-cardio circulatoire qui a été rapidement récupéré avec une ré intubation avec sonde souple et adrénaline, puis transfert en réanimation-médicale et son décès a été déclaré 18h après le transfert suite à une défaillance multiviscérale post ressuscitation.

Tableau 89: Tableau récapitulatif des Complications postopératoire

	Type d'induction				L'équipe d'anesthésie				Type d'intervention				Age			
	P	Odd Ratio	RR		P	Odd Ratio	RR		P	Odd Ratio	RR		P	Odd Ratio	RR	
			Intraveineuse	Inhalatoire			Équipe de jour	Equipe de garde			Urgence	Programme			≤36	>37
Laryngospasme34,94 %	.002	1.307	1.194	.913	.015	2.366	.557	1.318	.381	.736	.895	1.216	.614	.833	.945	1.135
Bronchospasme32,27 %	.031	2.085	1.622	.778	.109	.567	.847	1.493	.838	1.070	1.025	.959	.038	.485	.799	1.648
Pneumothorax 1,26%	.000	.529	.692	1.309	.000	2.391	.590	1.410	.001	/	.622	/	.000	2.184	1.372	.628
Trouble de rythmes1,26%	.000	/	/	.647	.000	2.391	.590	1.410	.001	1.690	1.256	.744	.000	2.184	1.372	.628
Réintubation 15,19%	.273	1.729	1.463	.846	.000	10.862	.289	3.134	.023	.287	.707	2.463	.447	.682	.896	1.313
Transfert Rea 5,69%	.000	.300	.533	1.778	.000	19.250	.205	5.867	.001	/	.607	/	.000	3.889	1.867	.480

10.12.DUREE TOTALE DE L'ACTE ANESTHESIQUE

- La durée totale de l'acte anesthésique, exprimait en minute, débutant avec l'induction anesthésique et se terminant avec la sortie du bloc opératoire.
- Concernant 157 enfants (excluant des statistiques l'enfant ayant fait un arrêt per opératoire après 18 mn de l'induction anesthésique et qui a été transféré en réanimation –médicale).
- Nous avons retrouvé une durée minimale **de 20mn** et maximale **de 120mn**.
- Une durée moyenne de $45 \pm 16,24$

10.13.LA DUREE DE SEJOUR

Elle a été exprimée en jour et ne concernait que 157 enfants

10.13.1.La durée d'hospitalisation après l'exploration endoscopique

Retrouvant une durée moyenne de $5,53 \pm 4,40$ avec un minimum de 1jour et au maximum 22jours d'hospitalisation et de traitement.

Comme nous avons retrouvé que 27,2%(n=43) des enfants ont été libérés à j2,et 78,6% (n= 124) des enfants ont été libérés à j8 (Tableau 89).

Tableau 90: La durée d'hospitalisation après l'exploration bronchoscopique

	n	%
1	8	5,1
2	43	27,2
3	26	16,5
4	10	6,3
5	8	5,1
6	5	3,2
7	8	5,1
8	16	10,1
9	4	2,5
10	8	5,1
11	4	2,5
12	9	5,7
14	5	3,2
20	1	0,6
22	2	1,3
Total	157	99,4
Manquant Système	1	0,6
Total	158	100,0

10.13.2. Durée de séjour de l'enfant et son diagnostic positif :

Cette courbe ROC nous a montré un pourcentage qui était acceptable (79.8% est dans l'intervalle [70, 80]).

Notre test de diagnostic (précoce/tardif) selon la durée de séjour était bien réussi (Figure 61)

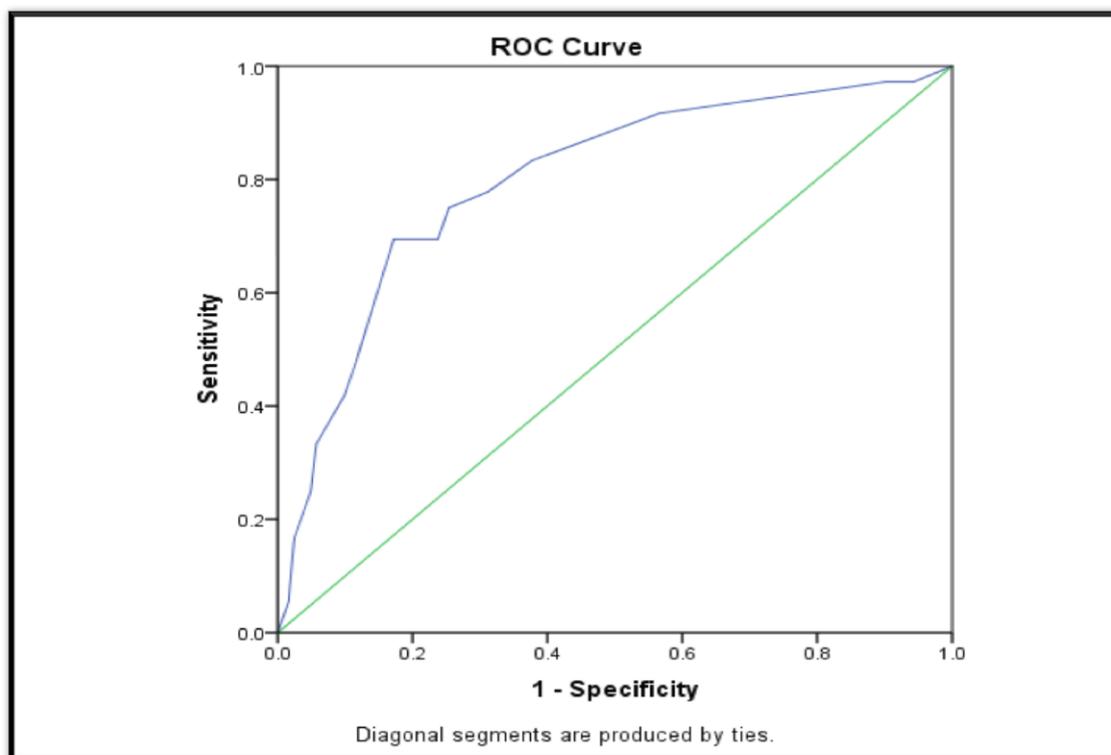


Figure 61: La courbe Roc de la durée de séjour et le diagnostic positif (Tardif/Précoce)

10.14.LE RECOURS À LA CHIRURGIE

Nous n'avons noté aucun recours à la chirurgie pour l'ablation de CEVA par thoracotomie dans notre série.

10.15.LA BRONCHOSCOPIE NEGATIVE

Le Score de 2017 : c'est un score établi en 2017 basé sur des critères cliniques et radiologiques afin de prédire l'indication de la bronchoscopie rigide.

Nous avons essayé de corroborer notre résultat bronchoscopique avec le nombre de critères retrouvé chez nos enfants pour être admis au bloc opératoire.

10.15.1. Les Critères disponibles chez l'enfant pour être admis au bloc opératoire

- Pour un résultat bronchoscopique positif (CE retrouvé) qu'il soit alimentaire ou non-alimentaire.
- Nous avons retrouvé au minimum un (1) critère chez l'enfant qui a été entrepris au bloc opératoire.
- Alors que lorsque la bronchoscopie était négative (absence de CE). L'enfant avait subi la bronchoscopie rigide même en absence de tout critère selon le score 2017.
- Comme nous n'avons retrouvé que 24 cas d'explorations négatives contrastant avec un score < 4.
- Et seulement 7 cas d'explorations avec absence de CE avec un score ≥ 4 . (Tableau 90).

Tableau 91: Le nombre de Critères disponibles chez l'enfant pour être admis au bloc opératoire

Nature du corps étrangers de l'extraction		n	%
Absent	0	4	12.9
	1	8	25.8
	2	8	25.8
	3	4	12.9
	4	7	22.6
	Total	31	100.0
Alimentaire	1	20	23.5
	2	17	20.0
	3	8	9.4
	4	40	47.1
	Total	85	100.0
Non Alimentaire	1	7	16.7
	2	13	31.0
	3	8	19.0
	4	13	31.0
	5	1	2.4
	Total	42	100.0

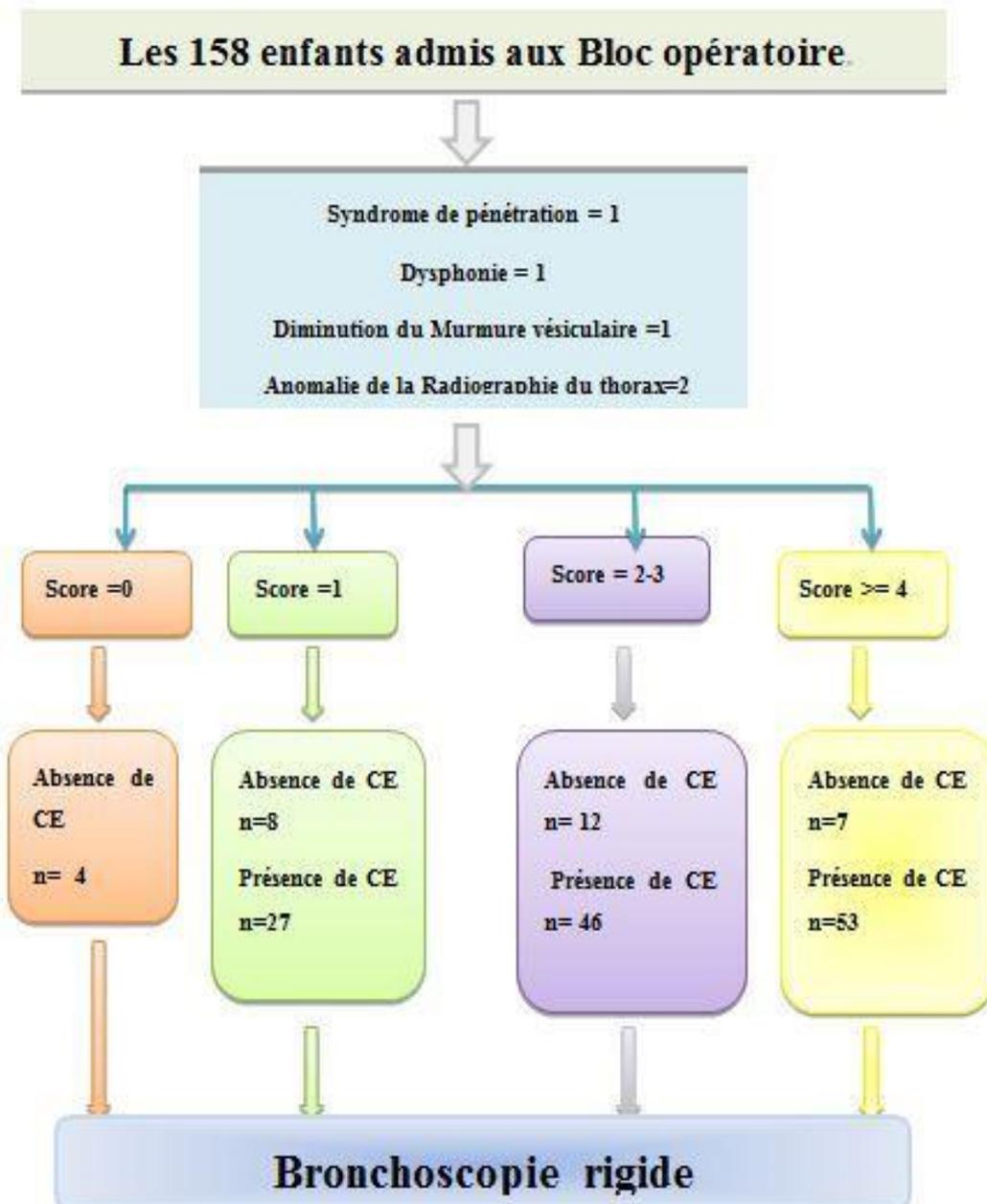


Figure 62: Diagramme récapitulatif des critères d'admissions des enfants au bloc opératoire

10.15.2. Bronchoscopie négative et état de la muqueuse lors de l'exploration

Lors des explorations négatives, nous avons noté

- une muqueuse d'aspect normal dans 26 cas avec une muqueuse saine sur tout l'arbre trachéobronchiques dans seulement 24 cas et une présence de sécrétions épaisses dans 2 cas de part et d'autre dans les deux bronches souche droite et gauche,

- la présence d'un granulome inflammatoire dans 5 cas.
- Quant à la localisation de ces granulomes inflammatoires sur l'arbre bronchique, nous avons retrouvé :
 - formations granolomateuses au niveau de la bronche souche gauche.
 - autres au niveau de bronche souche droite.
 - 1cas de granulome inflammatoire au niveau de la bronche lobaire moyenne droite.
 (Tableau 91).

Tableau 92: état de la muqueuse lors de la bronchoscopie négative

CE absent à l'extraction		État post- extraction		
		Normal	Granulome	Total
Localisatio n	BSD	1	2	3
	BSG	1	2	3
	Absente	24	0	24
	BLMD	0	1	1
Total		26	5	31

10.15.3. Bronchoscopie négative et type d'intervention

Nous avons retrouvé une absence de CE dans 64.5% (n=20/31) des explorations faites en urgence et 35.5%(n=11/31) des explorations qui ont été faites dans le cadre du programme. (Tableau 92).

Tableau 93: Type d'intervention en absence de CE

Le Corps étranger		n	%
Absent	Urgence	20	64.5
	Programmé	11	35.5
	Total	31	100.0

10.15.4. Les Complications au réveil et la bronchoscopie négative

Nous avons noté :

- Une désaturation post opératoire chez 7 enfants (n7/31)
- Un cas de Laryngospasme (1/31)
- Un cas Bronchospasme au réveil (6/31)

– Un cas de pneumothorax 1/31 (Figure 61)

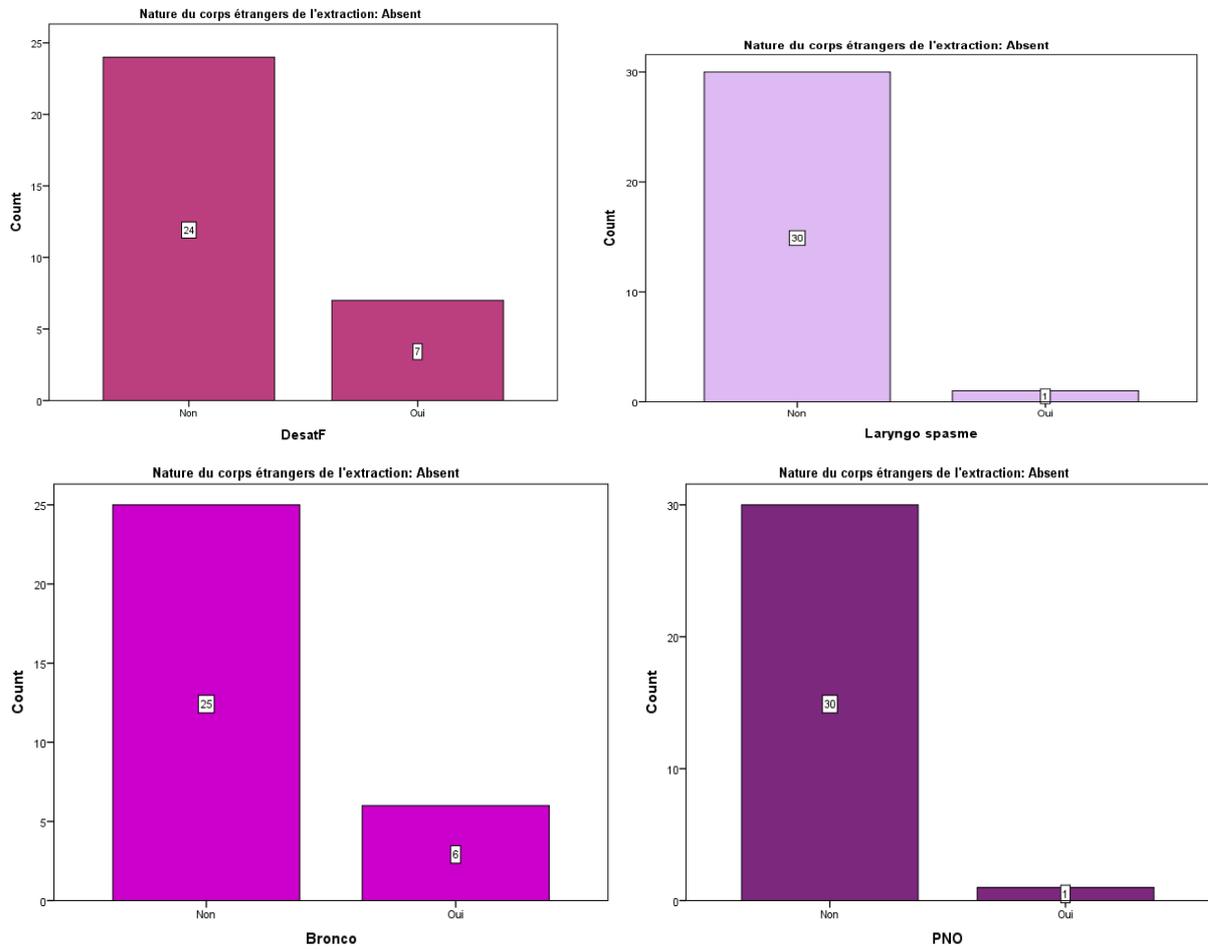


Figure 63: les bronchoscopies négatives et complications

Discussion

11 . Discussion

11.1.Préambule

« La chirurgie et l'anesthésie ne sauraient être l'affaire des âmes tièdes soucieuses de leur repos. »

On ne peut être anesthésiste si l'on ne donne pas le sang, amour du jeu grave ou la maîtrise du caractère doit sans cesse dominer le hasard hostile ou l'on ne réussit qu'on se donnant tout entier.

L'inhalation de CEVA est une urgence sur laquelle tous les cliniciens doivent se concentrer.

Il n'existe aucun d consensus concernant l'approche anesthésique optimale de la bronchoscopie rigide, différentes études ont été menées sur les CEVA, mais peu sur la pratique anesthésique.

Notre travail est une étude descriptive avec recueil des données prospectif, permettant l'étude de la prise en charge des enfants se présentant pour exploration endoscopique à la suite d'une suspicion d'inhalation de CE dans le service d'Orl du CHU de Constantine.

Dans le cadre notre étude, cent cinquante-huit enfants ont consécutivement subi une bronchoscopie rigide sous anesthésie générale

Notre objectif principal est une évaluation de la pratique anesthésique pour extraction de CEVA chez l'enfant. À notre connaissance, il s'agit de la seule étude descriptive en tant que tel.

L'analyse de nos résultats incite un certain nombre de commentaires.

Les principales études utilisées dans la discussion, comparaison et l'analyse de nos résultats sont représentées dans le (tableau 93)

Tableau 94: Les principales études utilisées dans notre discussion

L'étude	Pays	Année	Effectif	Type d'étude
Notre étude	Algérie	Jan2016-Dec2016	158	Prospective
Boufersaoui [110]	Algérie	1989-2012	2624	Rétrospective
Allison -reid [221]	Australie	2016-2019	127	Rétrospective
Juan [334]	Espagne	Jan1999-dec2019	130	Rétrospective
Gao [222]	Chine	Fév 2016-Jui2019	617	Rétrospective
Kara Aslan [223]	Turquie	Janv2010 Juil2018	81	Rétrospective
Phayvanh [220]	USA	Jan2005-sep2015	450	Rétrospective

11.2. CEVA dans la consultation aux urgences Or

Les accidents domestiques sont un motif assez fréquent de consultation en Or du Chu de Constantine.

Les statistiques relatives ont retrouvé un nombre de 298 enfants dont l'âge ≤ 15 ans, qui se sont présentés entre le 1er janvier 2016 et le 31 décembre 2016, au niveau des urgences du service Or du Chu de Constantine pour des accidents domestiques, dont 158 enfants pour CEVA. Ce chiffre représente **51%** des consultants, occupant ainsi la première place suivie par l'ingestion de CEIO avec un taux de **43% (n=134)**.

Ces chiffres sont cohérents, sensibles avec les données de la littérature à savoir l'étude tunisienne qui avait retrouvé dans son étude rétrospective sur 231 cas d'accidents domestiques chez l'enfant au Service de Pédiatrie de l'Hôpital Hédi Chaker de Sfax entre (2008 - 2012) que l'ingestion ou inhalation de CE était de 27,7% (n=64), occupant ainsi la 2ème place après les intoxications avec 45,5% (n=100) [209].

Notre recrutement a représenté également 82, 72% (n=158/191) de tous les CEVA admis au bloc opératoire pour bronchoscopie rigide.

confirmant les différentes études notamment celle de SALIH en 2016 [64] et de Hitter A en 2011, qui ont confirmé que cet accident était plus l'apanage de l'enfant que l'adulte [208]

comme nous rejoignons Kadmon et Ayed qui ont retrouvé que l'inhalation de CE dans plus de 80 % des cas lors de la petite enfance [41, 210].

David et all ont expliqué que de par la difficulté à avaler des aliments durs et le faible développement des réflexes respiratoires protecteurs ; les enfants étaient plus vulnérables que les adultes à cet accident d'inhalation [211]

Bouferssaoui et Bakal [110, 212] avaient rapporté que cette prédisposition est intimement liée à leur non différenciation des fonctions de mastication et déglutition mais surtout à leur immaturité des mécanismes respiratoires.

11.3. Classification de l'unité endoscopique du CHU de Constantine

Pour l'unité endoscopique selon la classification « RENAU » (REseau Nord Alpin des Urgences) [213] qui définit 4 niveaux:

Niveau 1

Endoscopie bronchique, fibroscopie pulmonaire possible 24H/24 7 jours/7 quel que soit l'âge de l'enfant.

Niveau 2A

Endoscopie bronchique au tube rigide possible 24H/24 7 jours/7 avec restrictions âge (+ 3 ans).

Endoscopie bronchique au tube rigide possible de façon programmée sans restriction d'âge.

Niveau 2B

Endoscopie bronchique au tube rigide possible avec limites d'âge (+ 1 an et + 10 kg) et de façon « programmée » en heures ouvrable

Niveau 3

Pas d'endoscopie possible. Service de pédiatrie pouvant accueillir les enfants en surveillance avant transfert.

Niveau 4

Pas d'endoscopie possible. Pas de service de pédiatrie

Classé l'unité d'endoscopie du service d'ORL reste un dilemme non résolu en se basant sur la classification de la société française des urgences.

Vu qu'on ne peut la considérer comme un centre de **niveau 1** avec le manque de la fibroscopie souple.

Ni de **niveau 2A** car dans cette unité la bronchoscopie est réalisée sans restriction d'âge, en urgence comme dans le cadre du programme.

▪ **En ce qui concerne l'anesthésie dans l'unité endoscopique :**

Dans un intérêt de définir les besoins de la population et la coordination des moyens le Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) de 3ème génération, paru dans la circulaire ministérielle du 28 octobre 2004 (Circulaire N°517/DHOS/ O1/DGS/DGAS du 28 octobre 2004).

Le SROS en France avait défini 3 niveaux de prise en charge chirurgicale des enfants

Niveau 1 : Centre de proximité.

Niveau 2 : Centre référent spécialisé.

Niveau 3 : Centre référent spécialisé à vocation régionale ou interrégionale.

Et pour sécuriser la prise en charge per-anesthésique pédiatrique, la SFAR a publié des «recommandations pour les structures et le matériel de l'anesthésie pédiatrique » [214].

Aucune des recommandations n'existent dans les pays du Maghreb et notamment dans notre pays selon la revue de la morbidité et mortalité en anesthésie pédiatriques au Maghreb[215]

Pour nous la pratique de l'anesthésie pédiatrique pour une endoscopie est plutôt proche du principe de regroupement géographique, sans se soucier de la maîtrise du risque ni de la rationalisation, d'optimisation ou d'organisation des soins.

Il s'agit d'une pratique de l'anesthésie pédiatrique dans des blocs d'adultes !!!!

11.4.Caractéristiques démographiques des enfants

11.4.1.Age

Dans notre étude nous avons trouvé une tranche d'âge allant de 8mois à 15 ans avec pic d'âge à 24 mois, une tranche d'âge inférieure à 3ans qui représente près de 68, 36 %.(n=108) (Figure 62)

–Car les nourrissons, et les enfants sont particulièrement vulnérables en raison de leur fonction de déglutition immature,

–L'absence de molaires entraînant une mastication inefficace, car la deuxième molaire fait éruption mais sa fonction est acquise entre 3 et 5 ans.

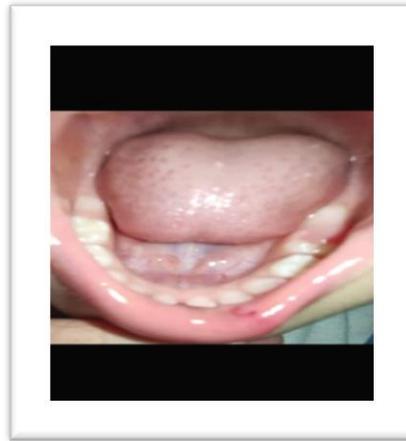


Figure 64: État dentaire K.A 30MOIS

–Et 22,15% (n=35) des enfants avaient un âge de plus de 5ans soit du fait du relâchement de la surveillance parentale ou alors que ces enfants conservent cette habitude de garder les objets dans leur bouche sans avoir l'intention de les avaler ou de les manger

–Comme, leur propension, à utiliser la bouche pour explorer leur environnement ainsi que leur tendance à jouer et à se déplacer en mangeant [216].

–Crysdale et Wood avaient confirmé que la plupart des inhalations de CE se produisaient chez les enfants de moins de 15 ans, avec un pic d'incidence entre 1 et 3 ans [217, 218]

–Comme Massie et al., la tranche d'âge la plus fréquente de notre étude était celle des 1-3 ans [219].

Dans L'étude américaine de Phayvanh. Sjogren menée entre janvier 2005 et septembre 2015 n=449 l'âge des patients allait de 0,6 à 18,8 ans, avec un âge médian de 1,9 ans. La majorité des enfants (71,8 %) étaient âgés de moins de 3 ans [220].

Pour Allison Reid, en Australie La tranche d'âge comprenait des enfants de 7 mois à 15,7 ans, avec un âge moyen de 2,9 ans, et une médiane de 1,7 an. La majorité (62 %) des CEVA sont survenus dans la tranche d'âge de 0 à 2 ans [221].

Mais pour GAO 2016 -2019L'âge de la présentation allait de 4 mois à 12 ans avec un âge moyen qui était de $1,74 \pm 1,61$ ans [222].

Et Paksu et ces collaborateurs avaient estimé que la grande majorité des inhalations de CE se produisaient chez les enfants de moins de 3 ans, avec une incidence maximale entre 1 et 2 ans [2].

Dans toutes ces études analysées, l'âge moyen des patients suspectés d'inhalation de CE qui avaient subi une bronchoscopie rigide était de 3 ans, tandis que la plupart d'entre eux ne dépassaient pas 3 ans.

On ne peut que confirmer que le plus grand risque d'inhalation de CE serait avant la troisième année de vie d'un enfant par notre étude (Tableau 94).

Tableau 95: Comparaison des résultats de l'âge de notre série avec la littérature

Auteurs	N	Âges extrêmes	Âge médian	Pic d'âge	Âge ≤ 3ans
Phayvanh (USA) [220]	449	06 mois -18.8 A	1.9 A	-	71.8%
Alison-Reid (Australie) [221]	127	7 mois-15.7 A	2.9 A	-	62%
Gao (Chine) [222]	617	4 mois -12 A	1,74±1,61	-	94,8<5ans
Boufersaoui (Algérie) [110]	2624	4mois-18 A	-	-	66%
Karaaslan (Turquie) [223]	81	-	29	-	-
Juan (Espagne) [324]	130	-	2 A	-	77.7%
Djelouat (Algérie)	158	8 M -15 A	3.5 A	2A	77.7%

11.4.2.Genre

La répartition selon le sexe dans la population pédiatrique est sujette à des variations.

Le sexe masculin était prédominant dans la plupart des séries de la littérature notamment dans celle de Alison Reid, où la prédominance masculine était nette avec 89 cas soit 70% contre 38 cas de sexe féminin soit 30% [221].

Le même constat a été noté dans l'étude de Phayvanh Sjogren [220] et celle de Gao [222] où le sexe masculin représentait respectivement 64,6% et 64,3%.

La prédominance masculine est décrite dans différentes études, et presque tous les auteurs sont unanimes sur cette supériorité des garçons par rapport aux filles devant ce type d'accident.

Cependant, dans notre série nous avons retrouvé une légère prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,17, se rapprochant plus de l'étude turc de Hakan Taskinlar qui avait retrouvé un sex-ratio de 1,20 [224]

Sans oublier de noter que d'autres études ont révélé la même répartition par sexe [225, 226].

Cette prédisposition des garçons pourrait résulter d'une activité physique plus excessive au cours de la période de développement préscolaire par rapport aux filles.

Mais Sinha et al. [227] avaient mentionné que cela était probablement dû au fait que l'on accordait comparativement moins d'attention aux enfants de sexe masculin, mais c'est un sujet qui reste très discutable.

Car dans notre série la répartition selon le genre et le sexe a retrouvé plutôt l'inverse avec une prédominance féminine pour les enfants de la tranche d'âge scolaire ; mais peut-on faire les mêmes conclusions pour notre population Algérienne qui préfère, ou appréhende le garçon et pour cela sa surveillance est plus attentive, ou s'agit-il d'une évolution démographique du genre féminin de notre société!. (Tableau95).

Tableau 96: comparaison de nos résultats selon le sexe et la littérature

Auteurs	Période	N	Garçons	Filles	Sex ratio
Phayvanh (USA) [220]	Jan 2005-sep2015	449	64,6%(291)	35,4%(158)	1,82
Gao (Chine) [222]	Fev 2016-jui2019	617	64,3(397)	35,7(220)	1,80
Allison (Australie) [221]	2007-2017	127	70%(89)	30%(38)	2,33
Karaaslan (Turquie) [223]	Jan1999-dec2019	81	66,7%(54)	33,3(27)	2
Hakan Tas kınlar(Turquie) [224]	1999-2015	236	56,4%(133)	43,6%(103)	1,20
Boufersaoui (Algérie) [110]	1989-2012	2624	60,59%(1590)	39,4%(n=1034)	1,65
Juan (Espagne) [324]	1999-2019	130	66,2%(86)	33,8(44)	1,95
Notre étude	Jan2016-dec2016	158	53,8%(85)	46,2%(73)	1,17

11.4.3.L'orientation et les wilayas d'origines des enfants

Nous nous retrouvons comme un pôle drainant plus de 13 wilayas allant de l'Est au sud Est algérien dans la wilaya plus proche est Skikda qui est à 80 km de Constantine à 48,5mn via autoroute (Est-Ouest), mais aussi des enfants provenant d'El Oued traversant 446km sur une moyenne de 7h de route via la N3 –N48-N10-N16, et de Ouargla traversant 614km sur une moyenne de 8h 51mn via N3.sans oublier le CHU de Batna qui est considéré comme un centre d'accueil de tous les enfants des agglomérations et localités limitrophes.

On ne peut justifier cet afflux que par les considérations de sécurité médicale que recherche le médecin de première ligne, favorisant cette régionalisation de cette unité pour le traitement de CE en pédiatrie. Néanmoins, une formation structurée devrait être développée par les organismes professionnels concernés car notre grande inquiétude reste vive car nous retrouvons dans notre série, que tous les transferts ne sont pas médicalisés mais plutôt sont fait

- Dans une ambulance simple non équipée, sans aucun monitoring

- Assurés par un auxiliaire médical en anesthésie réanimation de l'unité d'orientation, incapable de gérer une détérioration au cours de ce transfert.

- Accompagné par l'un des parents ou grands- parents.

- Nécessitant des fois des escales dans les EHS au cours de route pour une évaluation médicale,

Même si ce transfert est dans un seul intérêt que cette extraction de CEVA soit faite par des opérateurs expérimentés et à fort potentiel. Cette détermination de la nécessité d'une intervention peut être compliquée par la nécessité de transporter le patient d'un établissement à un autre.

Et le dilemme clinique se posera toujours pour ces victimes de CEVA se présentant dans un état de gravité difficilement évaluable et ou rapidement évolutive dans un milieu non spécialisé ou dans des hôpitaux n'ayant pas la possibilité d'assurer la prise en charge de ces enfants.

Néanmoins les recommandations SRORS –SFAR – ADARFEF sont claires concernant le transfert qui doit être médicalisé et surtout nécessaire pour que l'enfant soit pris en charge en toute sécurité dans des centres compétents.

Cette conduite de transfert retrouvée dans notre série est risquée voir dangereuse pour la sécurité de l'enfant, et peut-on suggérer un transfert de compétence plutôt qu'un transfert de patient.

11.5.La clinique

11.5.1.Le délai de diagnostic

Si Le défaut d'expression chez les enfants de moins de 3 ans, est la cause de retard diagnostic en absence de témoins de l'accident d'inhalation, la peur de le divulguer chez les enfants plus âgés ; conscients de leurs mauvaises habitudes de garder les objets dans leur

bouche et qui sont faussement rassurer par cette accalmie de la symptomatologie bruyante et fugace de l'inhalation de CEVA.

Comme cela peut être en rapport avec les parents qui rapportent mal l'incident, le décrivant comme une déglutition plutôt qu'une inhalation de CE.

Mais le manque de sensibilisation et d'expérience de certains médecins entreprenant dans l'évaluation initiale de l'enfant, garderait également une place dans ce retard diagnostic.

Comme on peut aussi attribuer ce retard par rapport au chevauchement des symptômes avec d'autres affections courantes pour lesquelles les enfants consultent et sont probablement traités, avant de considérer cette éventualité de CEVA comme diagnostic différentiel possible [228-230].

Dans notre série le délai de diagnostic allait de quelques heures suivant l'accident à 300 jours avec une moyenne de $13,23 \pm 39,86$ jours ne pouvaient être expliquer que par cette incapacité initiale à poser le diagnostic dans les hôpitaux ou centres de consultation, où les enfants sont souvent traités pour une pneumopathie pendant quelques jours avant d'être transférés dans notre hôpital.

L'ignorance du médecin de première ligne, l'inattention des parents ou des soignants, une histoire négligée ou une radiographie pulmonaire normale ont été aussi des raisons de ce retard diagnostic.

Le seuil minimal de consultation semblable à celui des Tunisiens cependant le délai maximal de consultation de 300jours reste supérieur à celui des Ivoiriens mais bien inférieur de celui des Turcs (Tableau96).

Tableau 97: Comparaison du délai de diagnostic avec les différentes études

L'étude	Délai de diagnostic	Durée moyenne
Gao (Chine) [222]	1heure à605 jours	9,16±30,93jours
Bayrem (Turquie) [229]	30min à 4ans	34,1 jours
Notre étude (Algérie)	0jour à 300jours	13,23±39,86 jours
Hamzaoui (Tunisie) [231]	0jourà180 jours	21jours
Chake (cote d'ivoire) [232]	2heures-92 jours	29,4±7,7jours

➤ **Répartition –origine –orientation –et délai de diagnostic (diagnostic précoce – tardif)**

Les évacuations avaient représenté un taux (n=71) soit 44,9% près de la moitié de notre recrutement, le transfert interservices de la pédiatrie et de la réanimation médicale était non négligeable également avec un chiffre de n=52 enfants soit 32,9% dont 7 enfants soit 4% de la réanimation médicale (3 enfants pris en charge au centre hôpital- universitaire de Batna ,3 autres au centre hospitalier de Mila et un enfant reçu de la réanimation médicale du chu de Constantine.

Une mise en condition de ces enfants ayant une symptomatologie foudroyante, asphyxiante et leur transfert au niveau de notre Chu avait permis de mieux gérer cet incident et de les sauver.

Le diagnostic dit positif et orientation directe

Nous avons noté une orientation directe et précoce des enfants par les médecins des wilayas de Constantine, Batna et Mila, et ceci probablement par la connaissance de la pathologie et de sa gravité, l'existence de spécialiste en ORL au niveau des institutions hospitalières ou à titre libéral. Mais aussi du fait du développement territorial et la relation de proximité.

Mais cette orientation directe par les parents pour les enfants du sud surtout d'El-Oued, ne pourrait être expliquée que par la fréquence de l'incident, et son nombre croissant chaque année et parfois l'existence de l'incident dans l'entourage ou la même fratrie qui a permis une présomption diagnostique par les parents eux même (3 enfants de note série se sont présentés directement au chu)

Mais ce risque de transfert direct non médicalisé, non sécurisant pour l'enfant a été justifié par la connaissance du parcours du combattant que les parents décrivaient pour un transfert via une institution hospitalière, et comme le proclama si bien un parent, « c'est pour faire vite ».

11.5.2. La symptomatologie clinique

➤ **Le Syndrome de pénétration**

Correspondant aux réflexes de défense respiratoire avec sa toux expulsive et ce spasme du larynx en réponse à la pénétration d'un CE dans les voies aériennes.

Contrairement à Campbell et Traissac pour qui ce syndrome clinique était silencieux dans 12 à 25 % des cas [[233](#), [234](#)]

Dans notre série il a été retrouvé après un interrogatoire minutieux dans 94,3%, ce rapprochant de l'étude australienne d'Allison qui l'avait mentionné pour 81% de ces cas.

➤ **La toux**

Le symptôme cardinal initial le plus courant dans notre série était la toux. Ce qui était en accord avec la littérature surtout l'étude espagnole de Juan[331] avec un taux de 76,1% versus 76,51% pour notre série mais elle était présente chez 607 enfants soit 98,5,7% dans l'étude de Gao [222](Tableau99).

➤ **La dyspnée**

Dans notre série les enfants se présentant avec une détresse respiratoire étaient au nombre de 51 soit 32,3%, alors que dans l'étude de Alison [221] 14 enfant soit 11% et 72 enfants soit 53,3% pour Juan étaient en dyspnée. Et elle a été retrouvée dans l'étude de Bouferssaoui chez 1653 patients soit 63%.

Cette symptomatologie nous incite à prédire une allégation de l'inhalation, devant toute gêne respiratoire chez un enfant (Tableau99).

➤ **La dysphonie**

Nous n'avons retrouvé que seulement 3 enfants se présentant avec une dysphonie soit 1,9%, contrastant avec les résultats de Boufersaoui [110] qui l'avait retrouvée chez 183 patients soit 7%. (Tableau97).

Tableau 98: comparaison de nos données avec la littérature

Auteurs	Syndrome de pénétration	Toux	Dysphonie	Dyspnée
Gao (Chine) [222]	---	98,5%(607)	----	14%(86)
Juan(Espagne)][324]	55,3%(72)	76,1%(99)	----	55,3%(72)
Boufersaoui (Algérie) [110]	65%(1700)	70%(1836)	7%(183)	63%(1653)
Allison (Australie) [221]	81% (103)	82,7%(105)	-----	11%(14)
Notre étude	94,3%(149)	76,52%(123)	1,9%(3)	32,3%(51)

11.5.2.1. Les antécédents des enfants

Pour chik, les enfants peuvent être diagnostiqués à tort comme souffrant d'une infection des voies respiratoires supérieures, d'une bronchiolite, d'une pneumonie ou d'un asthme, et ne finissent par être diagnostiqués comme souffrant d'une inhalation de CE qu'après les différents échec médicaux [228].

Cette coexistence d'antécédents d'asthme ou de bronchiolites instable et rebelles à toutes les thérapeutiques a été retrouvée dans l'histoire de la maladie des enfants de notre étude comme un facteur de confusion sur une éventualité de CE .

En effet 16 enfants de notre série soit 10,13% de la population étudiée ont été suivis et traités pour asthme ou bronchiolites pendant des mois sans améliorations cliniques avant d'être orientés pour une éventuelle exploration au tube rigide.

En retrouvant cet antécédent chez 6/15 enfant dont le diagnostic positif a été posé précocement, tandis que 10/15 des enfants ont eu un diagnostic positif tardif.

Nous nous rapprochons des résultats de FRIEDMAN [235], qui avaient retrouvé que 20% des enfants victimes d'inhalation de CE ont été traités pour d'autres affections pendant plus d'un mois avant de subir une bronchoscopie.

En outre, HOLINGER et al ont démontré qu'une négligence et une persistance d'un CE dans les voies respiratoires inférieures pouvaient entraîner des symptômes imitant un asthme, et/ou une pneumonie [52].

Alors que pour Torres [236] une absence de symptômes typiques, entraînait un retard du diagnostic définitif et les enfants étaient souvent traités à tort comme ayant une infection des voies respiratoires supérieures, une pneumonie, laryngite et d'asthme.

Justifiant cet éventail d'indication d'une endoscopie bronchique imposait par Rouillons, stipulant une indication de fibroscopie :

Même en absence d'un syndrome de pénétration mais devant toute bronchiolite ou asthme ne répondant pas au traitement ou récidivant rapidement après l'arrêt du traitement

Devant toute crise d'asthme sévère ou d'installation brutale nécessitant l'hospitalisation en réanimation chez un enfant qui n'est pas connu et suivi pour un asthme [237] et appliquait par A Zinedine qui avait nettement amélioré sa prise en charge [238].

11.6. Les examens para clinique :

➤ **La radiographie du thorax**

Nous avons retrouvé une radiographie du thorax de face chez tous les enfants de notre série.

Cette radiographie était soit ramenée par l'enfant de son hôpital d'origine ou demandée par l'ORL et réalisée par un auxiliaire en radiologie, aucune lecture de radiologue n'a été notée.

En plus comme il était pratiquement impossible de détecter et de capturer, la phase respiratoire correcte chez la plupart des enfants en bas âge, rajouter leur difficulté de

coopération à la réalisation d'une radiographie en inspiration-expiration forcée, toutes nos radiographies du thorax ont été demandées sans précision du temps respiratoire.

Cette radiographie thoracique conventionnelle simple est fréquemment utilisée comme modalité d'imagerie de première ligne, car elle est relativement peu coûteuse et largement disponible mais qui peut être utile ou non pour établir le diagnostic de CEVA.

Et elle reste très sensible pour montrer directement les CE radio-opaque ou les signes indirects tel un emphysème, une atélectasie et des images de consolidation cependant même une radiographie d'apparence normale n'exclut pas la présence d'un CE.

–Nous avons retrouvé une radiographie thoracique normale ou interprétée comme normale dans 48,70% (n=77)

–Comme elle nous a permis de retrouver une ou plusieurs anomalies radiographiques dans 51,30% (n=81).

Dans notre série l'emphysème pulmonaire était le signe radiologique le plus fréquemment rencontré dans 25,30% (n= 40) avec 2 cas d'images de piégeage d'air associé à un CE radio-opaque soit dans 1,30% ceci reste cohérent avec les données de la littérature qui l'avaient retrouvé comme signe indirect le plus détecté avec des taux allant de 34,26% dans l'étude de Boufersaoui [110] à 44% des cas dans celle de Juan [331].

Il aurait été plus facilement mis en évidence par la comparaison des radiographies inspiratoires et des radiographies d'expiration forcées si cette modalité de prise était courante.

Et nous avons noté seulement 8,86% de cas de CE radio opaque se rapprochant des résultats de Juan [324] (Tableau 98).

Tableau 99: comparaison radiographique de nos résultats

Étude	CE radio-opaque	Atélectasie	Pneumopathie	Emphysème obstructif	Normale
Boufersaoui [110]	16.02%	20.35%	9.48%	34.26%	11.83%
Juan [324]	11.2%	13,6%	11,2%	44%	20%
Notre étude	8,86%	3,5%	3,5%	25,3%	48,7%

➤ La Tomodensitométrie

Si bien que ces études sont unanimes sur l'apport diagnostique précieux que pourrait nous offrir le scanner thoracique dans la prise en charge des patients symptomatiques ou pauci symptomatiques stables [112, 120, 208].

La TDM peut indiquer avec une sensibilité de près de 100 % et une spécificité de 66,7 à 100 % [120] contrairement à la radiographie conventionnelle, elle peut généralement détecter les CE radio transparents, indiquer avec exactitude leurs emplacements et aussi détecter les complications associées.

Son majeur inconvénient est cette exposition au rayonnement ionisant malgré les nouvelles technique de balayages, sa limite réside dans son coût et la disponibilité de radiologues et d'anesthésiste à vocation pédiatrique. Sans omettre le risque de déplacement d'un CE à la mobilisation de l'enfant [120].

Elle a été réalisée chez 8 enfants sur la demande du praticien consulté de première ligne et faite en ambulatoire donc très loin d'être un examen de routine, elle n'a été réalisée que pour 5,1% des enfants de notre série.

Un cas de faux positif sur les 8 TDM réalisées, la différence de clarté entre les deux champs pulmonaires à la TDM (bronchoscopie virtuelle) ne pouvait être pathognomonique d'un CE, mais la description du syndrome de pénétration par les parents ne nous laisser pas le doute diagnostique et imposer une bronchoscopie réelle.

Malgré les progrès de la TDM Löw des voies aériennes : faible dose de rayonnement ionisant, sans produit de contraste ni besoins de sédation est très sensible et spécifique pour les CE inhalés, malheureusement nos malades n'ont pu bénéficier de cette technique anodine.

➤ **La nasofibroscopie**

La bronchoscopie souple est l'examen le plus sensible et le plus spécifique, mais elle n'est pas toujours disponible, car elle devrait être réalisée en salle d'opération avec des moyens de secours et du matériel de réanimation à portée de main. Cette procédure est aussi réalisée lorsque l'inhalation d'un CE est suspectée en l'absence de signes cliniques et radiologiques typiques

Et même si en Allemagne, pour Schramm la bronchoscopie souple a été le plus utilisée pour l'extraction des CE [239].

Il n'existe aucun doute sur l'utilité de cette technique, seule ou en combinaison avec une bronchoscope rigide, mais nous considérons qu'elle est loin de remplacer la technique rigide.

Comme le stipule clairement Eber [240], « on admet de tenter d'enlever un CE avec une bronchoscope souple, seulement il faut garantir la disponibilité immédiate d'une bronchoscope rigide ».

Un seul et unique cas de nasofibroskopie a été fait en ambulatoire dans notre série pour un garçon de 8 ans, présentant une inhalation récente d'un CE de type non alimentaire et qui a permis de localiser un bouchon de stylo au niveau de la bronche souche gauche sans aucune tentative de retrait de ce CE.

Ce timide pourcentage est directement lié à la restriction de l'unité d'endoscopie de la pédiatrie du chu de Constantine depuis l'affectation du Pr Bouchair laissant derrière elle toute une génération de pédiatre sans aucun acquis de cette technique dont les indications ne peuvent se focaliser que sur le CE mais sur l'intérêt de cette investigation dans l'exploration et le dépistage des pathologies broncho-pulmonaires.

Sans oublier son indication devant un asthme récent ou connu instable, mais vue sa non disponibilité deux enfants de la pédiatrie ont subi une évaluation de la fonction respiratoire malgré leur âge et la difficulté de leur coopération pour réussir sa réalisation.

Comme nous ne pouvant négliger les indications de Rovain et Daines concernant la bronchoscopie souple qui peut être utile à des fins diagnostiques chez les patients présentant des symptômes plus chroniques ou une étiologie peu claire [241, 242].

Comme elle permet aussi une évaluation complète des voies respiratoires en post extraction et la recherche d'éventuel CE résiduel [242].

Cette constatation nous oblige à lever le doigt, pour la reprise de l'activité de cette exploration endoscopique pourquoi pas en tandem avec la bronchoscopie rigide.

11.7.La nature du CE

Tout d'abord, il apparait qu'un interrogatoire minutieux sur la nature du CE soit un élément déterminant dans la prise en charge d'un enfant suspect d'inhalation de CEVA, vue cette disproportion de nos résultats bronchoscopique.

Et devant la constatation de la fréquence de la nature non déterminée du CE à l'admission qui s'avérait après exploration dans la moitié des cas des CE de nature non alimentaire et un nombre non négligeable d'explorations blanches(négatives).

Cette erreur présomptive sur la nature du CE ne peut être que le témoin, la preuve d'une inattention voir de la négligence de tous ceux qui entourent un enfant, et une loi de rigueur s'impose.

Dans notre étude, la grande majorité de nos CE était de nature alimentaire (n=85/158)

Parmi ceux-ci, les CE les plus fréquemment rencontrés étaient les cacahuètes, suivies des grains de tournesol, ce qui correspond aux études nationales précédentes essentiellement celle de Boufersaoui [110]

Nos résultats restaient cohérents avec les différentes études sur la supériorité de la fréquence de l'inhalation de CE de nature alimentaire chez l'enfant. (Tableau99).

Alors que pour les objets non alimentaires (42/185), nous étions surpris par certains types comme les punaises pour les tubes à colle et les épingles de gonflage observés chez certains enfants car ils sont distribués gratuitement avec l'achat des produits sans aucune alerte de leur danger.

Sans omettre, les objets scolaires tels que les capuchons de stylos mordus et mis dans la bouche par les enfants.

Tableau 100: Comparatif de la nature du corps étranger avec la littérature

Auteurs	N	Alimentaire (organique)	Non Alimentaire (inorganique)
Juan (Espagne) [324]	130	73% (95)	27% (35)
Phayvanh (USA) [220]	449	66,9% (301)	32,1% (144)
Gao (Chine) [110]	617	95,5% (589)	4,5% (28)
Boufersaoui (Algérie) [110]	2624	66,7% (1750)	25,7% (674)
Allison (Australie) [221]	127	69% (73)	31% (30)
Notre étude	158	53,8%(85)	26,6% (42)

11.7.1.CE et âge

–Nous avons retrouvé (n=12/42) près 1/3 des CE non alimentaire dans la tranche d'âge ≤12mois ,du fait de la non distinction des objets comestibles des non-comestibles dans cette tranche d'âge très vulnérable qui nécessite une attention particulière comme il a été signalé par le conseil de sécurité en 2015 [243].

–Alors que pour la tranche d'âge >60 mois nous avons retrouvé (n=19/42) confirmant la règle du petit, curieux, bricoleur.

–Cette panoplie d’objets inhalés incluant des aliments jusqu’aux objets non organiques et non comestibles car ils étaient accessibles aux enfants quel que soit leur âge.

11.7.2.Nature et origine géographique

La nature du CE inhalée variait d’un pays à l’autre et dépendait largement de facteurs culturels, sociaux et économiques en incluant l’attitude des parents et leurs habitudes alimentaires, la curiosité infantile, et voir même le non-respect des règles de diversifications chez l’enfant qui pourraient être une des raisons de plus de cette disparité de la nature des CE pour certaines tranches d’âge .

Pour ces raisons de différence culturelle dans le régime alimentaire, et du fait du rituel des régions du sud Algérien qui suggère de donner les cacahuètes aux enfants afin de faciliter le sevrage du sein maternel expliqueraient sa grande fréquence.

Ce chiffre doit cependant être envisagé avec prudence du fait de la facilité avec laquelle les cacahuètes et les fruits à coque sont disponibles dans certaines zones géographiques de l’Algérie à savoir notre sud Algérien de notre étude.

Mais encore que la réalité reste inconnue avec le nombre de suffocation sur place ; non déclarée par manque de registre national et ou d’obligation vis avis des droits de l’enfant.

11.7.3.La nature du CE et délai de prise en charge

Comme les CE organiques sont plus hygroscopiques que les inorganiques, ils augmentent de volume au contact des sécrétions bronchiques, ce qui peut aggraver le processus d’obstruction.

De plus, ce type CE peut avoir une teneur en huile et libérer des protéines hautement antigéniques, qui aggrave encore le processus inflammatoire local et par conséquent, le degré d’obstruction bronchique.

Selon Zhong et WU ;une justification de cette limite de temps particulière est basée sur le fait que si un CE reste dans les voies respiratoires pendant plus de 48 heures, des changements inflammatoires peuvent se produire dans la muqueuse, ce qui aurait pour conséquence d’augmenter le risque d’infection, rendre l’extraction endoscopique plus difficile et, éventuellement, être responsable de l’aggravation de la maladie telles qu’une bronchite récurrente, une pneumonie ou une bronchectasie [[244](#), [245](#)].

Alors que Karakoc et al. [196] avaient rapporté une association statistiquement significative entre le retard de diagnostic (>30 jours dans 22,5% de leurs cas) et le développement de complications à long terme, sans aborder spécifiquement la question de l'impact de l'intervention sur la santé.

Et leur définition du retard dans la prise en charge était égal au nôtre, 3 jours, mais près de 71% de nos patient ont été traités avant cette ligne rouge, contrairement à 51,7% dans leur série.

Ainsi l'inhalation de CE doit être considérée comme une urgence, en particulier pour les CE de nature organique.

Pour Hazem-saeed [246], tout diagnostic et prise en charge précoce diminuaient l'incidence des complications et facilitaient l'élimination des CE inhalés [246]

Alors qu'au Great Ormond Street Hospital, en 2009 [119], on avait proposé une politique de reporter la bronchoscopie à la prochaine liste d'opération de jour disponible et ouvrable chez les patients cliniquement stables, présentant des CE organiques ou non organiques inhalés. Cette approche a été considérée par cette équipe sans danger, permettant de réaliser la procédure dans des conditions optimales en offrant des avantages supplémentaires tel que le renforcement des compétences interventionnelles complexes des voies aériennes pour tout le personnel impliqué, ainsi qu'une opportunité de former les jeunes médecins dans un environnement contrôlé. Tout en pensant que cette politique n'ait pas des implications médico-légales. Elle resterait une méthode à préférer pour la pratique endoscopique.

De même pour Salih et Rashemi ,pour qui le degré de gravité dépendait du type de CE inhalé, expliquant que les CE riches en amidon absorbaient l'eau et provoquaient une obstruction partielle ou complète, tandis que les CE lipophiles étaient responsable de cette intense chimio-inflammation [64, 247]

Tandis que pour Passa li ; toute obstruction totale ou quasi-totale du larynx ou de la trachée provoquerait une asphyxie entraînerait le décès, et des mesures rapides et immédiates ont été prises pour extraire tout CE [248].

Dans notre étude nous avons retrouvé que seul l'état respiratoire de l'enfant qui rendait le caractère urgent sans trop se soucier de la nature du C E dans un seul intérêt qui était d'optimiser cette prise en charge.

11.8. La localisation

Selon notre résultat bronchoscopique, la localisation préférentielle au niveau de la bronche souche droite (BSD) de tout CE de toute nature confondue, était compatible aux différentes études et ceci En raison des particularités anatomiques de l'arbre trachéo bronchique de l'enfant à savoir (Tableau100).

–La bronche principale droite est plus courte, plus large et plus proche de la trachée que la gauche

–Cependant les angles et les tailles des ramifications des bronches principales sont similaires les uns aux autres, contrairement aux adultes.

–Le CE est généralement observé à proximité des deux bronches principales [43, 249, 250].

En revanche, Dani Ilidis et ces collaborateurs ont trouvé que le CE pouvait se localiser dans la bronche gauche, dans le cas où l'enfant à inhaler en position couchée allongé et tenant la CE dans sa main droite, Cette position provoque également un léger redressement de l'angle entre la trachée et la bronche gauche [251].

Tableau 101: comparatif de la localisation du corps étranger avec la littérature

	BSD	BSG	BILA	Trachée*- carène	Absence
Juan)[324]	(62)47,7%	(50)38,4%	(4)3%	(14)10%*	-
Phayvanh [220]	(170)37,8%	(105)23,35	-	(22)6,4%	-
Karaaslan [223]	(35)43,3%	(16)19,7%	-	(20)24,16%	(10) 12,3%
Boufersaoui [110]	(1275)48,44%	(756)28,91%	(42)1,89%	(369)14,01%	(185)
Gao [222]	(267)44,7%	(222)37,1%	-	(95)15,9%*	-
Notre étude	(67)41,89%	(44)27,85	(3)1,9%	(5)* 6,3%* (2)1,3%	(31) 19,62%

11.9. Le délai de prise en charge : type de prise en charge –préparation préopératoire

Pour Messner AH. et col [89] ainsi que Friedman [235];

Deux possibilités existent :

- Soit que le patient présente des signes de gravité respiratoire donc instable, l'endoscopie est alors réalisée en urgence. :
 - C'est le cas de la CE laryngée ou trachéale qui présente un risque majeur de mobilisation et de blocage obstructif.
 - En cas pneumothorax ou un pneumo médiastin important car l'évolution est imprévisible.
- Soit l'enfant est stable, l'endoscopie est différée
 - L'équipe médicale dispose de quelques heures pour réaliser le geste dans de meilleures conditions.
 - Une attente de 24 à 36 heures bien utilisée pour une préparation médicale.
 - Selon Messner, la préparation de cette extraction ne peut pas être considérée comme une perte de chance.

En cohérence, aux recommandations de Salih [64] de réaliser le geste endoscopique aux patients dans les 24 heures à 36 heures de leurs admissions ; nous avons entrepris 75,3% des enfants quelques heures après leur admission et dans les 24 heures qui suivaient avec un total 84,81% à la 36^{ème} heure de leur admission.

Même si notre délai maximal de prise en charge était de 12 jours depuis l'admission de l'enfant, il ne concernait que 10,12% de notre recrutement dont seulement 4,43% étaient au bout du 5^{ème} jour.

En considérant comme Hajnal D [252], que le délai moyen entre l'inhalation et l'intervention de 6,1 jours.

Nous avons entrepris précocement 85,3% soit 116/135 enfants ayant un diagnostic positif précoce dès leurs admissions se rapprochant ainsi des délais de HAJNAL. Ainsi notre délai moyen entre l'admission et la prise en charge endoscopique était de $1,99 \pm 2,189$ jours.

Ce délai de prise en charge est la résultante de plusieurs facteurs : la nécessité d'un jeûne de 6 heures pour l'anesthésie générale lorsque l'enfant est stable, le contexte logistique et le transfert des patients en provenance des autres institutions.

11.10.Type d'intervention et intervenants

En convenance, accord avec les intervenants une décision de prendre en charge 66 enfants dans un cadre urgent soit 41,8% et programmé 92 enfants soit 58,2% en ce concentrant sur la stabilité pulmonaire de l'enfant.

Cette conduite répondait aux recommandations de Mani N, et Fidkowski [119, 120].

Mais le plus grand souci était d'assurer des conditions optimales dont l'expérience du bronchos copiste et de l'anesthésiste sur lesquelles insister Mani.

Ces auteurs ont également mentionné aucune augmentation de la morbidité chez les patients stables en retardant la bronchoscopie pour un corps étranger suspecté jusqu'au prochain créneau électif de jour disponible [119, 120].

Ce qui nous projette sur nos résultats qui étaient que : notre équipe de jour a assuré 70% des enfants soit 111/158 (programme-urgence), et 30 % soit 47/158 des enfants par l'équipe de garde uniquement dans le cadre de l'urgence.

Soit, un enfant sur 3 (1/3) était pris en charge par l'équipe de garde d'anesthésie. et un enfant sur 4(1/4) était pris en charge par une équipe junior-senior endoscopiste.

- **Les intervenants :** Anesthésiste –Endoscopiste –Collaboration – Condition D'extraction ;
- Même si pour Isabelle constant, les enfants peuvent être anesthésiés dans tous les types de structures hospitalières par des médecins anesthésistes-réanimateurs dont l'expérience en anesthésie pédiatrique peut être variable [253].

Mais Kendigelen , zheng , ont réfuté et interpellé ,en précisant que pour un anesthésiste pédiatrique "occasionnel, un cas facile peut devenir difficile avec un risque significatif de mortalité et de morbidité [10, 120] ainsi les études sont unanimes pour exiger des praticiens expérimentés si le risque anesthésique est élevé [16, 146, 254, 255].

Et le manque d'expérience des praticiens est noté dans plusieurs publications comme facteur contribuant au mauvais déroulement de la bronchoscopie [16, 146, 254]

Et ONDER avait précisé que la bronchoscopie nécessitait des équipes expérimentées pour assurer une ventilation et une oxygénation suffisantes [253]

Car non seulement le degré d'obstruction des voies aériennes difficilement appréciable, avec le risque de basculer une obstruction partielle en une obstruction totale mais c'est aussi ce partage de ces voies aériennes avec l'endoscopiste avec le plus grand souci de maintien d'un niveau d'anesthésie satisfaisant qui resteront les principales préoccupations de tout anesthésiste, et qui doivent aussi le guider

- dans son choix des produits anesthésiques,
- leurs modalités d'administrations
- sa technique de ventilation dans la prise en charge de l'enfant pour extraction de CEVA

Notre étude a été réalisé dans un centre hospitalo-universitaire, ou il n'existait aucune exigence de qualification pour la pratique de l'anesthésie pédiatrique, cependant un anesthésiste était toujours de service et disponible à tout moment pour la prise en charge

de ces enfants même s'il n'était pas à vocation exclusivement pédiatrique car toute sa formation était ciblée pour l'anesthésie de l'adulte et que cette pratique de l'anesthésie de l'enfant restait occasionnelle pendant le jour ou rare pendant la garde.

Nous avons pris en charge des enfants dont la majorité ayant un âge ≤ 3 ans, dont un enfant sur trois par une équipe de garde

Notre première faille pour une telle pratique était le non-respect des exigences humaines et matériels pour la pratique de l'anesthésie pédiatrique qui étaient bien codifiés selon les sociétés savantes (ADARPEF-SFAR), et claires au Royaume-Uni.

Et l'enquête concernant l'évaluation de la morbidité et mortalité en anesthésie pédiatrique au pays du Maghreb, en 2009 [215], a insisté sur l'initiation d'une formation continue et le maintien des compétences théoriques et pratiques en anesthésie pédiatrique et a précisé que seul le respect de bonnes pratiques de l'anesthésie pédiatrique et l'application des recommandations des sociétés savantes qui seront les garants de promouvoir cette pratique.

Alors si ailleurs ils disposent de tous les moyens, et insistent pour que la faille ne soit jamais liée aux compétences avec leurs programmes de formation continue et des formations destinées aux maintiens de compétences en anesthésie pédiatrique

Malheureusement pour nous la faille est peut-être une réalité difficile à accepter et elle est double : une faille de moyens : humains et matériels.

Et même avec l'essor de l'anesthésie pédiatrique en Algérie, cette dernière est encore à la phase de balbutiement. Quant à l'anesthésie de l'enfant pour extraction de CEVA est toujours pratiquée par des anesthésistes qui ont peu ou pas de pratique pédiatrique quotidienne avec en plus une absence d'auxiliaire médical en anesthésie réanimation pendant la garde et les jours non ouvrables.

11.11. La collaboration avec l'endoscopiste

Pour Alriyes et Zheng, la préparation préopératoire adéquate, la connaissance ancrée de l'anatomie, l'excellente coordination main-œil et la communication étroite avec l'anesthésiste qui sont les alliés d'un bronchoscopiste expérimenté [120, 147].

Alors que pour Mullon, aux États-Unis, la formation à l'extraction bronchoscopique de CEVA relève de la pneumologie interventionnelle [256].

La crainte des complications et des difficultés associées à la bronchoscopie surtout par les équipes juniors était apaisée par leurs seniors endoscopistes plus expérimentés mais

la crainte du besoin de partage des voies aériennes avec les anesthésistes restait quel que soit le grade de l'endoscopiste.

De ce fait 1 enfant sur 4 de notre étude était pris en charge par le senior de l'équipe endoscopique.

En considérant que le bronchoscope soit le moyen d'accès aux voies aériennes pour l'anesthésiste, il est aussi le conduit de travail de l'endoscopiste, Il va sans dire que la première difficulté et le premier défi auxquels nous étions confrontés été relevés par l'insertion d'un bronchoscope rigide de taille approprié à travers les cordes vocales, aidée par une exposition au laryngoscope par l'anesthésiste pour tous les enfants de notre série.

La collaboration entre les binômes (anesthésistes endoscopiste) était aléatoire entre l'activité de jour et celle de la garde, tout en précisant que le junior avait plus d'opportunité de prendre en charge l'enfant pendant la garde en présence de son senior qui rester le seul juge de son aptitude.

Bien que Les directives de l'ACCP (American College of Chest Physicians) [257] publiées en 2003 ont recommandé qu'un stagiaire devrait effectuer au moins 20 endoscopies dans un cadre supervisé afin d'établir une compétence de base chez les patients aux voies respiratoires normales.

Mais aussi, Ils ont également recommandé que les directeurs des programmes de formations devraient décider si le candidat était capable ou non d'effectuer cette technique de bronchoscopie rigide sans supervision [257].

Cependant si Sushil [258] était très exigeant seulement sur le caractère de l'endoscopiste , mais le travail d'équipe , nous imposa les mêmes exigences à savoir « courage –conscience du risque –prudence » « BEBRAVE -BE AWARE -BE WARE. »

Avec comme unique objectif pour toute l'équipe : Le succès des soins prodigués.

Au cours de notre étude la condition d'extraction a été exprimé facile dans 80,38% des endoscopies versus 19,62% d'extraction déclarée comme difficile.

Cette appréciation de l'endoscopie avait une relation statistiquement significative avec, les qualifications de l'équipe endoscopique, l'équipe d'anesthésie, la nature du CE, et son délai de diagnostic.

Pour RIZK [49], 64% des interventions ont été jugées difficile, en incriminant l'expérience de l'équipe, et leur collaboration, et l'existence de granulome inflammatoire et le délai de diagnostic et l'étude de benjamin et ces collaborateurs qui avait précisé que seul l'entente entre l'équipe anesthésique et l'équipe endoscopique qui rendrait une intervention parfaite [255, 259].

La communication et la concertation lors de la bronchoscopie rigide entre les deux spécialistes sont les clés d'une extraction sûre du CEVA [260-262].

L'expérience de l'anesthésiste autant que de celle de l'endoscopiste est impérative, essentielle, pour la réalisation d'une bronchoscopie réussie [118, 120].

Pour nous le plus grand challenge est de partager l'enfant avec des contraintes opposées (l'un veut ventiler à travers le tube et l'autre veut plutôt avoir son œil dans le tube).

Vue la panoplie des médicaments et des instruments un bon choix est fondamental et leur emploi variaient au cours du geste et des difficultés rencontrées.

Pour Fidowski et CHAI [11, 120] la présence d'un senior est recommandée quand l'un ou l'autre des acteurs est en cours de formation

L'expérience de l'équipe resterait à jamais la clé de la réussite du geste endoscopique et comme a précisé Rodriguez pour une endoscopie sans risque de complications, une équipe spécialisée resta indispensable [4].

Au terme de notre étude nous avons pu établir des facteurs prédictifs de faciliter du geste endoscopique, par notre évaluation du risque (odds -ratio). :rapport de cotes : on concluant que :

-Le geste endoscopique était 3,3 fois plus facile pour une équipe endoscopique (senior-junior)

-Comme il était 2,8 fois plus facile avec l'équipe de jour.

-Nous avons pu déterminer qu'une endoscopie est dite facile 14,56 fois pour un seuil de tentative d'extraction ≤ 3 .

-Et dire qu'un diagnostic positif précoce facilitera 1,2 fois la condition d'extraction.

11.12.La prise en charge

11.12.1.L'évaluation préopératoire

Notre prise en charge de l'enfant pour extraction de CEVA ; avait débuté par une consultation pré anesthésique avec comme priorité absolue la sécurité de l'enfant, concentrée sur 3 volets essentiels anamnestiques et cliniques (P-A-E) qui nous a permis de déterminer l'état respiratoire de l'enfant et le degré d'urgence et de décider d'entreprendre avec un délai de jeun respecté de 41,8% soit 66 enfants en urgence versus 58,2% soit 92 enfants qui étaient programmés,

-P : la prise du dernier repas, vue le risque d'entreprendre un enfant ayant un estomac plein.

–A ; la notion d'allergies alimentaires et médicamenteuse de l'enfant.

–E : Examen : clinique et para clinique de l'enfant.

Donc Nous nous sommes concentrés lors de notre évaluation pré anesthésique sur l'optimisation des risques individuels, au lieu de procéder à des tests de laboratoire exhaustifs et on se basant sur les questions cruciales liées au geste endoscopique pour déterminer tout facteur de risque potentiel pour l'enfant et atténuer les complications de l'exploration bronchoscopique.

Un traitement médical associant une antibiothérapie et une corticothérapie est retrouvé instaurer dès l'admission des enfants quel que soit leur orientation, ou leur délai d'inhalation chez près de 97,4%.

Toutefois, les résultats d'études sur l'efficacité de cette conduite sont contradictoires et ne permettent pas de la recommander systématiquement, car si aucune antibioprophylaxie n'est recommandée dans le cadre d'une inhalation récente d'un CEVA., La mise en route d'une antibiothérapie reste une décision multifactorielle [141, 263].

Mais Karakoc, et Moisson prescrivait une préparation à l'aide de corticoïdes et d'antibiotiques avant toute endoscopie [196, 264].

Ainsi dans notre étude cette préparation était pratiquement systématique pour la plupart des enfants à base d'antibiotiques et corticoïdes mais Hamonic ,et ces collaborateurs en 2020, ont précisé que l'antibioprophylaxie n'avait aucune place dans la prise en charge d'un enfant pour extraction d'un CEVA ,mais la discussion d'une éventuelle antibiothérapie devrait être discuté après l'exploration endoscopique [141].

➤ **La kinésithérapie respiratoire**

Dans notre série des enfants ayant séjournés en pédiatrie ont bénéficié de séances de kinésithérapie en préopératoire .Elle a été préconisée, en particulier pour les enfants dont la présentation était tardive et pour lesquels le diagnostic initial était une pneumonie .

Cette méthode présente le risque de déplacer le CE à un endroit plus proximal et d'obstruer complètement les voies respiratoires [265] et de ce fait, elle n'est généralement plus recommandée avant une bronchoscopie mais plutôt en post endoscopie. Cette prescription hasardeuse en préopératoire devrait être revue.

11.13. La prise en charge anesthésique proprement dite

La préparation et ou la vérification systématique du chariot d'urgence est de règle pour nos différentes équipes d'anesthésie de jour comme de garde.

Une surveillance stéthoscopique était assidue en plus du monitoring standard à savoir scope cardiaque oxymétrie de pouls et pression artérielle non invasive.

➤ L'abord veineux

La voie veineuse mise en préopératoire a été aux mieux préservés pour l'endoscopie sous anesthésie générale par les différents intervenants dans notre prise en charge anesthésique.

Mais en considérant que la prise de l'abord veineux périphérique comme étant une des phases stressantes de l'anesthésie, surtout chez le nourrisson ou l'enfant dont le capital veineux a été déjà entamé, abordé ou non.

Notre équipe d'anesthésie a été obligée de prendre une première voie veineuse pour 37 enfants, 33 enfants réceptionnés au bloc opératoire sans voie veineuse et pour les autres pour qui la voie veineuse préopératoire a été jugée non fonctionnelle et ayant un âge ≤ 36 mois.

Comme une deuxième voie veineuse a été prise au bloc opératoire pour 26 enfants, surtout pour les tranches d'âges >60 mois,

Mais vue la disparité dans le choix entre les équipes et cette corrélation significative on ne peut que conclure que l'âge du patient avait une grande influence dans la décision de prise de la voie veineuse per opératoire et sa sécurité.

➤ La prémédication

Au cours de notre évaluation préopératoire, on veillait à ce que l'anxiété de l'enfant soit réduite au minimum en essayant de développer une relation de confiance avec l'enfant, afin de faciliter son détachement de ces parents, vue que dans notre unité la présence des parents à l'induction anesthésique n'est pas encore développée. Aucune prémédication à but sédatif n'a été utilisée dans notre série.

Après avoir sécurisé l'accès intraveineux :

- Une prémédication avec du solumedrol 1-2 mg/kg suivant les recommandations de Williams en prévention de l'œdème laryngé, et du risque de laryngospasme [266] et aussi à celles de la SFAR, qui avait confirmé la supériorité de la dose unique versus la répartition de 4 doses sur 24h et sur l'avantage de son administration 1 h avant l'extubation plutôt qu'à la fin du geste endoscopique [266].

- Et l'administration de sulfate d'atropine à raison 10-20µ/kg, comme agent anticholinergiques dans le but d'assécher les voies respiratoires, et non par pour étayer la complication d'hyperréactivité vagale, du fait que dans notre étude nous avons utilisé du Sévoflurane contrairement à Carlens et Donato, pour qui la seule complication réellement imprévisible était l'hyperréactivité vagale; qui a été prévenue par l'adjonction systématique de sulfate d'atropine dans leur protocole de prise en charge [203, 267] .

Cette corticothérapie en prémédication resta un geste de routine pour plusieurs équipes anesthésiques [10, 268].

Alors que OSHNA et ces collaborateurs avait suggéraient une prémédication par du salbutamol inhalée [269]

Cependant ces gestes étaient loin d'être routinier par nos équipes.

➤ **Le jeûne préopératoire :**

Vue le risque surajouter d'entreprendre un enfant estomac plein tous nos enfants ont été entrepris avec un délai de jeûne respecté, comme dans l'étude de Digoy [118, 259].

➤ **Une dénitrogénéation :**

Comme règle de sécurité, vue les faibles réserves en oxygène de l'enfant et l'obstruction surajouter. En suivant les recommandations de la prise en charge anesthésique de l'enfant et le nourrisson [270].

Cette pré oxygénation de principe nous a permis d'atteindre une saturation en oxygène de 100 % permettant de disposer d'une réserve d'oxygène pour optimiser et prolonger la possibilité d'endoscopie.

Et une pré oxygénation en position assise a été même effectué dans ces circonstances particulières.

➤ **La position**

Cette bonne exposition demande une position neutre de la tête avec une légère extension pour aligner les trois axes, laryngé, pharyngé, et trachéal et faciliter l'introduction du bronchoscope

Cette position est facilitée par l'utilisation d'un rouleau d'épaule [271].

➤ **L'exposition au laryngoscope et insertion du bronchoscope :**

une exposition au laryngoscope avec lame courbe en ouvrant la bouche de l'enfant à l'aide de la technique des ciseaux en plaçant le pouce gauche sur les dents inférieures et l'index gauche sur les dents supérieures en ouvrant manuellement la bouche nous a permis d'éviter au maximum le traumatisme des dents et ou des lèvres de nos enfants ,et l'insertion du bronchoscope Ce faisait à travers des cordes vocales en en

abduction, tout en vérifiant la perméabilité de la fente glottique de la taille du bronchoscope choisi avant de céder la main à l'endoscopiste pour son insertion. (Figure 63)



Figure 65: L'exposition pour endoscopie au tube rigide

Contrairement aux autres auteurs, qui utilisaient la méthode directe, soit le bronchoscope comme, unique et principal instrument pour l'intubation [147].

➤ **Anesthésie locale :**

Aucune anesthésie locale de la glotte à base de la lidocaïne n'a été réalisée dans notre étude bien que pour HAMONIC en 2021 cette pulvérisation est de principe [141].

Et dans l'étude de Minhara en 2014, La région glottique et sous-glottique jusqu'au niveau de la carène ont été anesthésiées avec une solution de tétracaïne à 2 % sur la surface du bronchoscope [272]

Dans notre étude de la xylocaine gel à 2% a été utilisée comme lubrifiant pour faciliter l'insertion du bronchoscope mais aussi pour son effet anesthésiant de contact.

Cette lidocaïne en spray avant l'insertion du bronchoscope a été controversée voir même considérée pourvoyeuse de laryngospasme par Mihara et QiX en 2014 et 2016 [272, 273]

Et de laryngospasme et bronchospasme en 2010 par Von Ungern [274]

Alors que dans l'audit de Hamilton en 2012, elle a été considérée comme un facteur de risque de desaturation [275].

➤ **La ventilation :**

La ventilation à travers un bronchoscope rigide est souvent inadéquate en raison d'une étanchéité insuffisante des voies aériennes et le mode ventilatoire le plus performant reste encore non défini dans la prise en charge anesthésique d'un enfant pour extraction de CEVA. Et vu que les données actuelles suggèrent qu'il y a peu de différence entre les différentes techniques en termes de complications, de temps opératoire et de temps de récupération

Notre équipe avait choisi cette technique de ventiler manuellement l'enfant à travers le circuit latéral du bronchoscope ce qui a entraîné des fuites de gaz non négligeables et importantes, avec des tolérances de phase apnéique aux moments des aspirations ou lors de l'extraction du CE.

Avec des risques de pollution de la salle opératoire ;et de l'exposition de tous les intervenants dans cette prise en charge au gaz anesthésique, mais en plus le coût du produit pour notre économie dans un circuit à fuite.

Et si pour plusieurs auteurs, seul l'optimisation de la position tête de l'enfant était le principe et la clé de la réussite de leur ventilation [276-278].

Notre modalité était plus exigeante, elle demandait une vigilante observation du soulèvement de la paroi thoracique, une surveillance continue de la spo2, de la coloration cutanée muqueuse de l'enfant mais aussi un monitoring stéthoscopique systématique continu.

Tout en sachant que nous étions dans des conditions où ni la spirométrie ni la capnographie ne pouvaient être interprétables avec comme principal risque de cette ventilation à pression positive, le barotraumatisme qui était recherché systématiquement.

11.13.1.La conduite anesthésique

Il serait inutile de rappeler que l'anesthésie générale est la technique recommandée pour l'extraction de CEVA. Cependant, les discussions sont controversées sur le choix de la technique anesthésique à utiliser.

Notre étude a montré que notre induction anesthésique était inhalatoire pour 103 enfants soit 65,20% versus intraveineuse pour 55 enfants soit 34,80%.

Cette attitude est également la plus utilisée par les anesthésistes pédiatrique selon [120, 141, 174].

Mais Fidkowski avait ajouté, qu' 'Il n'existait pas de supériorité d'une anesthésie inhalée versus une intraveineuse [174]. Et on ne retrouve aucun consensus sur la technique d'anesthésie à utiliser dans la gestion des CEVA chez l'enfant dans la littérature

Par contre la méta-analyse chinoise de WEIPING avait montré que la qualité de l'anesthésie inhalatoire à base de sévoflurane était supérieure à celle de d'anesthésie totale intraveineuse à base de propofol pour la prise en charge de l'inhalation de CE chez les enfants [279].

Et comme pour JOHR, notre choix d'une anesthésie par inhalation à base de sévoflurane se justifie par le fait qu'elle n'irritait pas les voies respiratoires et qu'elle était fréquemment utilisée chez les enfants en chirurgie pédiatrique [280].

Mais Sans oublier la qualité d'induction anesthésique douce et rapide, que nous offre le propofol avec son élimination rapide.

Si le choix des agents anesthésiques , dépendait pour plusieurs auteurs des connaissances personnelles et de l'expérience des anesthésistes [281].

Dans notre étude, ce choix était en corrélation avec :

- l'âge de l'enfant avec une anesthésie inhalatoire pour les tranches d'âge ≤ 36 mois et intraveineuse pour les tranches d'âges > 60 mois)
- l'existence et la qualité de la voie veineuse préopératoire ;
- au type d'intervention (programme/urgence) et
- mais également avec l'intervenant.

➤ **Les caractéristiques de notre induction anesthésique**

Vue que notre population est pédiatrique, reconnue de part sa non coopération [282, 283].

Nous avons utilisé le Sévoflurane pour la prise d'une première voie veineuse dans 83,8% de nos enfants. comme il a été aussi consigné par Politis dans ces recommandations pour prise de la voie veineuse en pédiatrie [284].

Lors de notre induction anesthésique l'adjonction des morphiniques était systématique à l'induction par du fentanyl avec un pourcentage 27,84% (n=44) et Alfentanil avec un pourcentage de 72,15% (n=114).

De par leur cinétique et facilité la titration tout en permettant une reprise de ventilation spontanée efficace à la fin du geste endoscopique ,les morphiniques de délai et durée d'action court sont étaient les plus utilisés, rejoignant Ferrari dans son choix des morphiniques [285].

Et pour Perrin, également l'utilisation des morphiniques devrait être systématique pendant la bronchoscopie rigide, surtout le Fentanyl et Alfentanil de par leur efficacité sur la suppression du réflexe de toux [178].

La curarisation : près de 19% de nos enfants ont été curarisés à l'induction anesthésique, avec comme seul agent non dépolarisant le Rocuronium même si la curarisation par le Succinylcholine (curare dépolarisant) était la plus répandue aux États-Unis [284].

Mais de part ces effets secondaires à savoir la rhabdomyolyse, l'arrêt cardiaque, la bradycardie. Ni le Succinylcholine ni le traitement de ces effets secondaires n'est disponible en Algérie.

De plus que Fidkowski dans sa méta analyse insista sur la nécessité du monitoring de la curarisation [120], malheureusement non disponible également chez nous.

Lui et ces collègues avaient également précisé que l'utilisation des curares faciliterait l'insertion de l'endoscope rigide et minimiserait le risque de lésion accidentelle des voies aériennes supérieures [283].

Et même d'autres comme Bittencourt et Hasdiraz, Eren et Hui études avaient rapporté l'utilisation systématique des curares lors d'une bronchoscopie pour extraction de CEVA [100, 286-288].

Alors que d'autres études comme Bittencourt, Hasdiraz, Eren et Hui Comme nous avaient le penchant de son utilisation selon les besoins per opératoire [100, 286].

De même La conférence de consensus de la SFAR rédigée en 1999 ne recommandait pas l'utilisation de curare chez l'enfant que l'induction soit par inhalation ou intraveineuse.

Et depuis, cette absence d'utilisation de curare chez l'enfant est devenue une pratique courante en France [253], et de nombreuses combinaisons hypnotique/morphinique ont été rapportées [289].

Mais pour nous l'utilisation du Propofol de par son avantage de permettre des conditions optimales pour une intubation sans curarisation ont été rapportés.

Enfin cette technique d'association du Sévoflurane et un narcotique intraveineux (Propofol) est devenue de plus en plus répandue et expliquerait notre tendance faible pour la curarisation lors de l'induction anesthésique des enfants de notre série.

➤ **Notre entretien anesthésique**

Dans notre étude l'entretien anesthésique était par inhalation chez 123 enfants soit 77,9%, et 26 enfants soit 16,5% ont bénéficié d'un entretien anesthésique intraveineux, mais un entretien balancé a été également mentionné pour 103 enfants soit 68,4%

Le débat est toujours d'actualité opposant l'entretien par hypnotiques inhalés ou intraveineux [285], Cependant cet entretien par inhalation a été mentionné dans plusieurs études [74, 100, 287, 290]

De même qu'il existait des défenseurs de l'entretien intraveineux tel que Hui, Heyar et Kiyani [42, 291, 292]

Et c'était Divisi qui avait parlé de l'avantage de l'entretien balancé (association intraveineuse et inhalatoire) [293].

Cependant pour nous ce choix de l'entretien balancé, pratiqué par nos différentes équipes quelque soit la modalité d'induction anesthésique effectuée est justifié par le manque de système pour un entretien intraveineux strict, mais également afin d'éviter des fractions élevées de gaz inhalatoire.

Quant aux choix des drogues dans notre étude le Propofol a été le narcotique intraveineux de choix pour tous les enfants en induction comme dans l'entretien de l'anesthésie

Le Sévoflurane était le narcotique inhalatoire de choix avec l'inconvénient de la nécessité de sa concentrations plus élevées pour obtenir un niveau d'anesthésie profond pendant la bronchoscopie, à travers un circuit à fuite non négligeable entraînant une pollution de l'air ambiant.

Et ceci de par son délai d'action rapide, sa moindre irritation pour les voies respiratoires et surtout son place prouvée dans l'induction comme l'entretien comme il a été précisé par Liao et Pinar [10, 294].

Selon Adam, Le N₂O était généralement évité pour l'induction et le maintien, en particulier en présence de signes radiologiques d'emphysème dans la prise en charge anesthésique pour extraction d'un CEVA [295, 296].

Dans notre étude, l'utilisation du protoxyde d'azote N₂O était insignifiante, en absence de toute contre-indication (Inutilisables)

Enfin nous pouvons dire que nos résultats sont en parfaite cohérence avec l'étude de Weiping et ses collaborateurs [279] qui avaient retrouvé que l'anesthésie par inhalation à base de Sévoflurane était supérieure à l'anesthésie intraveineuse totale à base de propofol pour la prise en charge de l'extraction de CEVA chez les enfants.

11.14. Concernant le matériel endoscopique

Nous avons utilisé des bronchoscopes de taille 3.5 à 6.0 de la marque Karl Storz, avec des longueurs de (26cm -30 cm).

Le choix du bronchoscope de la taille adaptée à l'âge et d'une taille inférieure, rejoignait les recommandations de M-S Gac [297].

Mais notre préférence, était toujours d'adapter la taille du bronchoscope avec la tolérance de la fente glottique.

–Une source lumineuse fonctionnelle, en plus des pinces et pince optique de différentes formes disponibles et fonctionnelles ont toujours été préparé sur la table endoscopique pour extraction de CE et vérifier avant l'induction de l'enfant.

–Cependant Nous avons utilisé des bronchoscopes un peu plus grands, surtout pour l'insertion de la pince optique et faciliter la visualisation et l'extraction simultanée des CE.

–Comme nous avons utilisé des bronchoscopes trop petits pour la tranches d'âge >60 mois dans le contexte de l'exploration diagnostique que dans un but thérapeutique d'extraction dans les cas douteux.

➤ Le nombre de tentative

Lors de notre exploration endoscopique, notre moyenne de tentative pour l'extraction d'un CE était de 2,59 allant d'une tentative à 6 au maximum.

Même si Meretoja dans son étude [296] décrivait sa réussite d'extraction de plus la moitié de ces CE, en monobloc ,il avait noté la nécessité de plusieurs tentatives pour le reste.

Cependant , Bouferssaoui et son équipe, avaient réussi l'extraction endoscopique dès la première tentative dans 86% de cas, et il leur a fallu jusqu'à 3 tentatives dans 11% [110].

Thirve a précisé que le risque de traumatisme des voies respiratoires et de désaturation augmentait avec les tentatives multiples au cours d'une bronchoscopie [298].

Et Donato, discutait plutôt le passage à une extraction chirurgicale ,et de ne pas dépasser les 3 tentatives per endoscopiques pour extraction d'un CE [299].

Dans notre étude le nombre de tentative était un facteur déterminant dans l'appréciation du geste endoscopique, avec une corrélation significative avec la nature du CE

Cependant, nous n'avons pu aborder le nombre de tentative infructueuse effectuée avant de réussir l'extraction d'un CE, ni des chutes des CE corrélaient avec le niveau d'expérience du bronchos copiste et le mode de ventilation cité par Fidowski [120].

Mais pour nous comme pour Deutsh [300], Gao[222] et Sheehan [301]

Après l'extraction d'un CE, un nouvel examen complet de l'arbre trachéobronchique était toujours nécessaire à la recherche d'un autre CE passé inaperçu, ou d'un fragment de CE laissé en place, ou pour réaliser un bilan des lésions muqueuses,

Et cette vérification, était justifiée comme le dernier coup d'œil systématique effectuée par le senior de l'équipe sous l'adage «un train peut cacher un autre».

Cet nouvel examen est effectuée des fois sans retrait du bronchoscope a mais dans certaines situations, il nécessitait une autre exposition qu'on appelait «dernière tentative».

Mais pour des raisons de difficulté à retirer le CE, ou à l'impossibilité de tenir l'objet avec une pince appropriée. , ce manque et ou cette défaillance du matériel de préhension, pourrait expliquer une partie de notre dépassement des 3 tentatives permises dans 12% de nos explorations en atteignant un maximum de 6 tentatives

Ce taux de tentative bronchoscopique supérieur à toutes les tolérances bibliographiques, et du fait que notre but était de soulager l'enfant de cette obstruction mécanique des voies respiratoires en évitant le recours à une deuxième endoscopie ultérieure et surtout l'éviction de toute mutilation chirurgicale

En ce qui concerne la technique d'extraction notamment pour les CE tranchants et pointus, comme les épingles à foulard, les punaises pour les tubes de colle la technique égyptienne de Sersar était la référence mais le problème de leur retrait était que la pince optique disponible ne pouvait saisir ces objets pointus qui s'empaler, s'impacter dans les tissus locaux [302].

Pour notre série la faille était plus liée aux matériels qu'à l'expérience de l'endoscopiste, ou à un défaut de communication entre le binôme.

Chaque CEVA posait un défi différent et il fallait souvent faire preuve d'ingéniosité, de patience pour réussir cette extraction.

Les bronchoscopes sont très coûteux, sont sujets à l'usure surtout vue le cadre de la formation des juniors et sont difficiles à obtenir dans nos hôpitaux publics.

Et Sans les outils adéquats, appropriés quelles que soient les compétences du personnel disponible, il n'est point possible de réaliser en toute sécurité une extraction d'un CEVA

11.15. Les complications

Plusieurs complications peuvent survenir au cours d'une bronchoscopie notamment une hypoxémie, un bronchospasme ou encore une lacération des bronches et un œdème des voies : respiratoires, voire même un pneumothorax, sans oublier les risques liés à l'anesthésie, y compris l'inhalation du contenu gastrique si le délai de jeûne n'était pas respecté.

Ces différents risques de complications allaient de 2 à 22% selon les études [41, 115, 303, 304],

Pour cela, Kendigelen P et Chai J ont déclaré que par la réussite de l'anesthésie, et l'extraction du CEVA avaient un effet contributif sur la réduction de la morbidité et de la mortalité [10, 11].

11.15.1. Complications per opératoires

Au cours du geste endoscopique plusieurs incidents sont survenus

La désaturation, les mouvements, le bronchospasme per opératoire

Différentes définitions de cette désaturation ont été retrouvées dans la littérature avec des seuils de spo₂ variables :

XU ZHANG, parlait de désaturation quand l'oxymétrie de pouls (SpO₂) a baissé à <85%, et déclarait une hypoxémie sévère pour une SpO₂ <80% durant plus de 30 secondes [305].

Selon les recommandations de la SFAR la saturation en oxygène doit demeurer au-dessus de 90 % en per-endoscopie, et ne déclarait une désaturation qu'en deçà de cette valeur ; et pour une durée supérieure à 15 secondes [81].

Alors que Juan et ses collaborateurs ne parlaient de désaturation significative en oxygène que lorsque la spo₂ <90% pendant 1 min

Dans notre étude nous avons retenu que dès l'affichage d'une spo₂ ≤90% sur le monitoring, on déclarait la désaturation sans tenir compte de sa durée.

Et le respect des recommandations de la Sfar face à cet état hypoxémique nous a permis d'assurer une meilleure oxygénation dans tous les cas .

À savoir :

- la suspension de l'opérateur de toute manœuvre,
- de sa reposition dans la trachée, au niveau de la carène

–et le maintien de l'étanchéité optimale du tube rigide

Cependant notre non considération de la durée de cette phase dans le temps nous a placé avec des pourcentage supérieur de la fourchette admise dans la littérature.

Cette valeur seuil de 90% de SpO₂ qui a été choisie dans notre présente étude, tous les enfants avaient une valeur de SpO₂ > 90 % lors de leur admission au bloc opératoire [11, 197] car pour MADAN [306], ET CHEN [197] , La désaturation avait affecté environ 10 à 20 % de leurs patients.

L'hypoxémie était l'événement indésirable le plus fréquent au cours de notre bronchoscopie rigide, avec un taux de 48,7%.

Cependant on notait que la gravité de notre désaturation selon SOODAN était majoritairement légère [180].

Alors que dans l'étude de Ayse et al. [307] la complication la plus fréquemment observée était la désaturation dans 80 % .

➤ **Les mouvements per opératoires**

–Dans notre étude les mouvements per opératoires ont concerné 17 enfants soit 10,8%

–Comme nous avons noté une désaturation pour un enfant sur 2 ayant présenté des mouvements per opératoire sous un protocole d'induction par inhalation.

En retrouvant l'étude rétrospective antérieure, Chen et al qui avait signalé que la ventilation spontanée entraînait une plus grande incidence de mouvements corporels per opératoires, de spasme et d'hypoxie [197]

On ne peut dire que notre modalité ventilatoire a été probablement une raison de plus de ce type d'incident.

➤ **Le bronchospasme per opératoire**

La SpO₂ et le mouvement du thorax ont été étroitement surveillés pendant l'extraction d'un CE en plus de notre monitoring stéthoscopique systématique à la recherche de stigmata spastique.

Mais nous avons également surveillé le changement de la couleur des lèvres, qui était souvent plus sensible que la SpO₂

Il a été retrouvé chez 9 enfants soit 5,7%

Traitement du bronchospasme : du salbutamol en spray endotrachéale comme Ciu et ces collaborateurs dans leurs analyse des facteurs de risques de bronchospasme [308] (Figure64)



Figure 66: Salbutamol inhalé via bronchoscope (iconographie personnelle).

Au fait on peut dire que la désaturation per opératoire la complication la plus redoutable et la plus fréquente, du fait que

–le système de ventilation à travers le circuit latéral de l'endoscope peut être inefficace

–Soit lors de l'extraction ou du repérage du CE,

Par l'ajout de l'optique grossissante et des pinces optiques à chaque fois que la taille du bronchoscope le permet [309].

Comme elle peut être induite par une inadéquation entre l'air insufflé et éliminé lors de notre ventilation manuelle en pression positive avec des alternance apnéique lors des manipulations de l'optique grossissant et des pinces d'extractions du CE

Sans oublier que la capacité de réserve en oxygène de l'enfant qui est diminuée.

Notre présente étude fournit des informations originales et cliniquement pertinentes qui n'ont pas été évaluées dans les études citées : à savoir la relation de cette hypoxémie avec le bronchospasme per opératoire, et les mouvements de l'enfant.

Même si les épisodes spastique per opératoire et les mouvements per opératoire n'étaient pas tous associés à des épisodes de désaturation.

Ils peuvent être dus à un niveau anesthésique non satisfaisant, une introduction précoce du bronchoscope. Ou encore un non respect du délai d'action des drogues d'anesthésie

–En absence de BIS ces éventualités resteraient les plus probables.

–Notre faible échantillon expliquerait l'absence de corrélation statistique significative mais nos données renforceraient la nécessité d'une préparation méticuleuse de la technique et de l'implication d'une équipe expérimentée.

–Dans la méta-analyse de Fidkowski [120], il serait essentiel d'éviter la toux et les mouvements secondaires à la stimulation intense d'un bronchoscope rigide dans l'arbre bronchique

–Ces mouvements peuvent être empêchés par l'adjonction des curares ou par un approfondissement du niveau d'anesthésie.

–Sans oublier notre modalité ventilatoire à pression positif bien que nous avons procédé à une topicalisation de la muqueuse trachéobronchique à l'aide du bronchoscope rigide qui était recouvert d'un gel anesthésique local à 2% pour permettre au tube de glisser et afin d'améliorer les conditions endoscopiques

–Par contre Yu H et ces collab ont appliqué la crème Emla et ils ont prouvé son avantage de plus dans le maintien plus efficacement de la ventilation spontanée tout en diminuant les doses des anesthésiques [120, 310].

11.15.2.Liée au CE et ou la technique endoscopique

➤ **Granulome inflammatoire**

Dans notre étude, nous avons noté 49 cas de granulome inflammatoire soit 31%

–Avec dans 32 cas le CE retrouvé était alimentaire versus 12cas avec CE non alimentaire et 5 cas en absence de tout CE à l'exploration

–Bien qu'une étude récente sur l'impact de la nature du CE dans la formation d'une réaction inflammatoire, nous a prouvé que les CE inorganiques et organiques des voies respiratoires provoquent une inflammation et des modifications locales des voies respiratoires.

–Dans cette étude il n'y avait pas de différence dans la gravité des lésions selon la nature du CE. Mais une évolution des lésions lors des 5 premiers jours [311].

–Pour cela on ne pouvait se permettre de passer ce délai et l'identification et le retrait précoce des CE des voies des voies respiratoires étaient devenu une priorité

–De plus que l'étude menée en Turquie[223] a montré que dans 6% des cas, une inflammation de la muqueuse qui a été observée pendant la bronchoscopie et confirmant que plus le délai de la bronchoscopie était long, plus l'incidence et l'intensité d'un état inflammatoire étaient élevées.

–Mais la détermination de ce délai reste un sujet de combat jusqu' à ce jour car Karakoc et al. [196] n'ont trouvé aucune formation de tissu de granulation chez les patients ayant subi une bronchoscopie dans les 3 jours suivant l'inhalation

–Alors que nous avons retrouvé cette complication dès le 2ème jour avec une relation statistiquement significative avec le diagnostic positif précoce et tardif confirmant les résultats de Shilzerman qui avait prouvé que la fréquence de cette complication chez les enfants dont le diagnostic et l'extraction ont été tardivement réalisés [312].

–il n'existe pas de directives standardisées pour le traitement du granulome inflammatoire

–Shu et al. ont décrit des résections alternatives réussies de ce granulome lors de l'extraction du CE par fibroscopie souple en appliquant une coagulation concomitante au plasma d'argon chez neuf enfants [313]

–Ni et al. ont rapporté que le traitement par électrocoagulation bronchoscopique était une méthode thérapeutique sûre pour cinq enfants [314]

➤ Les lésions érosives

Nous avons retrouvé 6 cas de lésions érosives soit 3,8%, dont 2 cas en rapport avec une nature alimentaire du CE, versus 3cas pour une alimentaire et dans un cas à la suite de manipulation de granulome inflammatoire obstructif proximal à la recherche de CE en aval .

Pendant la bronchoscopie, ces lésions érosives avec risque de saignement, rarement grave ont été décrites par plusieurs auteurs, elles surviendraient à la suite de la manipulation du tissu de granulation et ou à l'impact de CE tranchant sur la muqueuse [315-317].

Comme cette érosion de la muqueuse peut être occasionné par le bec du bronchoscope ou la pince d'extraction du C E lors des endoscopies dite direct sans optique .

Mais c'est plutôt le C E particulièrement dangereux tels que les aiguilles, les punaises et les os, qui sont présents dans notre série, qui présenteraient un risque important de cette complication.

Et Nos résultats se rapprochent de l'étude ivoirienne qui avait retrouvé cette complication également dans 6cas [232].

➤ CE résiduel

Bin XU, a trouvé un pourcentage 2,7% de CE résiduel dans les voies aériennes des enfants entre 1an et 3ans dans son étude, en incriminant comme causes de cette importante fréquence, la consistance friable des objets et surtout de nature alimentaire, la structure compliquée de l'arbre bronchique et l'expérience de l'endoscopiste [318].

Dans notre série 7 cas de CE résiduels ont été noté, soit 4,4 % des bronchoscopies concernaient des enfants entre 13mois et 36 mois, dont 6 cas CE était alimentaire (5cas de cacahuètes -1cas de pois cru –un cas d'écorce d'amande), cette nature friable et hygroscopique expliquerait cette prédisposition.

Nous n'avons pu confronter nos résultats avec cette étude concernant la localisation précise des fragments laissés sur l'arbre bronchique, car seulement la localisation initiale qui était déclarée au début de l'extraction du CE qui a été noté dans notre étude.

Par contre le CE résiduel a été déclaré dans la majorité par l'équipe senior junior au-delà de la 3ème tentative, avec le risque surajouté de saignement rendant l'accessibilité infructueuse au CE .ce constat n'est nullement liée à l'expérience de l'endoscopiste mais plutôt à la qualité du matériel disponible .

Si pour Bouferssaoui, une deuxième bronchoscopie a été toujours envisagée pour le retrait de tous les fragments résiduels après une bronchoscopie souple réalisée pour tous ces patients 2 à 3 semaines après un traitement médicale ciblé pour diminuer la réaction inflammatoire, mais aucun de nos enfants n'a bénéficié de cette procédure [110].

Et pour Oncel ; La bronchoscopie rigide restera la méthode la plus sûre et la plus fiable d'extraction des CE [319]

Alors que pour Kim le bronchoscope souple avec sa meilleure propriété de repérage et sa taille réduite peut atteindre des divisions bronchiques plus distales surtout pour des fragments de CE résiduels qui ne peuvent être atteint par le tube rigide [51].

Pour nous le nettoyage bronchique a été assuré par la combinaison d'un traitement médical et une kinésithérapie respiratoire. Et cette complication renforcerait notre besoin de la fibroscopie souple surtout dans le cas des CE mous afin de réussir une extraction complète et épargner l'enfant du circuit post endoscopique .

➤ **L'œdème sous glottique**

Il est essentiellement dû à des fautes techniques car ce risque est diminué en présence d'un endoscopiste expérimenté qui utilise un matériel adapté à l'âge de l'enfant et qui travaille en collaboration avec l'anesthésiste afin de réussir son geste

–Œdème laryngé dû aux frottements d'une taille inadaptée du bronchoscope utilisé soit dû à la nature du CE

–Cet œdème surviendrait dans l'heure qui suit le geste, à la 4ème heure post endoscopie et se résorberais en 24 à 48 h.

–Pour Jaswal le choix de la bonne taille du bronchoscope était déterminant pour éviter la survenue d'un éventuel œdème en post opératoire [320]

–Mahajan et col ont démontré qu' il fallait choisir un bronchoscope de taille appropriée pour éviter l'œdème laryngé en ne prolongeant pas la durée de l'intervention [321]

–Dans notre étude, en fin d'exploration 7 cas d'œdèmes sous glottiques ont été annoncé par l'endoscopiste en fin d'extraction de 3 CE de nature alimentaire versus 4 cas pour le CE non alimentaire, et sachant que notre choix du bronchoscope a été toujours adapté à l'âge de l'enfant.

–Et Notre analyse ROC nous a plutôt confirmé que cette complication serait probablement plus liée au nombre de tentative pour l'extraction de CE (>3)

11.15.3.Les complications au réveil

Une extraction est dite réussie du CE que si elle est suivie d'une évolution postopératoire sans problème.

Chen et col avaient signalé que les complications étaient plus fréquentes chez les enfants anesthésiés au Propofol [197].

➤ **La désaturation**

Nous avons considéré dans notre étude une $spo_2 \leq 94\%$ comme désaturation

Elle a été retrouvée chez 41 enfants soit 25,94% dont 32 enfants ayant un âge <60 mois

En relation avec une induction intraveineuse, avec une équipe de garde pour une intervention en urgence

Cette désaturation a été retrouvée dans l'étude de karaaslan [223] dans 19,7 % pour une spo_2 à 90%

Cette hypoxémie est liée à la technique et retentit directement sur la qualité du réveil post anesthésique comme il a été si bien démontré par Tomaske et Chen [195, 197]

Alors que nous rejoignons Chen pour dire que les facteurs influençant resteront unanimes et à confronter par des études ultérieures [197].

➤ **Le laryngospasme**

Laryngospasme a été diagnostiqué en cas de fermeture spastique de la glotte bloquant le passage de l'air vers les poumons et caractérisé par un stridor.

Il a été retrouvé chez 55 enfants soit 34,81% dont 40 enfants avaient un âge ≤ 36 mois. Comme nous avons noté cette complication pour une prise en charge en urgence par une équipe de garde et lors d'une induction intraveineuse.

Alors que seulement 16,3% de laryngospasme ont été déclarés dans l'étude de Karaaslan [223].

Ces résultats nous ont apporté des informations à prendre avec prudence en cas de prise en charge dans des conditions similaires tout en reconsidérant notre modalité ventilatoire.

Liu et al. ont comparé la ventilation spontanée et la ventilation contrôlée et ont rapporté qu'il n'y avait pas de différence entre les deux techniques en ce qui concerne la désaturation, tandis que l'incidence de laryngospasme était plus élevée chez les patients ayant bénéficié d'une ventilation spontanée [182, 183, 290, 322],

➤ **Le bronchospasme**

Le bronchospasme a été considéré comme présent avec une phase expiratoire prolongée et des sibilants à l'auscultation pulmonaire pouvant mettre la vie de l'enfant en danger en absence de tout traitement.

Jaswal, avait reproché au bronchoscope rigide son effet facilement stimulant sur le larynx et les voies respiratoires et être à l'origine d'un spasme laryngé et ou d'un spasme des voies respiratoires [320], justifiant la fréquence importante de ces complications.

Mais Mahajan et col ont pu démontrer qu' en choisissant un bronchoscope de taille appropriée pourrait éviter l'incidence élevée de bronchospasme [321]

Cette complication a été notée dans 4,6% dans l'étude de Karaaslan [223]; alors qu'elle a été retrouvée chez nous pour 51 enfants soit 32,27%,

Notre analyse pour mieux comprendre l'incidence de cette complication n'a pu retrouver de facteurs de risque associés au spasme des voies respiratoires postopératoires fournissant une base favorable pour la prévention.

Cependant un traitement symptomatique par du salbutamol en spray nous a permis la levée de ce spasme. (Figure65)



Figure 67: salbutamol inhalé via sonde d'intubation- via masque facial(Iconographie personnelle).

Comme nous avons eu recours à des séances de nébulisations dans la salle de réveil, ces thérapeutiques resteront des thérapeutiques non invasives, non douloureuses pour l'enfant et peu coûteuses en comparaisons avec la ré-intubation et le transfert en réanimation médicale dont l'évolution resta souvent inconnue ,imprévisible et surtout greffée de complications liée à la ventilation invasive .

Dans notre étude de la xylocaïne gel à 2% a été utilisée comme lubrifiant pour faciliter l'insertion du bronchoscope dont l'effet anesthésiant de contact est restée indéterminé.

Aucune utilisation de la xylocaïne en spray avant l'insertion du tube rigide du fait de sa non disponibilité

Bien qu'elle a été controversée par différentes études notamment Mihara et Qi [272, 273] alors que d'autres études comme celle de Hamilton qui avait décrit cette anesthésie topique comme un facteur de risque de desaturation [275], alors que Von Ungern l'avaient incriminé comme facteurs prédisposant de laryngospasme et de bronchospasme [274].

➤ **La ré intubation**

Une fois l'extraction est faite, et le retrait du tube rigide ,plusieurs options pour la gestion de la perméabilité des voies aériennes.

Dans notre étude ,nombreux enfants pouvaient respirer spontanément ;ont été gardé jusqu'à leur sortie par un masque facial à oxygène.(Figure75).

D'autres ont bénéficié de la mise en place d'un masque laryngé jusqu'à leur réveil complet puis désinsertion et ont été mis en salle de réveil.

Cependant les enfants apnéiques dont la $SpO_2 < 94\%$;au risque de desaturation rapide jusqu' au nadir de voir les signes hypoxémiques frustes ; une ré intubation par sonde souple a été décidé afin de gréer au mieux la situation .

De même que Chen et al [197]ont démontré que les explorations qui duraient plus de 20 minutes présentaient un risque accru d'hypoxémie au réveil.

Mais devant un temps endoscopique imprécis notre conduite et peut être logique pour la perméabilité des voies aériennes en attendant la récupération de l'autonomie respiratoire .

En plus du risque curarisation résiduel, vue qu'aucune antagonisation des curares n'a été noté. (Figure66)

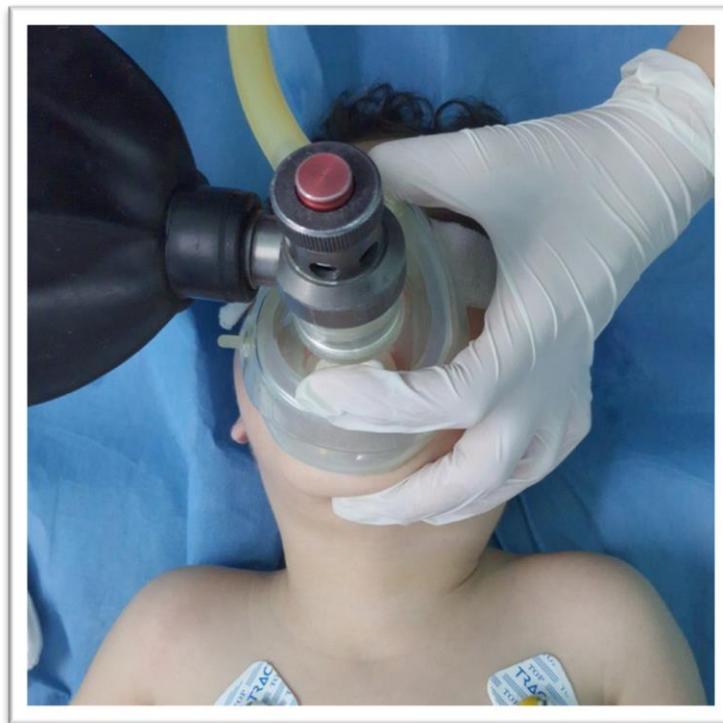


Figure 68: Réveil de l'enfant au masque facial(iconographie personnelle)

➤ Le pneumothorax

L'incidence du pneumothorax liée à l'inhalation d'un CE se situe entre 0,48% et 1,9% dans les rapports [290, 322]

Le CE bloque la trachée ou les bronches et la pression dans les poumons augmente soudainement en raison d'un emphysème obstructif, un pneumothorax se produit à la suite de cette inhalation [322, 323].

De plus, un pneumothorax peut se produire en raison de l'effet de pénétration du CE dans les voies respiratoires, surtout les CE pointus peuvent causer des blessures superficielles ou plus profondes.

Cette complication a été retrouvée chez nous dans 2 cas soit 1,26% versus 3 cas soit 2,29% pour Juan [324].

Nous avons retrouvé après une suspicion par l'examen clinique un pneumothorax chez un enfant, confirmé par une radiographie du thorax après son transfert en réanimation-médicale, (par manque d'une unité de radiologie au niveau du service d'ORL du CHU de Constantine) et traité par un drainage aspiratif.

Et un deuxième cas malgré l'absence de CE à l'exploration mais devant la légère persistance de diminution du passage auscultatoire ; une radiographie qui avait montré un petit décollement pleural que nous avons respecté prolongeant ainsi le séjour hospitalier de l'enfant.

Dans notre cas la cause la plus probable serait notre technique de ventilation manuelle à pression positive.

➤ **L'arrêt cardio circulatoire**

Cet arrêt cardio-circulatoire a été considéré pendant la phase du réveil vu que l'extraction du CE a été réussie par l'endoscopiste.

➤ **Le transfert en réanimation-médicale :**

Dans l'étude de Phayvahn 19 enfants soit (4,2%) ont été admis à l'USIP (l'unité de soins intensifs pédiatriques).

Dans notre série 9 enfants soit 5,69 %, qui ont été transférés au niveau de la réanimation médicale du CHU de Constantine.

➤ **Le Décès**

Pour ZHAO, le taux de mortalité associé à l'inhalation de CEVA est de 0 à 1,8% [325].

Et atteignant même un taux de 2,5 % pour Johnson et al. en utilisant la Kids' Inpatient Database [326]

Alors que dans l'étude turc de Karaaslan [223] ou l'espagnole de Juan [324], aucune mortalité n'a été déclarée

Notre taux de mortalité reste dans la fourchette de la littérature, tout en reconnaissant qu'il est bien loin de celui des turcs ou des espagnols avec aucune mortalité.

Dans notre étude le petit nourrisson est décédé lors de son transfert en réanimation-médicale.

Foltran et al. ont également rapporté une incidence similaire d'arrêt cardiaque chez (2,1%) des patients pendant la prise en charge du CE [225].

Et c'est à travers l'étude de Paulo Fernando qui ,avait retrouvé que le risque hypoxémique était élevé chez les petits nourrissons (≤ 12 mois) lors de l'extraction de CE [286]. (Tableau 101)

Tableau 102: comparatif des décès

Étude	% Décès
GAO [220]	0,2
Fidkowski [120]	0,42
Phayvahn [220]	1,1%
Juan [324]	0%
Karaaslan [223]	0%
KIM [51]	1,8
NOTRE ÉTUDE	0,6

11.15.4. Durée de l'intervention

Les études sont unanimes pour dire que même dans les cas laborieux, la durée du geste endoscopique ne devrait excéder 60 à 90 minutes, quitte à le reprendre dans un second temps.

Et du fait que plus le CE resta dans les voies respiratoires, entrava l'exploration endoscopique en raison de l'apparition d'œdèmes et de granulomes empêchant la localisation et favorisant les hémorragies lors de sa manipulations .

Pour ces cas Rodriguez, avait proposé un traitement par des antibiotiques et corticostéroïdes et de tenter l'extraction après au moins un délai de 48 heures [4].

Pour Karaaslan, la durée moyenne de l'intervention chirurgicale était de $27,35 \pm 14,20$ min [223].

Dans notre étude le temps endoscopique depuis l'insertion du tube jusqu'à son retrait final n'a pas été calculé , cependant la durée de l'intervention depuis l'entrée au bloc nous avons comme même atteint les 120 mn.

Une durée qui restera imprévisible sur un terrain fragile, vulnérable qu'est l'enfant, et sciemment que cette extraction ne met jamais fin à cette histoire de CE .

11.15.5.Traitement post opératoire

La corticothérapie en fin d'intervention permet d'éviter l'œdème post opératoires[4]

Dans notre série le corticoïde usuel était le solumedrol ayant un délai d'action de 60.mn ;d'ou son administration dès la mise en place de la voie veineuse.

Pour nous comme pour Zur, la plupart des enfants qui ont été gardé en observation ont reçu une antibiothérapie ,des bronchodilatateurs, et des corticoïdes voir même une prescription de kinésithérapie [327].

Cette antibiothérapie probabiliste qui a été prescrite au décours immédiat du geste et éventuellement corrigée en cas d'identification du germe.

11.16.La bronchoscopie négative « Blanche »

Vue que la bronchoscopie rigide a été utilisée à des fins diagnostiques et thérapeutiques.

Nous avons retrouvé des taux de bronchoscopie négative allant de 10 à 61% selon les équipes [41, 210, 328]

Et cette incidence variable selon les différents établissements, atteignant même 75% des explorations [290, 329, 330].

Mais ces taux important restait tout de même acceptable vue l'urgence potentielle, car l'état de tout enfant suspect d'inhalation de CEVA peut s'aggraver de manière drastique, voir dramatique et l'absence d'autres alternatives pour le diagnostic.

Cependant Ozyüksel et al en 2019, Devant leur taux élevé de bronchoscopie négative à 47,1 % ont suggéré une TDM avant toute exploration bronchoscopique, en considérant cette TDM thoracique comme une bronchoscopie virtuelle [331].

Mais JUAN a préféré une bronchoscopie souple primaire, avec l'avantage de réaliser les deux types endoscopiques rigides et souples sous anesthésie générale au bloc opératoire et par la même équipe pédiatrique [332] .

Mais tout de même son taux de bronchoscopie négative restait à 14,5%.

En Turquie ALEKSANDRA a retrouvé 36,36%de bronchoscopies négatives dans son groupe de 66enfants 2015 -2020[332].

Allison en Australie sur 127 explorations, avait retrouvé. 23 explorations négatives soit 18% [221].

Dans notre étude nous avons retrouvé sur 158 bronchoscopies rigides,31 explorations sans détection de CE ,soit 19 62% .

Ce taux restait dans la fourchette de la littérature mais aussi acceptable vue nos moyens limites à savoir

–le manque des plateaux techniques

–pour réaliser une fibroscopie souple.

- Et la difficulté de réaliser une TDM standard ou de pouvoir essayer d'appliquer la technique de TDM Löw dose devant chaque suspicion de CEVA,

Laissant ainsi la bronchoscopie rigide sous anesthésie générale comme l'unique choix pour le diagnostic et l'extraction des CE lors de notre prise en charge.

Nous avons essayé de corroborer un système de notation qui a été proposé pour prédire l'inhalation de CE dans un but de réduire le taux de bronchoscopie négative ,et afin d'étayer la fiabilité de ce score proposé en 2017 avec les données de notre étude [333].

Et nous avons été surpris de retrouver que dans nos 31 explorations négatives

- 24 explorations dites négatives avec muqueuse saine et dont le diagnostic positif était précoce avec un score entre 0-3.dont 4 enfants avaient un score=0 et 8 enfants un score=1
- Et dans 7 explorations on a retrouvé un diagnostic positif tardif avec un score de 4
- Mais, nous avons noté des stigmates de CE préexistant à savoir
 - 2 cas de remaniement et sécrétions bronchiques,
 - 5 cas de granulomes inflammatoires.
 - coïncidant le plus souvent avec une redescription d'un syndrome de pénétration par les parents lors de l'hospitalisation pour préparation.
 - Ceux qui avaient incité la prise en charge en urgence au bloc opératoire pour l'exploration de ces enfants avec les équipes de gardes.

Dans notre étude de par son indication diagnostique et thérapeutique ,une bronchoscopie blanche ou négative avec absence de CE en fin d'exploration reste acceptable ,attendu et parfois sans conséquences pour un endoscopiste expérimenté et un entrainement pour un apprenant ,cependant le fait que ce geste ne peut être pratiquer que sous anesthésie générale on ne peut dire que la prise en charge anesthésique est négative vue les complications même mineurs et non négligeables qui greffent ce geste ,ni une anesthésie blanche, vue la manipulation endoscopique .

Elle reste un défi et challenge parfois insurmontable pour un anesthésiste quelque soit sa vocation vue que ce geste concerne une population vulnérable qui est l'enfant.

Incorporer ce score pour prédire la couleur de notre prise en charge, est une alternative très intéressante pour pallier aux aléas de cette endoscopie parfois abusive (pour au moins les 12 enfants de notre série dont leurs scores étaient ≤ 1 .)

Enfin Cet outil heuristique, didactique avec ces critères explicites et claires aurait pu nous aider à une meilleur organisation et gestion des enfants suspects d'inhalation de CE mais surtout à standardiser nos décisions de prise en charge en évitant une intervention inutile pour les enfants qui ont une très faible probabilité d'inhalation de CEVA.

CONCLUSION

12 Conclusion

L'évaluation de notre activité, nous a permis d'apporter des pistes de réflexions et d'action pour améliorer la qualité de la prise en charge des enfants victimes d'inhalation de CEVA.

–La série présentée révèle que l'accueil de ces enfants nécessite des compétences multidisciplinaires.

–Plusieurs changements paraissent importants dans notre contexte Algérien pour une prise en charge optimale :

–La réorientation doit être codifiée pour les enfants se présentant pour des motifs relevant de la médecine spécialisée

–L'organisation interne doit encore être améliorée, et création d'une unité multidisciplinaire avec des compétences pédiatriques sur place (orl-anesthésiste-réanimateur, pédiatre et radiologue).

Notre étude est locale, une étude régionale, et/ou nationale renforcerait probablement l'évaluation de l'état potentiellement mortel du CEVA dans notre pays.

–La profondeur de l'anesthésie n'est pas aussi uniforme que souhaitée dans notre étude, et il est légitime de supposer que la profondeur de l'anesthésie a varié au cours des interventions. Cette profondeur de l'anesthésie n'était pas appréciée car nous n'avions pas de moyen d'évaluation précisément par le monitoring dédié à savoir le BIS.

Les biais de notre étude :

- Le délai de prise en charge ; afin de mieux étayer tout retard de prise en charge notre délai de prise en charge aurait pu être calculer en heures plutôt qu'en jours.

- Le temps endoscopique réel qui est calculé du moment de l'introduction du bronchoscope jusqu'à son retrait définitif reste imprécis. Ainsi nous ne disposons pas de données suffisantes pour étayer le terme de prise en charge endoscopique.

À l'issue de notre étude nous formulons **les perspectives suivantes** :

Chaque cas d'inhalation de CE pose un défi différent et il faut souvent faire preuve de patience et de persévérance, et de savoir-faire pour réussir son extraction.

Une réunion avec tous les intervenants est impérative afin d'établir un protocole de PEC, surtout ceux de première ligne à savoir le médecin généraliste que consulte les parents en première intention afin de poser le diagnostic précocement, pour permettre de prendre en charge l'enfant dans les délais.

Les considérations de sécurité médicale pourraient donc favoriser une régionalisation avec un bon réseau pour le traitement des inhalations de CE en pédiatrie.

Une formation structurée en bronchoscopie rigide devrait être développée par les organismes professionnels concernés.

Dans notre pratique au service, tout diagnostic dit positif avec ou sans symptômes respiratoires a été une indication d'une bronchoscopie rigide sous anesthésie générale qui n'était pas une procédure mineure et sans risques.

Intégrer l'algorithme proposé en 2017 et ou le scanner thoracique low –doses sans injection de produits de contraste, ni sédation avec reconstruction et protection des organes voisinant, au circuit de prise en charge, permettra de faire baisser le taux d'endoscopies négatives « blanches » et serait un maillon fort dans le diagnostic de CEVA et laisserait la bronchoscopie rigide pour la thérapeutique (extraction du CE).

La meilleure approche restera toujours la prévention, mais lorsque ces accidents d'inhalation se produisent, une gestion appropriée est nécessaire pour obtenir les meilleurs résultats.

Un équipement adéquat et une bonne connaissance de l'équipement et de son utilisation sont essentiels, pour cela il est préférable de s'entraîner par des séances de simulation pour extraction de CE juste avant de pratiquer une bronchoscopie au bloc opératoire pour se familiariser avec les aspects techniques de l'extraction, et des plans de secours sont essentiels au cas où le premier plan ne fonctionnerait pas.

Sous le principe de la simulation : « **Jamais sur un patient la première fois** » » [\[334\]](#)

Et en plus, comme Il a été démontré par Hinchcliff en 2019 qu'une formation basée sur la simulation avait amélioré la courbe d'apprentissage et la confiance auto déclarée des bénéficiaires, Hinchcliff [\[335\]](#).

Et pour Bajaj en 2021 ; l'utilisation d'outils de simulation dans la formation des médecins et des praticiens est impérative [\[109\]](#).

Pour l'équipe anesthésique la simulation a été décrite comme une excellente alternative d'enseignement et d'entraînement que se soit dans le cadre de l'acquisition ou le maintien des compétences en anesthésie pédiatrique [\[336, 337\]](#).

en ce qui concerne tous les intervenants le fournisseur de l'équipement devrait fournir des stages pour faciliter l'utilisation de son matériel .mais à défaut un accès via un site gratuit explicatif et facile à y accéder en plusieurs langues sur l'apprentissage, la maintenance et la stérilisation du matériels.

Aux États-Unis, la formation pour l'extraction bronchoscopique de CEVA relève de la pneumologie interventionnelle (PI). C'est un domaine relativement jeune et ce n'est que récemment en 2021 que des normes d'accréditation pour la liste des techniques , les programmes de formation on été publiées [[109](#), [338](#)] :

La reperméabilisation des voies aériennes reste le geste vital à savoir la manœuvre de Heimlich ou Mofenson qui sont efficaces, faciles à réaliser mais aussi à apprendre.

Mais a nécessité de développer des stratégies de prévention primaire est cruciale, en mettant en œuvre des programmes éducatifs destinés aux parents et aux collaborateurs des écoles, pour souligner l'importance pour les enfants de manger des aliments et de jouer avec des jouets adaptés à leur âge

Des cours de premiers secours dans les cantines scolaires fréquentées principalement par des enfants. En outre, les mêmes lignes directrices recommandent aux familles et aux adultes chargés de surveiller l'enfant (par exemple, les éducateurs dans les jardins d'enfants, les centres d'été, les centres périscolaires, les enseignants, les baby-sitters) connaissent les règles concernant la préparation des aliments et le comportement à table pour les enfants.

La préparation des aliments et le comportement à table pour prévenir l'étouffement par les aliments (par exemple, en cas d'utilisation de couverts en plastique)

En outre, cette prévention primaire doit également s'étendre aux producteurs et aux associations de consommateurs, afin de fournir une réglementation rigoureuse sur la production, l'emballage, (intérieur-et extérieur) le contrôle de la qualité et la commercialisation des objets dangereux mentionné en plusieurs langues arabe , amazigh et en anglais .

Des Pictogrammes, pictographies apposés sur les paquets de cacahuètes ou grains de tournesol du commerce devraient pourtant réduire cette incidence.

Voir même Une loi de protection des consommateurs visant à limiter l'exposition des enfants à ces objets comme le stipule loi fédérale américaine qui spécifie par un test de la taille des objets à l'aide du Small Parts Test Fixture (SPTF), à l'aide d'un cylindre d'un diamètre de 3,17 cm et d'une profondeur comprise entre 2,54 cm et 5,71 cm et le rouleau de papier hygiénique vide correspond à peu près à cette taille et peut être utilisé pour évaluer les risques d'étouffement dans la maison ; et ainsi si un objet est suffisamment petit pour passer à travers ce cylindre, il présente un risque de suffocation [[339](#), [340](#)]

Cette technique devrait être applicable systématiquement et facilement chez nous pour déterminer les objets à risque mais faudrait –il encore avoir ces mêmes dimensions dans nos rouleaux de papier toilette !!!!!

Aux états unis dans la trousse d'urgence de maison il existe kit appelé LIFE-VAC :

Dispositif de dégagement des voies respiratoires non motorisé, non invasif, à usage unique, avec remplacement gratuit en cas d'utilisation a permis de sauver des milliers de personnes.

Intégré ce dispositif de sauvetage dans l'algorithme de prise en charge de l'obstruction des voies aériennes.et le rendre un jour disponible dans les lieux publics comme on espère pour le défibrillateur automatique externe serait les bienvenues !!!!

La nécessité est mère de toute invention comme disait Socrate,et notre frustration de faire face à cet accident grave nous incite aux renforcement par des campagnes de sensibilisation, des formations des premiers secours, et surtout le respect des règles de vigilance et de diligence.

L'interactivité de notre société via les réseaux sociaux est exemplaire, utilisé ce modèle dans la prévention serait sûrement très avantageux et rentables.

Et mise en place de structures spécialisées dans la prise en charge pré hospitalière, et hospitalière pour réduire les transferts des patients et surtout réduire la morbi mortalité et permettre une prise en charge précoce.

Un encouragement de la formations de recyclage des intervenants :le généraliste dans le cadre du certificat d'étude spécialisé « CES D'URGENCE » et les spécialistes dans le cadre des journées d'études post universitaire thématiques .

Protocole proposé

Notre étude reste éparses concernant la prise en charge anesthésique de l'enfant, sans omettre l'hétérogénéité de nos protocoles anesthésiques et l'incertitude quant à leur profondeur, leur qualité, leur risque de pollution non négligeable.

Et vue que la progression des cas d'inhalation qui est certaine ,surtout devant cette évolution démographique , ce contexte pandémique de confinement et ce manque de sensibilisation et de vigilance de l'entourage de l'enfant.

À bon escient, tous les signes d'une possible inhalation de CE doivent être pris au sérieux et l'enfant doit faire l'objet d'une évaluation clinique attentive et la décision d'une endoscopie au tube rigide doit être prise au bon moment, en présence d'une équipe chevronnée, guidée par un protocole de prise en charge

Dans un but essentiel, commun qui est d'assurer une endoscopie confortable, confiante, sécurisée et surtout réussie de l'enfant.

Récemment il a été rapporté que l'anesthésie totale intraveineuse à la Dexmédétomidine et du Propofol offrait une condition idéale pour la bronchoscopie rigide .

Et bien loin de ces nouvelles techniques anesthésiques dites sans analgésie (Anesthesia free analgesia-AFA) une nouvelle controverse est présentée par une étude, qui a suggérerait d'affiner les protocoles d'anesthésie actuels en utilisant des doses plus élevées de fentanyl pendant l'anesthésie pour bronchoscopie chez les nourrissons et qui avait réduit significativement les taux de complications péri et post -opératoires [341].

De plus, que la modalité de ventilation manuelle par jet ventilation en utilisant le Manujet III a rapporté une supériorité à tout autre mode de ventilation pour l'élimination de CEVA chez l'enfant, en produisant moins d'épisodes d'hypoxémie per opératoire tout en assurant une ventilation continue [342, 343].

Et l'ECMO qui a prouvé également sa place comme méthode salvatrice en cas de ventilation ou d'oxygénation impossible, l'intégré dans notre prise en charge fera également notre révolution.

Nous suggérons que de futures études prospectives puissent illustrer cette association de drogues anesthésiques, dans des protocoles prédéfinis avec ce mode de ventilation, de permettre une profondeur d'anesthésie appropriée et monitorée au sein d'une équipe multidisciplinaire travaillant en étroite collaboration avec une bonne communication et coopération et dans le respect de la salubrité de l'environnement.

Cependant un protocole adapté à nos moyens tout en visant à promouvoir nos Besoins matériels et humains, simplifié en 10 points :

1-La haute présomption clinique pour un diagnostic précoce exige de la compétence, et de l'expérience.

2-L'évaluation préopératoire doit se concentrer sur les questions liées à la technique, ainsi que sur l'évaluation et l'optimisation des risques individuels, plutôt que sur les tests de laboratoire exhaustif.

3-Comprendre les subtilités, les méandres de cet environnement et se familiariser avec le plan de la technique endoscopique étape par étape adapté au degré d'obstructions des voies respiratoires sont fondamentales pour une surveillance de la gestion anesthésique.

4-Il est utile d'avoir un objet similaire à étudier et d'aider à guider la sélection des pinces appropriées.

5-Une gamme complète de bronchoscopes, d'optiques de colonne à lumière froide disponibles ainsi que différents types de pinces et d'accessoires pour l'extraction de CEVA

6-Un plan endoscopique et anesthésique détaillé doit être discuté avant l'induction et une anticipation des prévisions des besoins postopératoires dans l'unité des soins intensifs (humains et matériaux.)

C'est en combinant l'état respiratoire de l'enfant, la nature du CE, et son délai d'inhalation que nous pouvons préciser le degré de l'urgence bronchoscopique, tout en gardant à l'esprit qu'une évolution drastique peut survenir à tout moment et ainsi devenir une urgence absolue ainsi le patient est dans un état stable, en respectant les recommandations il serait préférable de réaliser la bronchoscopie pendant les heures ouvrables de jour avec des anesthésistes et des endoscopistes expérimentés dans des conditions optimales [[118-120](#)].

7-Le jeûne pré-anesthésique étant important pour la protection des voies aériennes contre le risque du syndrome de Mendelssohn, ce qui est difficile à éviter avec un estomac plein [[344](#)]

8-Une échographie préopératoire doit être maîtrisée par tout anesthésiste pour apprécier l'état de la vidange gastrique

Cependant si une intervention est urgente une sonde gastrique à gros calibre doit être utilisée pour aspirer le contenu de l'estomac avant toute induction anesthésique [[120](#)].

Nous suggérons sa mise en place avant toute induction inhalatrice et après toute induction intraveineuse.

Car peut de rapport ont été retrouvé concernant une inhalation du contenu gastrique cependant

Le risque d'évolution d'une obstruction partielle à une obstruction totale a été décrit surtout avec le CE hygroscopique.

9-La méthode d'anesthésie choisie peut être basée sur l'inhalation ou l'intra veineuse et la crainte de transformer une obstruction partielle proximale en une obstruction complète, qui guidera le choix de l'induction anesthésique et la modalité ventilatoire en intégrant systématiquement une oxygénation apnéique afin de pallier à l'hypoxémie per endoscopique.

10-Pas d'antibioprophylaxie pour le CE récent cependant une antibiothérapie et une corticothérapie rapides sont recommandées selon le contexte, et comme Il s'agit d'une procédure peu douloureuse donc des antalgiques de palier I sont recommandé .

BIBLIOGRAPHIE

1. Jackson C, Jackson CL: **Diseases of the air and food passages of foreign body origin.** In.: Wiley Online Library; 1936.
2. Paksu S, Paksu MS, Kilic M, Guner SN, Baysal K, Sancak R, Ozturk F: **Foreign body aspiration in childhood: evaluation of diagnostic parameters.** Pediatric emergency care 2012, **28**(3):259-264.
3. Taşkınlar H, Bahadır GB, Erdoğan C, Yiğit D, Avlan D, Naycı A: **A diagnostic dilemma for the pediatrician: radiolucent tracheobronchial foreign body.** Pediatrics & Neonatology 2017, **58**(3):264-269.
4. Rodríguez H, Cuestas G, Botto H, Nieto M, Cocciaglia A, Passali D, Gregori D: **Demora en el diagnóstico de un cuerpo extraño en la vía aérea en los niños: Serie de casos.** Archivos argentinos de pediatría 2013, **111**(3):e69-e73.
5. Chouhan M, Sharma S: **Tracheobronchial foreign bodies: the importance of timely intervention and appropriate collaboration.** Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery 2019, **71**(1):972-975.
6. Valipour A, Kreuzer A, Koller H, Koessler W, Burghuber OC: **Bronchoscopy-guided topical hemostatic tamponade therapy for the management of life-threatening hemoptysis.** Chest 2005, **127**(6):2113-2118.
7. Batra H, Yarmus L: **Indications and complications of rigid bronchoscopy.** Expert review of respiratory medicine 2018, **12**(6):509-520.
8. Hatipoğlu Z, Özden Ö, Özcengiz D: **Çocuklarda rijit bronkoskopide anestezi: tek merkez deneyimi.** Cukurova Medical Journal 2018, **43**(3):678-684.
9. Baujard C: **Anesthésie pour extraction d'un corps étranger Trachéobronchique.** Le Praticien en anesthésie réanimation 2012, **16**(5):277-284.
10. Kendigelen P: **The anaesthetic consideration of tracheobronchial foreign body aspiration in children.** Journal of thoracic disease 2016, **8**(12):3803.
11. Chai J, Wu XY, Han N, Wang LY, Chen WM: **A retrospective study of anesthesia during rigid bronchoscopy for airway foreign body removal in children: propofol and sevoflurane with spontaneous ventilation.** Pediatric Anesthesia 2014, **24**(10):1031-1036.
12. Kaur K, Sonkhya N, Bapna A: **Foreign bodies in the tracheobronchial tree: A prospective study of fifty cases.** Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery 2002, **54**(1):30-34.
13. Marzo SJ, Hotaling AJ: **Trade-off between airway resistance and optical resolution in pediatric rigid bronchoscopy.** Ann Otol Rhinol Laryngol 1995, **104**(4 Pt 1):282-287.
14. Louis A: **Second mémoire sur la bronchotomie, où l'on traite des corps étrangers de la trachée-artère.** Mem de l'Acad Roy de Chir 1759, **3**:1759.
15. Le Gac M-S, Vazel L, Trendel D, Marianowski R: **Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques.** EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhinolaryngologie, 2009, **20-730-A-10, 2009**
16. Lescanne E, Soïn C, Lesage V, Mercier C, Ployet M: **Corps étrangers laryngo-tracheo-bronchiques.** Encyclopédie Médico-Chirurgicale. In.: Elsevier, Paris) ORL; 1997.

17. Gaillot D: **Les Corps étrangers trachéo-bronchiques: à propos de 118 observations.** Coop. des étudiants; 1982.
18. Chobaut J, JC C: **Corps étrangers trachéo-bronchiques. Réflexions d'actualité à propos de 112 observations.** 1981.
19. Marzo SJ, Hotaling AJ: **Trade-off between airway resistance and optical resolution in pediatric rigid bronchoscopy.** Annals of Otolaryngology & Laryngology 1995, **104**(4):282-287.
20. Jackson C: **The life of Chevalier Jackson: an autobiography;** Macmillan; 1938.
21. Association AL, Miller AH: **The American Laryngological Association, 1878-1978. A Centennial History;** Amer. Laryng. Assoc.; 1978.
22. Guerrier Y, Mounier-Kuhn P: **Histoire des maladies de l'oreille, du nez et de la gorge: les grandes étapes de l'oto-rhino-laryngologie;** R. Dacosta; 1980.
23. Khiati M, Grimfeld A: **Exploration endoscopique de l'arbre respiratoire.** Encycl Med Chir (Pédiatrie) 1983, **4063**(B70):1-16.
24. Dikensoy O, Usalan C, Filiz A: **Foreign body aspiration: clinical utility of flexible bronchoscopy.** Postgraduate medical journal 2002, **78**(921):399-403.
25. Hsu AAL: **Endoscopic intervention of lower airway foreign matter in adults—a different perspective.** Journal of thoracic disease 2015, **7**(10):1870.
26. Becker HD: **A short history of bronchoscopy.** In: Introduction to Bronchoscopy. edn.: Cambridge University Press, New York, NY; 2009: 1-16.
27. Di Cicco M, Kantar A, Masini B, Nuzzi G, Ragazzo V, Peroni D: **Structural and functional development in airways throughout childhood: Children are not small adults.** Pediatr Pulmonol 2021, **56**(1):240-251.
28. Ellis H, Feldman S, Harrop-Griffiths W: **Anatomy for anaesthetists;** John Wiley & Sons; 2008.
29. Roberts JT: **Clinical management of the airway;** WB Saunders Company; 1994.
30. Holzman RS: **Anatomy and embryology of the pediatric airway.** Anesthesiology Clinics of North America 1998, **16**(4):707-727.
31. Adewale L: **Anatomy and assessment of the pediatric airway.** Paediatr Anaesth 2009, **1**:1-8.
32. Fulling PD, Roberts JT: **Fiberoptic intubation.** International anesthesiology clinics 2000, **38**(3):189-217.
33. Carr RJ, Beebe DS, Belani KG: **The difficult pediatric airway.** In: Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain: 2001: Elsevier; 2001: 219-227.
34. Fayoux P: **Anatomie fonctionnelle des voies aériennes de l'enfant : implications pour l'anesthésiste.** Anesthésie & Réanimation 2015, **1**(6):471-472.
35. Fayoux P: **Anatomie fonctionnelle des voies aériennes de l'enfant: implications pour l'anesthésiste.** Anesthésie & Réanimation 2015, **1**(6):471-472.
36. Coté C, Lerman J, Ward R, Lugo R, Goudsouzian N: **Pharmacokinetics and pharmacology of drugs used in children.** A practice of anesthesia for infants and children 2009, **6**:100-176.

37. CLARK WD: **Atlas of Paediatric Endoscopy: Upper Respiratory Tract and Oesophagus**. Archives of Otolaryngology 1983, **109**(2):131-131.
38. Wallis C: **Lower Airway Anatomy**. Diagnostic and Interventional Bronchoscopy in Children 2021:39-44.
39. Priftis KN: **Paediatric bronchoscopy**. Basel ; London: Karger; 2010.
40. Griscom NT, Wohl M: **Dimensions of the growing trachea related to age and gender**. American Journal of Roentgenology 1986, **146**(2):233-237.
41. Kadmon G, Stern Y, Bron-Harlev E, Nahum E, Battat E, Schonfeld T: **Computerized scoring system for the diagnosis of foreign body aspiration in children**. Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology 2008, **117**(11):839-843.
42. Hui H, Na L, Zhijun CJ, Fugao ZG, Yan S, Niankai ZK, Jingjing CJ: **Therapeutic experience from 1428 patients with pediatric tracheobronchial foreign body**. Journal of pediatric surgery 2008, **43**(4):718-721.
43. Iversen RH, Klug TE: **Need for more clear parental recommendations regarding foreign body aspiration in children**. Dan Med J 2012, **59**(9):A4498.
44. Tenenbaum T, Kähler G, Janke C, Schrotten H, Demirakca S: **Management of foreign body removal in children by flexible bronchoscopy**. Journal of bronchology & interventional pulmonology 2017, **24**(1):21-28.
45. Lluna J, Olabarrri M, Domenech A, Rubio B, Yague F, Benitez MT, Esparza MJ, Mintegi S, en representacion del Comité de Seguridad y Prevencion de Lesiones No Intencionadas en la Infancia de la Asociacion Espanola de P: **[Recommendations for the prevention of foreign body aspiration]**. An Pediatr (Barc) 2017, **86**(1):50 e51-50 e56.
46. Rodríguez H, Passali GC, Gregori D, Chinski A, Tiscornia C, Botto H, Nieto M, Zanetta A, Passali D, Cuestas G: **Management of foreign bodies in the airway and oesophagus**. International journal of pediatric otorhinolaryngology 2012, **76**:S84-S91.
47. Hanba C, Cox S, Bobian M, Svider PF, Gonik NJ, Shkoukani MA, Sheyn A: **Consumer product ingestion and aspiration in children: A 15-year review**. Laryngoscope 2017, **127**(5):1202-1207.
48. **Hospital Episode Statistics, Admitted Patient Care - England, 2014-15** [<https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/hospital-admitted-patient-care-activity/hospital-episode-statistics-admitted-patient-care-england-2014-15>]
49. Rizk H, Rassi S: **Foreign body inhalation in the pediatric population: lessons learned from 106 cases**. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2011, **128**(4):169-174.
50. Boufersaoui A, Smati L, Benhalla K, Boukari R, Smail S, Anik K, Aouameur R, Chaouche H, Baghriche M: **WITHDRAWN: Corps étrangers respiratoires chez l'enfant: expérience algérienne de 2624 cas**. In.: Elsevier; 2014.
51. Kim IA, Shapiro N, Bhattacharyya N: **The national cost burden of bronchial foreign body aspiration in children**. Laryngoscope 2015, **125**(5):1221-1224.
52. Darrow D, Holinger L: **Foreign bodies of the larynx, trachea and bronchi**. Pediatric Otolaryngology Philadelphia: WB Saunders 1996, **13901401**.

53. Gross SD: **A practical treatise on foreign bodies in the air-passages**: Blanchard and Lea; 1854.
54. Zhang J, Zhang YM: **[How to reduce the incidence of complication and mortality in pediatric tracheobronchial foreign body patients]**. Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi 2004, **39**(11):658-662.
55. Zhu F, Sun M, He F: **[Clinical analysis of tracheobronchial foreign bodies in children in 1276 cases]**. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi 2006, **20**(15):699-701.
56. Zaytoun GM, Rouadi PW, Baki DH: **Endoscopic management of foreign bodies in the tracheobronchial tree: predictive factors for complications**. Otolaryngol Head Neck Surg 2000, **123**(3):311-316.
57. Murat I, Constant I, Maud'huy H: **Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period**. Paediatr Anaesth 2004, **14**(2):158-166.
58. Reilly J, Thompson J, MacArthur C, Pransky S, Beste D, Smith M, Gray S, Manning S, Walter M, Derkay C et al: **Pediatric aerodigestive foreign body injuries are complications related to timeliness of diagnosis**. Laryngoscope 1997, **107**(1):17-20.
59. Bellocchi G, Acquaviva G, Giammona Indaco F, Eibenstein A: **Foreign bodies in the pediatric age: the experience of an Italian tertiary care hospital**. Acta Biomed 2020, **91**(1-S):60-64.
60. Ambrose SE, Raol NP: **Pediatric airway foreign body**. Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery 2017, **28**(4):265-269.
61. **National Electronic Injury Surveillance System (NEISS)**, [<https://www.cpsc.gov/Research--Statistics/NEISS-Injury-Data>]
62. Tütüncü AÇ, Dilmen ÖK, Özcan R, Emre Ş, Köksal G, Altıntaş F, Kaya G: **Rigid bronchoscopies in pediatric patients with tracheobronchial foreign bodies: Our outcomes**. Turk Arch Ped 2012, **47**:125-129.
63. Benchaoui M, Belaz A, Kadri H, Messaoudi K: **Corps étrangers des voies aériennes: à propos de 638 cas**. Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale 2013, **130**(4):A145-A146.
64. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM: **Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency**. World J Emerg Med 2016, **7**(1):5-12.
65. Shingai T, Miyaoka Y, Ikarashi R, Shimada K: **Swallowing reflex elicited by water and taste solutions in humans**. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology 1989, **256**(4):R822-R826.
66. Car A, Jean A, Roman C: **Deglutition: physiologic and neurophysiologic aspects**. Revue de laryngologie-otologie-rhinologie 1998, **119**(4):219-225.
67. Matsuo K, Palmer JB: **Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal**. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America 2008, **19**(4):691-707.
68. Ursachi L: **Bibliografie titluri cărți de medicină: 2015**. 2015.

69. BONNET F, GUATTERIE M: **De la succion déglutition du nourrisson à la mastication déglutition de l'adulte**. Site internet www akpmip com 2005.
70. BOURIN PF, PH C: **ANATOMIE FONCTIONNELLE ET EVOLUTION DE LA DEGLUTITION DU JEUNE ENFANT**. LIVRE DES RÉSUMÉS:9.
71. Lozano V, Guatterie M: **Les troubles de la déglutition dans les paralysies pseudo-lombaires**. In: Annales de kinésithérapie: 1994; 1994: 251-262.
72. LORRAINE R, NANCY D: **LA RÉÉDUCATION POSTURALE GLOBALE® DANS LE TRAITEMENT DE LA SPONDYLARTI—IRITE**.
73. Shah RK, Patel A, Lander L, Choi SS: **Management of foreign bodies obstructing the airway in children**. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2010, **136**(4):373-379.
74. Yadav SP, Singh J, Aggarwal N, Goel A: **Airway foreign bodies in children: experience of 132 cases**. Singapore Med J 2007, **48**(9):850-853.
75. Chatterji S, Chatterji P: **The management of foreign bodies in air passages**. Anaesthesia 1972, **27**(4):390-395.
76. Montoya D: **Management of the choking victim**. Cmaj 1986, **135**(4):305-311.
77. Naragund AI, Mudhol RS, Harugop AS, Patil PH, Hajare PS, Metgudmath VV: **Tracheo-bronchial foreign body aspiration in children: a one year descriptive study**. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2014, **66**(Suppl 1):180-185.
78. Escobar ML, Needleman J: **Stridor**. Pediatr Rev 2015, **36**(3):135-137.
79. Pflieger A, Eber E: **Assessment and causes of stridor**. Paediatr Respir Rev 2016, **18**:64-72.
80. Granry J, Monrigal J, Dubin J, Preckel M, Tesson B: **Corps étrangers des voies aériennes**. 41e Congrès national d'anesthésie et de réanimation, Conférences d'actualisation Paris: Elsevier 1999:767-786.
81. **Corps étrangers des voies aériennes** [https://urgences-serveur.fr/IMG/pdf/corps_etranger_va_sfur_999.pdf]
82. Di Marco CJ, Mauer TP, Reinhard RN: **Airway foreign bodies: a diagnostic challenge**. J Am Osteopath Assoc 1991, **91**(5):481-486.
83. Lessenden CM: **Regular Medical Corps Officers Certified by Specialty Boards**. US Armed Forces Medical Journal 1954, **5**:133.
84. Louie MC, Bradin S: **Foreign body ingestion and aspiration**. Pediatr Rev 2009, **30**(8):295-301, quiz 301.
85. Brown MA, von Mutius E, Morgan WJ: **Clinical assessment and diagnostic approach to common problems**. In: Pediatric respiratory medicine. edn.: Elsevier Inc.; 2008: 107-133.
86. Khiati M, Couvreur J, Grimfeld A, Le Moing G, Tournier G: **Pneumological aspects of bronchial foreign bodies in children. Experience with 100 cases**. Revue de pneumologie clinique 1984, **40**(4):221-226.
87. Newson T, Parshuram C, Berkowitz R, Auldish A, Robinson P: **Tension pneumothorax secondary to grass head aspiration**. Pediatric emergency care 1998, **14**(4):287-289.

88. Zaytoun GM, Rouadi PW, Baki DHA: **Endoscopic management of foreign bodies in the tracheobronchial tree: predictive factors for complications.** Otolaryngology—Head and Neck Surgery 2000, **123**(3):311-316.
89. Messner AH: **Pitfalls in the diagnosis of aerodigestive tract foreign bodies.** Clinical pediatrics 1998, **37**(6):359-365.
90. Cohen SR: **Unusual presentations and problems created by mismanagement of foreign bodies in the aerodigestive tract of the pediatric patient.** Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology 1981, **90**(4):316-322.
91. Wroblewski I, Pin I: **[Outcomes of children after bronchial foreign body inhalation].** Ann Fr Anesth Reanim 2003, **22**(7):668-670.
92. Borstlap WA, Tanis PJ, Koedam TW, Marijnen CA, Cunningham C, Dekker E, van Leerdam ME, Meijer G, van Grieken N, Nagtegaal ID et al: **A multi-centred randomised trial of radical surgery versus adjuvant chemoradiotherapy after local excision for early rectal cancer.** BMC Cancer 2016, **16**:513.
93. Atlas DH: **"Cafe coronary" from peanut butter:** N Engl J Med. 1977 Feb 17;296(7):399. doi: 10.1056/NEJM197702172960719.
94. Ganong W: **Review of Medical Physiology. 22 [sup] nd ed.** San Francisco: Lange 2005:444.
95. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM: **Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency.** World journal of emergency medicine 2016, **7**(1):5.
96. Schoem SR, Rosbe K, Bearelyly S: **Aerodigestive foreign bodies and caustic ingestions.** Cummings Pediatric Otolaryngology E-Book 2014:374.
97. McVicar J: **Lateral soft tissue neck X-rays: are they useful in management of upper aero-digestive tract foreign bodies?** The Journal of laryngology and otology 2009, **123**(11):1293.
98. Sekioka A, Koyama M, Fukumoto K, Nomura A, Urushihara N: **Subtle Crucial X-Ray Findings in Pediatric Foreign Body Aspiration.** Cureus 2021, **13**(5):e14898.
99. Marquette P, Deslée P, Housset P: **CORPS ETRANGER DES VOIES AERIENNES ITEM 193.**
100. Hasdiraz L, Oguzkaya F, Bilgin M, Bicer C: **Complications of bronchoscopy for foreign body removal: experience in 1,035 cases.** Ann Saudi Med 2006, **26**(4):283-287.
101. Vivisenco CI, Farcasi A, Iorgulescu A, Mertic IA: **FOREIGN BODY ASPIRATION-STILL A CHALLENGE IN PEDIATRICS?** Romanian JouRnal of PediatRics 2019, **68**(2).
102. Steen KH, Zimmermann T: **Tracheobronchial aspiration of foreign bodies in children: a study of 94 cases.** The Laryngoscope 1990, **100**(5):525-530.
103. Marquette C, Ramon P: **PRINCIPALES INDICATIONS DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE EN RÉANIMATION.**
104. Chatterji S, Chatterji P: **The management of foreign bodies in air passages.** Anaesthesia 1972, **27**(4):390-395.

105. Black RE, Johnson DG, Matlak ME: **Bronchoscopic removal of aspirated foreign bodies in children.** Journal of pediatric surgery 1994, **29**(5):682-684.
106. Wood RE, Gauderer MW: **Flexible fiberoptic bronchoscopy in the management of tracheobronchial foreign bodies in children: the value of a combined approach with open tube bronchoscopy.** Journal of pediatric surgery 1984, **19**(6):693-698.
107. Zaupa P, Saxena AK, Barounig A, Höllwarth ME: **Management strategies in foreign-body aspiration.** The Indian Journal of Pediatrics 2009, **76**(2):157-161.
108. Le Roux P, de Blic J, Albertini M, Bellon G, Body G, Brémont F, Caurier B, Chomienne F, Counil F, Dalphin L et al: **[Flexible bronchoscopy in children. Experience at French centers of pediatric pneumology].** Rev Mal Respir 2004, **21**(6 Pt 1):1098-1106.
109. Bajaj D, Sachdeva A, Deepak D: **Foreign body aspiration.** J Thorac Dis 2021, **13**(8):5159-5175.
110. Boufersaoui A, Smati L, Benhalla KN, Boukari R, Smail S, Anik K, Aouameur R, Chaouche H, Baghriche M: **Foreign body aspiration in children: experience from 2624 patients.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2013, **77**(10):1683-1688.
111. Kalender WA: **CT: the unexpected evolution of an imaging modality.** Eur Radiol 2005, **15 Suppl 4**:D21-24.
112. Cevizci N, Dokucu AI, Baskin D, Karadağ CA, Sever N, Yalçın M, Bahadır E, Başak M: **Virtual bronchoscopy as a dynamic modality in the diagnosis and treatment of suspected foreign body aspiration.** Eur J Pediatr Surg 2008, **18**(6):398-401.
113. Paterson A, Frush DP: **Dose reduction in paediatric MDCT: general principles.** Clin Radiol 2007, **62**(6):507-517.
114. Gordic S, Morsbach F, Schmidt B, Allmendinger T, Flohr T, Husarik D, Baumüller S, Raupach R, Stolzmann P, Leschka S et al: **Ultralow-dose chest computed tomography for pulmonary nodule detection: first performance evaluation of single energy scanning with spectral shaping.** Invest Radiol 2014, **49**(7):465-473.
115. Huang HJ, Fang HY, Chen HC, Wu CY, Cheng CY, Chang CL: **Three-dimensional computed tomography for detection of tracheobronchial foreign body aspiration in children.** Pediatr Surg Int 2008, **24**(2):157-160.
116. Heimlich HJ: **A life-saving maneuver to prevent food-choking.** Jama 1975, **234**(4):398-401.
117. Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, Terry M, Donoghue A, Hickey RW, Berg RA, Sutton RM, Hazinski MF: **Part 13: pediatric basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care.** Circulation 2010, **122**(18 Suppl 3):S862-875.
118. Farrell PT: **Rigid bronchoscopy for foreign body removal: anaesthesia and ventilation.** Pediatric Anesthesia 2004, **14**(1):84-89.

119. Mani N, Soma M, Massey S, Albert D, Bailey CM: **Removal of inhaled foreign bodies—middle of the night or the next morning?** International journal of pediatric otorhinolaryngology 2009, **73**(8):1085-1089.
120. Fidkowski CW, Zheng H, Firth PG: **The anesthetic considerations of tracheobronchial foreign bodies in children: a literature review of 12,979 cases.** Anesthesia & Analgesia 2010, **111**(4):1016-1025.
121. Ecoffey C, Aknin P, Bazin G, Bing J, Courrèges P, Dalens B: **Recommandations pour les structures et le matériel de l'anesthésie pédiatrique.** In: Annales Françaises d'Anesthésie Réanimation: 2000; 2000: 168-172.
122. Galway U, Zura A, Wang M, Deeby M, Riter Q, Li T, Ruetzler K: **Anesthetic considerations for rigid bronchoscopy: A narrative educational review.** Trends in Anaesthesia and Critical Care 2022.
123. de Lima A, Kheir F, Majid A, Pawlowski J: **Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review of advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy.** Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie 2018, **65**(7):822-836.
124. Bricard H: **The anesthesia consultation.** In: Annales Francaises D'anesthesie et de Reanimation: 1999; 1999: 829-830.
125. Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin J-M, De Jong A, Diemunsch P, Fesseau R, Freynet A, Girault C: **Experts' guidelines of intubation and extubation of the ICU patient of French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR) and French-speaking Intensive Care Society (SRLF).** Annals of Intensive Care 2019, **9**(1):1-7.
126. Galway U, Zura A, Khanna S, Wang M, Turan A, Ruetzler K: **Anesthetic considerations for bronchoscopic procedures: a narrative review based on the Cleveland Clinic experience.** J Thorac Dis 2019, **11**(7):3156-3170.
127. Kain ZN, Mayes LC, O'Connor TZ, Cicchetti DV: **Preoperative anxiety in children. Predictors and outcomes.** Arch Pediatr Adolesc Med 1996, **150**(12):1238-1245.
128. Kain ZN, Wang SM, Mayes LC, Caramico LA, Hofstadter MB: **Distress during the induction of anesthesia and postoperative behavioral outcomes.** Anesth Analg 1999, **88**(5):1042-1047.
129. Kotiniemi LH, Ryhänen PT, Moilanen IK: **Behavioural changes following routine ENT operations in two-to-ten-year-old children.** Paediatr Anaesth 1996, **6**(1):45-49.
130. Kotiniemi LH, Ryhänen PT, Moilanen IK: **Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up of 551 children.** Anaesthesia 1997, **52**(10):970-976.
131. Vetter TR: **The epidemiology and selective identification of children at risk for preoperative anxiety reactions.** Anesthesia and analgesia 1993, **77**(1):96-99.
132. Lumley MA, Melamed BG, Abeles LA: **Predicting children's presurgical anxiety and subsequent behavior changes.** J Pediatr Psychol 1993, **18**(4):481-497.

133. Kuz KM: **YOUNG TEENAGERS PROVIDING THEIR OWN SURGICAL CONSENTS: An Ethical-Legal Dilemma For Perioperative Registered Nurses/LES JEUNES ADOLESCENTS SIGNANT LEURS PROPRES FORMULAIRES DE CONSENTEMENT POUR UNE INTERVENTION CHIRURGICALE: Un dilemme éthique-légale pour les infirmières et infirmiers périopératoires autorisés.** ORNAC Journal 2006, **24**(2):6.
134. Galway U, Zura A, Khanna S, Wang M, Turan A, Ruetzler K: **Anesthetic considerations for bronchoscopic procedures: a narrative review based on the Cleveland Clinic experience.** Journal of thoracic disease 2019, **11**(7):3156-3170.
135. Benjamin B: **Anesthesia for pediatric airway endoscopy.** Otolaryngologic Clinics of North America 2000, **33**(1):29-47.
136. Bevan JC, Johnston C, Haig MJ, Tousignant G, Lucy S, Kirnon V, Assimes IK, Carranza R: **Preoperative parental anxiety predicts behavioural and emotional responses to induction of anaesthesia in children.** Canadian Journal of Anaesthesia 1990, **37**(2):177-182.
137. Wild MR, Espie CA: **The efficacy of hypnosis in the reduction of procedural pain and distress in pediatric oncology: a systematic review.** J Dev Behav Pediatr 2004, **25**(3):207-213.
138. Kain ZN, Mayes LC, Caramico LA: **Preoperative preparation in children: a cross-sectional study.** J Clin Anesth 1996, **8**(6):508-514.
139. Stoddart PA, Lauder GR: **Paediatric anaesthesia:** Taylor & Francis; 2004.
140. Davis SJ, Madden G, Carapiet D, Nixon M, Dennis S, Pringle M: **Delayed presentation of paediatric tracheal foreign body.** European archives of oto-rhino-laryngology 2007, **264**(7):833-835.
141. Yann H, Karine N-G: **Anesthésie pour corps étranger trachéobronchique en pédiatrie.** Le Praticien en Anesthésie Réanimation 2020, **24**(6):304-311.
142. Engelhardt T, Strachan L, Johnston G: **Aspiration and regurgitation prophylaxis in paediatric anaesthesia.** Pediatric Anesthesia 2001, **11**(2):147-150.
143. Degoute CS, Macabeo C, Dubreuil C, Duclaux R, Banssillon V: **EEG bispectral index and hypnotic component of anaesthesia induced by sevoflurane: comparison between children and adults.** Br J Anaesth 2001, **86**(2):209-212.
144. Ringuier B, Jeudy C, Le Rolle T, Chapotte C, Monrigal J, Rod B, Granry J: **Abords veineux chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant.** EMC-Anesthésie-Réanimation 2007:1-26.
145. Johnson M, Sims C: **Bronchoscopy and removal of foreign bodies from the trachea.** In: A guide to pediatric anesthesia. edn.: Springer; 2020: 351-363.
146. Baharloo F, Veyckemans F, Francis C, Biettlot MP, Rodenstein DO: **Tracheobronchial foreign bodies: presentation and management in children and adults.** Chest 1999, **115**(5):1357-1362.
147. Alraiyes AH, Machuzak MS: **Rigid bronchoscopy.** Semin Respir Crit Care Med 2014, **35**(6):671-680.
148. Litman RS, Ponnuri J, Trogan I: **Anesthesia for tracheal or bronchial foreign body removal in children: an analysis of ninety-four cases.** Anesthesia & Analgesia 2000, **91**(6):1389-1391.

149. Kahn D, Veyckemans F: **L'induction en séquence rapide chez l'enfant: nouveaux concepts**. Le praticien en anesthésie réanimation 2012, **16**(2):122-127.
150. Muntz H: **Management of foreign bodies**. Pediatric Otolaryngology Thieme Medical Publishers, New York 2000:801-810.
151. Hannallah RS: **Anaesthetic considerations for paediatric ambulatory surgery**. Ambulatory Surgery 1997, **5**(2):53-59.
152. Brown D, Young JV: **Nitrous oxide anaesthesia for bronchoscopy; a method suitable for out-patients**. Br Med J 1959, **1**(5123):692-695.
153. Liao R, Li JY, Liu GY: **Comparison of sevoflurane volatile induction/maintenance anaesthesia and propofol–remifentanil total intravenous anaesthesia for rigid bronchoscopy under spontaneous breathing for tracheal/bronchial foreign body removal in children**. European Journal of Anaesthesiology|EJA 2010, **27**(11):930-934.
154. Greenspun JC, Hannallah RS, Welborn LG, Norden JM: **Comparison of sevoflurane and halothane anesthesia in children undergoing outpatient ear, nose, and throat surgery**. J Clin Anesth 1995, **7**(5):398-402.
155. Hu S, Dong Hl, Sun Yy, Xiong Df, Zhang Hp, Chen Sy, Xiong Lz: **Anesthesia with sevoflurane and remifentanil under spontaneous respiration assisted with high- frequency jet ventilation for tracheobronchial foreign body removal in 586 children**. Pediatric Anesthesia 2012, **22**(11):1100-1104.
156. Ledowski T, Bein B, Hanss R, Paris A, Fudickar W, Scholz J, Tonner PH: **Neuroendocrine stress response and heart rate variability: a comparison of total intravenous versus balanced anesthesia**. Anesth Analg 2005, **101**(6):1700-1705.
157. McKeating K, Bali IM, Dundee JW: **The effects of thiopentone and propofol on upper airway integrity**. Anaesthesia 1988, **43**(8):638-640.
158. Hannallah RS, Britton JT, Schafer PG, Patel RI, Norden JM: **Propofol anaesthesia in paediatric ambulatory patients: a comparison with thiopentone and halothane**. Can J Anaesth 1994, **41**(1):12-18.
159. Shukry M, Miller JA: **Update on dexmedetomidine: use in nonintubated patients requiring sedation for surgical procedures**. Ther Clin Risk Manag 2010, **6**:111-121.
160. Liao W, Ma G, Su QG, Fang Y, Gu BC, Zou XM: **Dexmedetomidine versus midazolam for conscious sedation in postoperative patients undergoing flexible bronchoscopy: a randomized study**. J Int Med Res 2012, **40**(4):1371-1380.
161. José RJ, Shaefi S, Navani N: **Sedation for flexible bronchoscopy: current and emerging evidence**. Eur Respir Rev 2013, **22**(128):106-116.
162. Barton KP, Munoz R, Morell VO, Chrysostomou C: **Dexmedetomidine as the primary sedative during invasive procedures in infants and toddlers with congenital heart disease**. Pediatr Crit Care Med 2008, **9**(6):612-615.
163. Prakash N, McLeod T, Gao Smith F: **The effects of remifentanil on haemodynamic stability during rigid bronchoscopy**. Anaesthesia 2001, **56**(6):576-580.

164. Goudra BG, Singh PM, Manjunath AK, Reihmer JW, Haas AR, Lanfranco AR, Sinha AC, Harris K: **Effectiveness of high dose remifentanyl in preventing coughing and laryngospasm in non-paralyzed patients for advanced bronchoscopic procedures.** *Ann Thorac Med* 2014, **9**(1):23-28.
165. Cheng CA, Aun CS, Gin T: **Comparison of rocuronium and suxamethonium for rapid tracheal intubation in children.** *Paediatr Anaesth* 2002, **12**(2):140-145.
166. Cheng CA, Aun CS, Gin T: **Comparison of rocuronium and suxamethonium for rapid tracheal intubation in children.** *Pediatric Anesthesia* 2002, **12**(2):140-145.
167. Won YJ, Lim BG, Lee DK, Kim H, Kong MH, Lee IO: **Sugammadex for reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in pediatric patients: A systematic review and meta-analysis.** *Medicine (Baltimore)* 2016, **95**(34):e4678.
168. Ammar AS, Mahmoud KM, Kasemy ZA: **A comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in children.** *Acta Anaesthesiol Scand* 2017, **61**(4):374-380.
169. Warner MA, Warner ME, Warner DO, Warner LO, Warner EJ: **Perioperative pulmonary aspiration in infants and children.** *Anesthesiology* 1999, **90**(1):66-71.
170. Hardman JG, Wills JS: **The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation.** *Br J Anaesth* 2006, **97**(4):564-570.
171. Engelhardt T, Virág K, Veyckemans F, Habre W: **Airway management in paediatric anaesthesia in Europe—insights from APRICOT (Anaesthesia Practice in Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe.** *British Journal of Anaesthesia* 2018, **121**(1):66-75.
172. Prakash UB, Cortese DA: **Tracheobronchial foreign bodies.** *Bronchoscopy* 1994, **2**:253-277.
173. Tan HK, Tan SS: **Inhaled foreign bodies in children--anaesthetic considerations.** *Singapore Med J* 2000, **41**(10):506-510.
174. Zhang J, Wang Y, Li B, Zhang W: **Remifentail infusion for paediatric bronchoscopic foreign body removal: comparison of sevoflurane with propofol for anaesthesia supplementation for bronchoscope insertion.** *Anaesthesia and intensive care* 2010, **38**(4):905-910.
175. Tomaske M, Gerber AC, Weiss M: **Anesthesia and periinterventional morbidity of rigid bronchoscopy for tracheobronchial foreign body diagnosis and removal.** *Pediatric Anesthesia* 2006, **16**(2):123-129.
176. Kendigelen P: **The anaesthetic consideration of tracheobronchial foreign body aspiration in children.** *J Thorac Dis* 2016, **8**(12):3803-3807.
177. Lluna J, Olabarri M, Domènech A, Rubio B, Yagüe F, Benítez MT, Esparza MJ, Mintegi S: **Recomendaciones sobre la prevención de aspiraciones de cuerpos extraños.** In: *Anales de pediatría: 2017: Elsevier; 2017: 50. e51-50. e56.*
178. Perrin G, Colt HG, Martin C, Mak MA, Dumon JF, Gouin F: **Safety of interventional rigid bronchoscopy using intravenous anesthesia and**

- spontaneous assisted ventilation. A prospective study.** Chest 1992, **102**(5):1526-1530.
179. Metrangelo S, Monetti C, Meneghini L, Zadra N, Giusti F: **Eight years' experience with foreign-body aspiration in children: what is really important for a timely diagnosis?** J Pediatr Surg 1999, **34**(8):1229-1231.
180. Soodan A, Pawar D, Subramaniam R: **Anesthesia for removal of inhaled foreign bodies in children.** Paediatr Anaesth 2004, **14**(11):947-952.
181. Budhiraja G, Singh H, Guram D, Kaur N: **Foreign Body Aspiration in Pediatric Airway: A Clinical Study.** Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery 2021:1-7.
182. Liu Y, Chen L, Li S: **Controlled ventilation or spontaneous respiration in anesthesia for tracheobronchial foreign body removal: a meta-analysis.** Pediatric Anesthesia 2014, **24**(10):1023-1030.
183. Chen L-h, Zhang X, Li S-q, Liu Y-q, Zhang T-y, Wu J-z: **The risk factors for hypoxemia in children younger than 5 years old undergoing rigid bronchoscopy for foreign body removal.** Anesthesia & Analgesia 2009, **109**(4):1079-1084.
184. Park AH, Tunkel DE, Park E, Barnhart D, Liu E, Lee J, Black R: **Management of complicated airway foreign body aspiration using extracorporeal membrane oxygenation (ECMO).** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2014, **78**(12):2319-2321.
185. Gregori D, Salerni L, Scarinzi C, Morra B, Berchiolla P, Snidero S, Corradetti R, Passali D: **Foreign bodies in the nose causing complications and requiring hospitalization in children 0-14 age: results from the European survey of foreign bodies injuries study.** Rhinology 2008, **46**(1):28-33.
186. Roberts S, Thornington RE: **Paediatric bronchoscopy.** Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain 2005, **5**(2):41-44.
187. Brkic F, Umihanic S, Altumbabic H, Ramas A, Salkic A, Umihanic S, Mujic M, Softic L, Zulcic S: **Death as a Consequence of Foreign Body Aspiration in Children.** Med Arch 2018, **72**(3):220-223.
188. Sih T, Bunnag C, Ballali S, Lauriello M, Bellussi L: **Nuts and seed: a natural yet dangerous foreign body.** International journal of pediatric otorhinolaryngology 2012, **76**:S49-S52.
189. Slapak I, Passali FM, Gulati A: **Non food foreign body injuries.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012, **76 Suppl 1**:S26-32.
190. Rodríguez H, Passali GC, Gregori D, Chinski A, Tiscornia C, Botto H, Nieto M, Zanetta A, Passali D, Cuestas G: **Management of foreign bodies in the airway and oesophagus.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012, **76 Suppl 1**:S84-91.
191. Sidell DR, Kim IA, Coker TR, Moreno C, Shapiro NL: **Food choking hazards in children.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2013, **77**(12):1940-1946.
192. Bamber AR, Pryce J, Ashworth M, Sebire NJ: **Fatal aspiration of foreign bodies in infants and children.** Fetal Pediatr Pathol 2014, **33**(1):42-48.
193. Sih T, Bunnag C, Ballali S, Lauriello M, Bellussi L: **Nuts and seed: a natural yet dangerous foreign body.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012, **76 Suppl 1**:S49-52.

194. Sebastian van As AB, Yusof AM, Millar AJ: **Food foreign body injuries**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012, **76 Suppl 1**:S20-25.
195. Tomaske M, Gerber AC, Weiss M: **Anesthesia and periinterventional morbidity of rigid bronchoscopy for tracheobronchial foreign body diagnosis and removal**. Paediatr Anaesth 2006, **16**(2):123-129.
196. Karakoç F, Karadağ B, Akbenlioğlu C, Ersu R, Yildizeli B, Yüksel M, Dağlı E: **Foreign body aspiration: what is the outcome?** Pediatr Pulmonol 2002, **34**(1):30-36.
197. Chen LH, Zhang X, Li SQ, Liu YQ, Zhang TY, Wu JZ: **The risk factors for hypoxemia in children younger than 5 years old undergoing rigid bronchoscopy for foreign body removal**. Anesth Analg 2009, **109**(4):1079-1084.
198. Swanson KL: **Airway foreign bodies: what's new?** Semin Respir Crit Care Med 2004, **25**(4):405-411.
199. Weissberg D, Schwartz I: **Foreign bodies in the tracheobronchial tree**. Chest 1987, **91**(5):730-733.
200. Gang W, Zhengxia P, Hongbo L, Yonggang L, Jiangtao D, Shengde W, Chun W: **Diagnosis and treatment of tracheobronchial foreign bodies in 1024 children**. Journal of pediatric surgery 2012, **47**(11):2004-2010.
201. Sidell DR, Kim IA, Coker TR, Moreno C, Shapiro NL: **Food choking hazards in children**. International journal of pediatric otorhinolaryngology 2013, **77**(12):1940-1946.
202. Sirmali M, Türüt H, Kisacik E, Findik G, Kaya S, Tastepi I: **The relationship between time of admittance and complications in paediatric tracheobronchial foreign body aspiration**. Acta Chirurgica Belgica 2005, **105**(6):631-634.
203. de Blic J, Marchac V, Scheinmann P: **Complications of flexible bronchoscopy in children: prospective study of 1,328 procedures**. Eur Respir J 2002, **20**(5):1271-1276.
204. Liu Y, Chen L, Li S: **Controlled ventilation or spontaneous respiration in anesthesia for tracheobronchial foreign body removal: a meta-analysis**. Paediatr Anaesth 2014, **24**(10):1023-1030.
205. Milkovich SM, Rider G, Greaves D, Stool D, Chen X: **Application of data for prevention of foreign body injury in children**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2003, **67 Suppl 1**:S179-182.
206. Behboudi F, Pouralizadeh M, Yeganeh MR, Roushan ZA: **The effect of education using a mobile application on knowledge and decision of Iranian mothers about prevention of foreign body aspiration and to relieve choking in children: A quasi-experimental study**. J Pediatr Nurs 2022, **62**:e77-e83.
207. Dunne CL, Peden AE, Queiroga AC, Gomez Gonzalez C, Valesco B, Szpilman D: **A systematic review on the effectiveness of anti-choking suction devices and identification of research gaps**. Resuscitation 2020, **153**:219-226.
208. Hitter A, Hullo E, Durand C, Righini CA: **Diagnostic value of various investigations in children with suspected foreign body aspiration: review**. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2011, **128**(5):248-252.

209. Maaloul I, Kmiha S, Yaich S, Thouraya K, Damak J, Aloulou H, Hachicha M: **[Epidemiology of home accidents in childhood: experience in the Division of General Pediatrics in Southern Tunisia]**. Pan Afr Med J 2019, **33**:108.
210. Ayed AK, Jafar AM, Owayed A: **Foreign body aspiration in children: diagnosis and treatment**. Pediatr Surg Int 2003, **19**(6):485-488.
211. David SS, Subbiah B: **Foreign bodies in the air and food-passages in children (report of four cases)**. Indian Pediatr 1973, **10**(3):183-185.
212. Bakal Ü, Keleş E, Saraç M, Karlidağ T, Kaygusuz İ, Kazez A: **A Study of Foreign Body Aspiration in Children**. J Craniofac Surg 2016, **27**(4):e358-363.
213. Jarrassé C, Hullo E, Hitter A, Wroblewski I, Cartal M, Jacquin A: **CAT en cas de corps étranger laryngo-tracheo-bronchique**. In.; 2018.
214. Aknin P, Bazin G, Bing J, Courrèges P, Dalens B, Devos AM, Ecoffey C, Giaufré E, Guérin JP, Meymat Y et al: **[Recommendations for hospital units and instrumentation in pediatric anesthesia]**. Ann Fr Anesth Reanim 2000, **19**(9):fi168-172.
215. Hmamouchi B, Nejmi S, Benkhalifa S, Dehdouh A, Chlilek A: **[Morbidity and mortality linked to paediatric anaesthesia in the Maghreb]**. Ann Fr Anesth Reanim 2009, **28**(7-8):671-673.
216. Holst-Albrechtsen S, Kristensen S, Larsen K: **Bronchoscopy in children suspected of lower airway aspiration**. Dan Med J 2017, **64**(11).
217. Crysdale WS, Sendi KS, Yoo J: **Esophageal foreign bodies in children. 15-year review of 484 cases**. Ann Otol Rhinol Laryngol 1991, **100**(4 Pt 1):320-324.
218. Wood RE: **The emerging role of flexible bronchoscopy in pediatrics**. Clin Chest Med 2001, **22**(2):311-317, viii.
219. Massie J, Fink M: **Suspected foreign body inhalation in children: what are the indications for bronchoscopy?** J Pediatr 2010, **156**(4):690-691; author reply 691.
220. Sjogren PP, Mills TJ, Pollak AD, Muntz HR, Meier JD, Grimmer JF: **Predictors of complicated airway foreign body extraction**. Laryngoscope 2018, **128**(2):490-495.
221. Reid A, Hinton-Bayre A, Vijayasekaran S, Herbert H: **Ten years of paediatric airway foreign bodies in Western Australia**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2020, **129**:109760.
222. Gao YQ, Tan JL, Wang ML, Ma J, Guo JX, Lin K, Wei JJ, Wang DY, Zhang TS: **How Can We Do Better? Learning From 617 Pediatric Patients With Airway Foreign Bodies Over a 2-Year Period in an Asian Population**. Front Pediatr 2020, **8**:578.
223. Karaaslan E, Yildiz T: **Management of anesthesia and complications in children with Tracheobronchial Foreign Body Aspiration**. Pak J Med Sci 2019, **35**(6):1592-1597.
224. Taşkınlar H, Bahadır GB, Erdoğan C, Yiğit D, Avlan D, Naycı A: **A Diagnostic Dilemma for the Pediatrician: Radiolucent Tracheobronchial Foreign Body**. Pediatr Neonatol 2017, **58**(3):264-269.

225. Foltran F, Ballali S, Passali FM, Kern E, Morra B, Passali GC, Berchiolla P, Lauriello M, Gregori D: **Foreign bodies in the airways: a meta-analysis of published papers.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012, **76 Suppl 1**:S12-19.
226. Safari M, Manesh MR: **Demographic and Clinical Findings in Children Undergoing Bronchoscopy for Foreign Body Aspiration.** *Ochsner J* 2016, **16(2)**:120-124.
227. Sinha V, Gurnani D, Barot DA: **A study of applications of rigid bronchoscopy in pediatric patients.** *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2014, **66(2)**:142-144.
228. Chik KK, Miu TY, Chan CW: **Foreign body aspiration in Hong Kong Chinese children.** *Hong Kong Med J* 2009, **15(1)**:6-11.
229. Jacob SS, Jacob JJ, Paul TV: **Foreign body aspiration in a boy with Prader-Willi Syndrome.** *Singapore Med J* 2008, **49(1)**:e12-14.
230. Zahran M, Youssef A: **The role of rigid bronchoscopy in pediatric foreign body aspiration.** *The Egyptian Journal of Otolaryngology* 2019, **35(2)**:213-218.
231. Boubaker N, Boubaker N, Ferchichi M, Belkhir S, Khalfallah I, Hamdi B, Hamzaoui A: **Facteurs de risque de formation du granulome inflammatoire après inhalation de corps étrangers.** *Revue des Maladies Respiratoires Actualités* 2021, **13(1)**:147-148.
232. Bekoin Abhé CM, Olama MC, Mobio MP, Ouattara A, Coulibaly TK, Tetchi Y: **Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques de l'enfant : à propos de 62 cas au bloc opératoire du Centre Hospitalo-Universitaire de Cocody à Abidjan, Côte-d'Ivoire.** *Annales Africaines de Medecine* 2020, **14(1)**:e3984-e3989.
233. Campbell DN, Cotton EK, Lilly JR: **A dual approach to tracheobronchial foreign bodies in children.** *Surgery* 1982, **91(2)**:178-182.
234. Traissac L, Attali JP: **[Our experience with laryngo-tracheo-bronchial foreign bodies in children apropos of 113 cases].** *J Fr Otorhinolaryngol Audiophonol Chir Maxillofac* 1981, **30(9)**:575-579.
235. Friedman EM: **Tracheobronchial foreign bodies.** *Otolaryngol Clin North Am* 2000, **33(1)**:179-185.
236. Torres de Amorim e Silva CJ, Fink AM: **Case 137: Pneumonia and bronchiectasis secondary to unrecognized peanut impaction.** *Radiology* 2008, **248(3)**:1080-1082.
237. Rouillon I, Charrier JB, Devictor D, Portier F, Leuret IK, Attal P, Le Pajolec C, Bobin S: **Lower respiratory tract foreign bodies: a retrospective review of morbidity, mortality and first aid management.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006, **70(11)**:1949-1955.
238. Zineddine A, Gueddari W, Abid A: **[Tracheobronchial foreign body in children].** *Arch Pediatr* 2009, **16(6)**:959-961.
239. Schramm D, Ling K, Schuster A, Nicolai T: **Foreign body removal in children: Recommendations versus real life-A survey of current clinical management in Germany.** *Pediatr Pulmonol* 2017, **52(5)**:656-661.
240. Eber E, Antón-Pacheco JL, de Blic J, Doull I, Faro A, Nenna R, Nicolai T, Pohunek P, Priftis KN, Serio P et al: **ERS statement: interventional bronchoscopy in children.** *Eur Respir J* 2017, **50(6)**.

241. Rovin JD, Rodgers BM: **Pediatric foreign body aspiration**. *Pediatr Rev* 2000, **21**(3):86-90.
242. Daines CL, Wood RE, Boesch RP: **Foreign body aspiration: an important etiology of respiratory symptoms in children**. *J Allergy Clin Immunol* 2008, **121**(5):1297-1298.
243. **National Safety Council, Injury Facts** [<https://injuryfacts.nsc.org/>]
244. Zhong B, Sun SL, Du JT, Deng D, Liu F, Liu YF, Shi-Xi L, Chen F: **Risk factors for lower respiratory tract infection in children with tracheobronchial foreign body aspiration**. *Medicine (Baltimore)* 2019, **98**(10):e14655.
245. Wu Y, Dai J, Wang G, Li Y, Li H, Wu C, Wei G: **Delayed diagnosis and surgical treatment of bronchial foreign body in children**. *J Pediatr Surg* 2020, **55**(9):1860-1865.
246. Amer HS, El-Anwar MW, Raafat A, AlShawadfy M, Sobhy E, Ahmed SA, Maaty AM: **Laryngo-Tracheo-Bronchial Foreign Bodies in Children: Clinical Presentations and Complications**. *Iran J Otorhinolaryngol* 2017, **29**(92):155-159.
247. Annigeri RV, Patil RS: **A retrospective analysis on anesthetic management during rigid bronchoscopy in children with foreign body aspiration: Propofol and sevoflurane with controlled ventilation**. *Anesthesia, essays and researches* 2017, **11**(4):871.
248. Passàli D, Lauriello M, Bellussi L, Passali GC, Passali FM, Gregori D: **Foreign body inhalation in children: an update**. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2010, **30**(1):27-32.
249. Becker BC, Nielsen TG: **[Foreign bodies in the airways and esophagus in children]**. *Ugeskr Laeger* 1994, **156**(30):4336-4339.
250. Martin A, van der Meer G, Blair D, Mahadevan M, Neeff M, Barber C, Mills N, Salkeld L, Gruber M: **Long-standing inhaled foreign bodies in children: Characteristics and outcome**. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016, **90**:49-53.
251. Daniilidis J, Symeonidis B, Triaridis K, Kouloulas A: **Foreign body in the airways: a review of 90 cases**. *Arch Otolaryngol* 1977, **103**(10):570-573.
252. Hajnal D, Kovács T: **[Foreign body aspiration of the lower airways in children - diagnosis in clinical practice]**. *Orv Hetil* 2018, **159**(51):2162-2166.
253. Constant I, Louvet N, Guye ML, Sabourdin N: **[General anaesthesia in children: a French survey of practices]**. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012, **31**(9):709-723.
254. Pawar DK: **Dislodgement of bronchial foreign body during retrieval in children**. *Paediatr Anaesth* 2000, **10**(3):333-335.
255. Benjamin B: **Anesthesia for pediatric airway endoscopy**. *Otolaryngol Clin North Am* 2000, **33**(1):29-47.
256. Mullon JJ, Burkart KM, Silvestri G, Hogarth DK, Almeida F, Berkowitz D, Eapen GA, Feller-Kopman D, Fessler HE, Folch E et al: **Interventional Pulmonology Fellowship Accreditation Standards: Executive Summary of the Multisociety Interventional Pulmonology Fellowship Accreditation Committee**. *Chest* 2017, **151**(5):1114-1121.

257. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D: **Interventional pulmonary procedures: Guidelines from the American College of Chest Physicians**. Chest 2003, **123**(5):1693-1717.
258. Sinha V, Talagauara Umesh S, Jha SG: **Rigid Bronchoscopy in Pediatric Patients**. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2017, **69**(4):449-452.
259. Digoy GP: **Diagnosis and management of upper aerodigestive tract foreign bodies**. Otolaryngol Clin North Am 2008, **41**(3):485-496, vii-viii.
260. Kennedy CC, Maldonado F, Cook DA: **Simulation-based bronchoscopy training: systematic review and meta-analysis**. Chest 2013, **144**(1):183-192.
261. Ljuhar D, Pacilli M, Nataraja RM: **Evaluation of a novel low-cost laparoscopic training model for core laparoscopic skills**. J Pediatr Surg 2020, **55**(8):1475-1480.
262. Chebib E, Lemarteleur V, Azalé M, Deneufbourg L, Ceccaldi PF, Teissier N: **Step-by-step development and evaluation of a 3D printed home-made low-cost pediatric tracheobronchial tree for foreign body aspiration extractions**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2022, **153**:111040.
263. Wroblewski I, Pin I: **Que deviennent les enfants ayant présenté un corps étranger bronchique ?** Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 2003, **22**(7):668-670.
264. Moisan TC: **Retained endobronchial foreign body removal facilitated by steroid therapy of an obstructing, inflammatory polyp**. Chest 1991, **100**(1):270.
265. Benumof J: **Removal of tracheo-bronchial foreign bodies**. In: Anesthesia for thoracic surgery. edn. Edited by Benumof J. Philadelphia: Saunders; 1987: xii, 521 p.
266. Williams A, George C, Atul PS, Sam S, Shukla S: **An audit of morbidity and mortality associated with foreign body aspiration in children from a tertiary level hospital in Northern India**. Afr J Paediatr Surg 2014, **11**(4):287-292.
267. Carlens J, Fuge J, Price T, DeLuca DS, Price M, Hansen G, Schwerk N: **Complications and risk factors in pediatric bronchoscopy in a tertiary pediatric respiratory center**. Pediatr Pulmonol 2018, **53**(5):619-627.
268. Oc B, Arun O, Öncel M, Duman A: **Çocuklarda Trakeobronşial Sistemdeki Yabancı Cisimleri Çıkarmada Anestezi Uygulaması**. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi 2014, **23**:328-344.
269. Oshan V, Walker RWM: **Anaesthesia for complex airway surgery in children**. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain 2013, **13**(2):47-51.
270. Jean Camboulives J, Olivier Paut O, Marti J-Y: **Anesthésie du nourrisson et de l'enfant**. EMC - ANESTHÉSIE-RÉANIMATION 1996, [36-640-A-20]
271. Greenland KB, Edwards MJ, Hutton NJ, Challis VJ, Irwin MG, Sleigh JW: **Changes in airway configuration with different head and neck positions using magnetic resonance imaging of normal airways: a new concept with possible clinical applications**. Br J Anaesth 2010, **105**(5):683-690.
272. Mihara T, Uchimoto K, Morita S, Goto T: **The efficacy of lidocaine to prevent laryngospasm in children: a systematic review and meta-analysis**. Anaesthesia 2014, **69**(12):1388-1396.

273. Qi X, Lai Z, Li S, Liu X, Wang Z, Tan W: **The Efficacy of Lidocaine in Laryngospasm Prevention in Pediatric Surgery: a Network Meta-analysis.** *Sci Rep* 2016, **6**:32308.
274. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, Habre W: **Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study.** *Lancet* 2010, **376**(9743):773-783.
275. Hamilton ND, Hegarty M, Calder A, Erb TO, von Ungern-Sternberg BS: **Does topical lidocaine before tracheal intubation attenuate airway responses in children? An observational audit.** *Paediatr Anaesth* 2012, **22**(4):345-350.
276. Bucher JT, Vashisht R, Ladd M, Cooper JS: **Bag Mask Ventilation.** In: StatPearls. edn. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
- Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; 2022.
277. Davies JD, Costa BK, Ascitutto AJ: **Approaches to manual ventilation.** *Respir Care* 2014, **59**(6):810-822; discussion 822-814.
278. Vo BH, Park M, Wang S: **Effective bag-valve-mask ventilation saves lives.** *Am Nurse Today* 2017, **12**(2):1-4.
279. Wang W, Li S, Liu H, Tian Q, Chen H, Tu S, Yang F: **Anesthesia during rigid bronchoscopy for tracheobronchial foreign body removal in children:A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies.** In.; 2021.
280. Jöhr M, Berger TM: **Paediatric anaesthesia and inhalation agents.** *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005, **19**(3):501-522.
281. Bryson HM, Fulton BR, Faulds D: **Propofol. An update of its use in anaesthesia and conscious sedation.** *Drugs* 1995, **50**(3):513-559.
282. Divarci E, Toker B, Dokumcu Z, Musayev A, Ozcan C, Erdener A: **The multivariate analysis of indications of rigid bronchoscopy in suspected foreign body aspiration.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017, **100**:232-237.
283. Liu J, Xiao K, Lv X: **Anesthesia and ventilation for removal of airway foreign bodies in 35 infants.** *Int J Clin Exp Med* 2014, **7**(12):5852-5856.
284. Politis GD, Tobin JR, Morell RC, James RL, Cantwell MF: **Tracheal intubation of healthy pediatric patients without muscle relaxant: a survey of technique utilization and perceptions of safety.** *Anesth Analg* 1999, **88**(4):737-741.
285. Ferrari LR, Zurakowski D, Solari J, Rahbar R: **Laryngeal cleft repair: the anesthetic perspective.** *Paediatr Anaesth* 2013, **23**(4):334-341.
286. Bittencourt PF, Camargos P, Picinin IF: **Risk factors associated with hypoxemia during foreign body removal from airways in childhood.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013, **77**(6):986-989.
287. Eren S, Balci AE, Dikici B, Doblan M, Eren MN: **Foreign body aspiration in children: experience of 1160 cases.** *Ann Trop Paediatr* 2003, **23**(1):31-37.
288. Zhijun C, Fugao Z, Niankai Z, Jingjing C: **Therapeutic experience from 1428 patients with pediatric tracheobronchial foreign body.** *J Pediatr Surg* 2008, **43**(4):718-721.

289. Aouad MT, Yazbeck-Karam VG, Mallat CE, Ezzo JJ, Siddik-Sayyid SM, Kaddoum RN: **The effect of adjuvant drugs on the quality of tracheal intubation without muscle relaxants in children: a systematic review of randomized trials.** Paediatr Anaesth 2012, **22**(7):616-626.
290. Skoulakis CE, Doxas PG, Papadakis CE, Proimos E, Christodoulou P, Bizakis JG, Velegrakis GA, Mamoulakis D, Helidonis ES: **Bronchoscopy for foreign body removal in children. A review and analysis of 210 cases.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2000, **53**(2):143-148.
291. Kiyani G, Gocmen B, Tugtepe H, Karakoc F, Dagli E, Dagli TE: **Foreign body aspiration in children: the value of diagnostic criteria.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009, **73**(7):963-967.
292. Heyer CM, Bollmeier ME, Rossler L, Nuesslein TG, Stephan V, Bauer TT, Rieger CH: **Evaluation of clinical, radiologic, and laboratory prebronchoscopy findings in children with suspected foreign body aspiration.** J Pediatr Surg 2006, **41**(11):1882-1888.
293. Divisi D, Di Tommaso S, Garramone M, Di Franciscantonio W, Crisci RM, Costa AM, Gravina GL, Crisci R: **Foreign bodies aspirated in children: role of bronchoscopy.** Thorac Cardiovasc Surg 2007, **55**(4):249-252.
294. Liao R, Li JY, Liu GY: **Comparison of sevoflurane volatile induction/maintenance anaesthesia and propofol-remifentanyl total intravenous anaesthesia for rigid bronchoscopy under spontaneous breathing for tracheal/bronchial foreign body removal in children.** Eur J Anaesthesiol 2010, **27**(11):930-934.
295. Adam S: **Inhaled foreign body in children anaesthesia tutorial of the week 99.** In.; 2008.
296. Meretoja OA, Taivainen T, Räihä L, Korpela R, Wirtavuori K: **Sevoflurane-nitrous oxide or halothane-nitrous oxide for paediatric bronchoscopy and gastroscopy.** Br J Anaesth 1996, **76**(6):767-771.
297. Le Gac M-S, Vazel L, Trendel D, Marianowski R: **Corps étrangers laryngo-trachéo-bronchiques.** EMC - OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 2009, [20-730-A-10].
298. Srivastava R, Pathak M, Mallan D: **THIRVE in Foreign Body Bronchus Removal-A Novel Approach.** Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2021, **73**(3):356-359.
299. Donato L: **Inhalation de corps étrangers chez l'enfant** EMC - PEDIATRIE - MALADIES INFECTIEUSES 2018, [4-065-A-10]
300. Deutsch ES, Dixit D, Curry J, Malloy K, Christenson T, Robinson B, Cognetti D: **Management of aerodigestive tract foreign bodies: innovative teaching concepts.** Ann Otol Rhinol Laryngol 2007, **116**(5):319-323.
301. Sheehan CC, Lopez J, Elmaraghy CA: **Low rate of positive bronchoscopy for suspected foreign body aspiration in infants.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2018, **104**:72-75.
302. Sersar SI: **The Egyptian technique revisited (Sersar-Mansoura technique). How to remove some inhaled foreign bodies through rigid bronchoscopy without using a forceps.** Rev Port Pneumol 2011, **17**(5):222-224.

303. Andropoulos DB, Greene MF: **Anesthesia and Developing Brains - Implications of the FDA Warning.** N Engl J Med 2017, **376**(10):905-907.
304. Cavel O, Bergeron M, Garel L, Arcand P, Froehlich P: **Questioning the legitimacy of rigid bronchoscopy as a tool for establishing the diagnosis of a bronchial foreign body.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012, **76**(2):194-201.
305. Zhang X, Li WX, Cai YR: **A time series observation of Chinese children undergoing rigid bronchoscopy for an inhaled foreign body: 3,149 cases in 1991-2010.** Chin Med J (Engl) 2015, **128**(4):504-509.
306. Maddali MM, Mathew M, Chandwani J, Alsajwani MJ, Ganguly SS: **Outcomes after rigid bronchoscopy in children with suspected or confirmed foreign body aspiration: a retrospective study.** J Cardiothorac Vasc Anesth 2011, **25**(6):1005-1008.
307. Tütüncü AÇ, Dilmen ÖK, Özcan R, Emre Ş, Köksal G, Altıntaş F, Kaya G: **Çocuk hastalarda yabancı cisim aspirasyonu nedeniyle uygulanan rijid bronkoskopi sonuçlarımız** Türk Pediatri Arşivi 2012, **47**(2):125-129
308. Cui Y, Shao J, Sun H, Wang X, Zhu Z: **Risk factor analysis of bronchospasm after tracheobronchial foreign body removal: Cases report and literature review (STROBE).** Medicine (Baltimore) 2020, **99**(52):e23170.
309. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, Matuszczak ME, Rehman MA, Polaner DM, Szmuk P et al: **Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis.** Lancet Respir Med 2016, **4**(1):37-48.
310. Yu H, Yang XY, Liu B: **EMLA Cream coated on the rigid bronchoscope for tracheobronchial foreign body removal in children.** Laryngoscope 2009, **119**(1):158-161.
311. Hughes CK, Christensen CL, Maturo SC, O'Connor PR, Dion GR: **Organic vs. Inorganic Tracheobronchial Airway Foreign Body Aspiration: Does Type/Duration Matter?** Laryngoscope 2021, **131**(3):490-495.
312. Shlizerman L, Mazzawi S, Rakover Y, Ashkenazi D: **Foreign body aspiration in children: the effects of delayed diagnosis.** Am J Otolaryngol 2010, **31**(5):320-324.
313. Shu L, Hu Y, Wei R: **Argon Plasma Coagulation Combined with a Flexible Electronic Bronchoscope for Treating Foreign Body Granulation Tissues in Children's Deep Bronchi: Nine Case Reports.** J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2016, **26**(12):1039-1040.
314. Ni C, Yu H, Han X, Meng C, Zhang Y: **Clinical analysis of bronchoscopic electrocoagulation in pediatric patients.** Int J Clin Exp Med 2014, **7**(12):5657-5662.
315. Evrard C, Coffin O, Kaladji C, Brun J, Benard Y, Doumert J: **[Massive hemoptysis ten days after bronchial extraction of an accidentally inhaled tablet of ferrous sulfate].** Ann Chir 1991, **45**(8):726-728.
316. Zerella JT, Dimler M, McGill LC, Pippus KJ: **Foreign body aspiration in children: value of radiography and complications of bronchoscopy.** J Pediatr Surg 1998, **33**(11):1651-1654.

317. Abellán Martínez MC, Méndez Martínez P, Sánchez Gascón F, Hernández Martínez J, Ruiz López FJ: **[Repeated hemoptysis for foreign body bronchial aspiration: presentation of a case and review of literature]**. An Med Interna 2000, **17**(12):652-654.
318. Xu B, Wu L, Jin Z, Chen X, Chen C, Liu J, Jiang A, Fu Y, Shu Q: **Residual airway foreign bodies in children who underwent rigid bronchoscopy**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2019, **118**:170-176.
319. Oncel M, Sunam GS, Ceran S: **Tracheobronchial aspiration of foreign bodies and rigid bronchoscopy in children**. Pediatr Int 2012, **54**(4):532-535.
320. Jaswal A, Jana U, Maiti PK: **Tracheo-bronchial foreign bodies: a retrospective study and review of literature**. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2014, **66**(Suppl 1):156-160.
321. Mahajan JK, Rathod KK, Bawa M, Rao KL: **Tracheobronchial Foreign Body Aspirations: Lessons Learned From a 10-year Audit**. J Bronchology Interv Pulmonol 2011, **18**(3):223-228.
322. Li Y, Wu W, Yang X, Li J: **Treatment of 38 cases of foreign body aspiration in children causing life-threatening complications**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009, **73**(12):1624-1629.
323. Altuntaş B, Aydin Y, Eroğlu A: **Complications of tracheobronchial foreign bodies**. Turk J Med Sci 2016, **46**(3):795-800.
324. Anton-Pacheco JL, Martin-Alelu R, Lopez M, Morante R, Merino-Mateo L, Barrero S, Castilla R, Cano I, Garcia A, Gomez A et al: **Foreign body aspiration in children: Treatment timing and related complications**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2021, **144**:110690.
325. Zhao Z, Gao Q, Song P: **A rare case of bilateral bronchial foreign body**. Pak J Med Sci 2015, **31**(2):477-479.
326. Johnson K, Linnaus M, Notrica D: **Airway foreign bodies in pediatric patients: anatomic location of foreign body affects complications and outcomes**. Pediatr Surg Int 2017, **33**(1):59-64.
327. Zur KB, Litman RS: **Pediatric airway foreign body retrieval: surgical and anesthetic perspectives**. Paediatr Anaesth 2009, **19** Suppl 1:109-117.
328. Saki N, Nikakhlagh S, Rahim F, Abshirini H: **Foreign body aspirations in infancy: a 20-year experience**. Int J Med Sci 2009, **6**(6):322-328.
329. Ciftci AO, Bingöl-Koloğlu M, Senocak ME, Tanyel FC, Büyükpamukçu N: **Bronchoscopy for evaluation of foreign body aspiration in children**. J Pediatr Surg 2003, **38**(8):1170-1176.
330. Cutrone C, Pedruzzi B, Tava G, Emanuelli E, Barion U, Fischetto D, Sari M, Narne S, Zadra N, Martini A: **The complimentary role of diagnostic and therapeutic endoscopy in foreign body aspiration in children**. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2011, **75**(12):1481-1485.
331. Özyüksel G, Arslan UE, Boybeyi-Türer Ö, Tanyel FC, Soyer T: **New scoring system to predict foreign body aspiration in children**. J Pediatr Surg 2020, **55**(8):1663-1666.

332. Antón-Pacheco JL, Martín-Alelú R, López M, Morante R, Merino-Mateo L, Barrero S, Castilla R, Cano I, García A, Gómez A et al: **Foreign body aspiration in children: Treatment timing and related complications.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2021, **144**:110690.
333. Fasseeh NA, Elagamy OA, Gaafar AH, Reyad HM, Abougabal MS, Heiba DA, Kantar A: **A new scoring system and clinical algorithm for the management of suspected foreign body aspiration in children: a retrospective cohort study.** *Ital J Pediatr* 2021, **47**(1):194.
334. Haute Autorité de Santé (HAS): **Simulation en santé.** In.: HAS; 2019.
335. Hinchcliff M, Kao M, Johnson K: **The importance of technical skills assessment during an airway foreign body removal course.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2019, **117**:1-5.
336. Jabbour N, Reihisen T, Sweet RM, Sidman JD: **Psychomotor skills training in pediatric airway endoscopy simulation.** *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011, **145**(1):43-50.
337. Johnson K, Geis G, Oehler J, Meinzen-Derr J, Bauer J, Myer C, Kerrey B: **Simulation to implement a novel system of care for pediatric critical airway obstruction.** *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2012, **138**(10):907-911.
338. Desai NR, Parikh MS, Lee HJ: **Interventional Pulmonology: The Role of Simulation Training and Competency-Based Evaluation.** *Semin Respir Crit Care Med* 2018, **39**(6):747-754.
339. Reilly JS: **Prevention of aspiration in infants and young children: federal regulations.** *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990, **99**(4 Pt 1):273-276.
340. Rider G, Wilson CL: **Small parts aspiration, ingestion, and choking in small children: findings of the small parts research project.** *Risk Anal* 1996, **16**(3):321-330.
341. Ts M, Belitova M, Popov TM: **Higher doses of fentanyl during bronchoscopy in infants significantly reduces perioperative complication rates.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2020, **138**:110374.
342. Li S, Liu Y, Tan F, Chen J, Chen L: **Efficacy of manual jet ventilation using Manujet III for bronchoscopic airway foreign body removal in children.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010, **74**(12):1401-1404.
343. Tian X, Qiang B, Liu Y, Xia R: **[Manujet III manual jet ventilation used in tracheobronchial foreign bodies removal in children].** *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2013, **27**(4):187-188, 192.
344. Engelhardt T, Strachan L, Johnston G: **Aspiration and regurgitation prophylaxis in paediatric anaesthesia.** *Paediatr Anaesth* 2001, **11**(2):147-150.

ANNEXES

Annexe1 : les photos du rappel historique

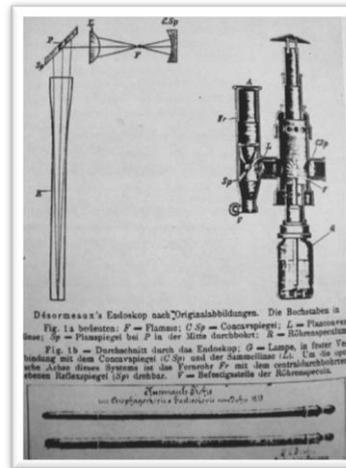


Figure 69: Illustration de l' endoscope[26]



Figure 70: Trachéoscopie effectuée par Killian avec la poignée électrique de Kasper pour l'éclairage attaché à son bronchoscope[26]



Figure 71: Chevalier Jackson, Père et fils en bronchoscopie [26]



Figure 72: Image du 1er bronchoscope (1987) [26]

Annexe 2 :fiche d'exploitation

Identification :

Nom :	Prénom :	Age :	Sexe : M <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>
Origine :				
Identification de l'accompagnateur :				
Service d'origine :		date d'admission en ORL :		

ATCD :

ATCD personnels				
Asthme ou Bronchiolites	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
ATCD familiaux :				
Cas similaire :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>

Éléments diagnostics :

Délai de diagnostic :				
Symptomatologie clinique : syndrome de pénétration <input type="checkbox"/>				
	Toux	<input type="checkbox"/>		
Dyspnée	<input type="checkbox"/>	Dysphonie	<input type="checkbox"/>	Autres signes <input type="text"/>
Examen clinique pleuropulmonaire:				
Murmure vésiculaire :	normal	<input type="checkbox"/>	diminué	<input type="checkbox"/>
Auscultation pleuropulmonaire :	normale	<input type="checkbox"/>	Râles bronchique	<input type="checkbox"/>
Anomalies auscultatoire :	Coté droit	<input type="checkbox"/>	Coté gauche	<input type="checkbox"/>
			ilatérale	<input type="checkbox"/>
Examens paracliniques :				
- Radiographie du thorax :	demandée	<input type="checkbox"/>	ramenée	<input type="checkbox"/>
Résultat :				
-Échographie Trans-thoracique :	demandée	<input type="checkbox"/>	ramenée	<input type="checkbox"/>
Résultat :				
-TDM :	demandée	<input type="checkbox"/>	ramenée	<input type="checkbox"/>
Résultat :				
-EFR :	demandée	<input type="checkbox"/>	ramenée	<input type="checkbox"/>
Résultat :				

-Nosofibroscopie :	demandée	<input type="checkbox"/>	ramenée	<input type="checkbox"/>
Résultat :				
-Nature du CE à l'admission :	Alimentaire	<input type="checkbox"/>	non alimentaire	<input type="checkbox"/>
-Diagnostic positif :	Précoce	<input type="checkbox"/>	tardif	<input type="checkbox"/>

Préparation médicale précoce avant l'endoscopie :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Prise d'une voie veineuse :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Antibiotiques	<input type="checkbox"/>	Corticoïdes	<input type="checkbox"/>	Kinésithérapie

Endoscopie :

-Date d'intervention :	<input type="text"/>
-Type d'endoscopie	<input type="text"/>
Urgence	<input type="checkbox"/>
Programme	<input type="checkbox"/>
-Équipe endoscopique :	
Sénior-junior	<input type="checkbox"/>
Junior-sénior	<input type="checkbox"/>
-Durée de l'intervention :	<input type="text"/>
Délai de prise en charge :	<input type="text"/>
-Dimensions de l'endoscope	<input type="text"/>
Nombre de tentative	<input type="text"/>
>3	<input type="checkbox"/>
< 3	<input type="checkbox"/>
-Aspiration peropératoire :	
Avant l'extraction :	<input type="checkbox"/>
après l'extraction :	<input type="checkbox"/>
-Condition endoscopique :	Facile <input type="checkbox"/>
	Difficile <input type="checkbox"/>
Résultat endoscopique :	Positif <input type="checkbox"/>
	Négatif <input type="checkbox"/>
-Type de CE :	<input type="text"/>

Protocole anesthésique

-Équipe d'anesthésie :

De jour De garde

-Saturation initiale : (Spo2)

-Prémédication : Oui Non

Précision des molécules /doses :

-L'induction anesthésique :

- Prise d'une 1ere voie veineuse
- Utilisation de la voie préopératoires
- Prise d'une 2eme voie veineuse

-Type d'induction : intraveineuse (Propofol)

Inhalatoire (Sévoflurane)

- Adjonction de drogues à l'induction :

- Propofol Oui Non

- Précision dose :

- Morphinique Oui Non

-Précision de la molécule /dose :

- Curares Oui Non

Précision de la molécule/dose :

Type d'entretien :

Intraveineux(Propofol) Inhalatoire(Sévoflurane) Balancé(Propofol- Sévoflurane)

Adjonction de drogues à l'entretien :

- Morphiniques : oui -précision molécule/dose :
- Curares :oui -précision molécule /dose :

Le réveil :

Bon	<input type="checkbox"/>	Retard	<input type="checkbox"/>	transfert en réa-médicale	<input type="checkbox"/>
Prise en charge du réveil post-anesthésique :					
Masque faciale	<input type="checkbox"/>	Masque laryngé	<input type="checkbox"/>	Ré intubation	<input type="checkbox"/>

Traitement post opératoire :

Antibiothérapie	<input type="checkbox"/>	corticothérapie	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------	-----------------	--------------------------

Complications peropératoires :

-Désaturation peropératoire (Spo2<90%) :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Spo2 la plus basse	<input type="text"/>			
-Mouvements peropératoires :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Bronchospasme peropératoire :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>

Complications liées au C E :

-Lésions érosives :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Granulome inflammatoire :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Corps étranger résiduel :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>

Complications postopératoires

-Désaturation peropératoire (Spo2<94%) :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Spo2 la plus basse	<input type="text"/>			
-laryngospasme :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Bronchospasme :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Troubles du rythme cardiaque :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Pneumothorax :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
-Arrêt cardio-circulatoire :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Décès :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>

Annexe 3 : Images radiologiques

Résultats de la radiographie du thorax en annexe

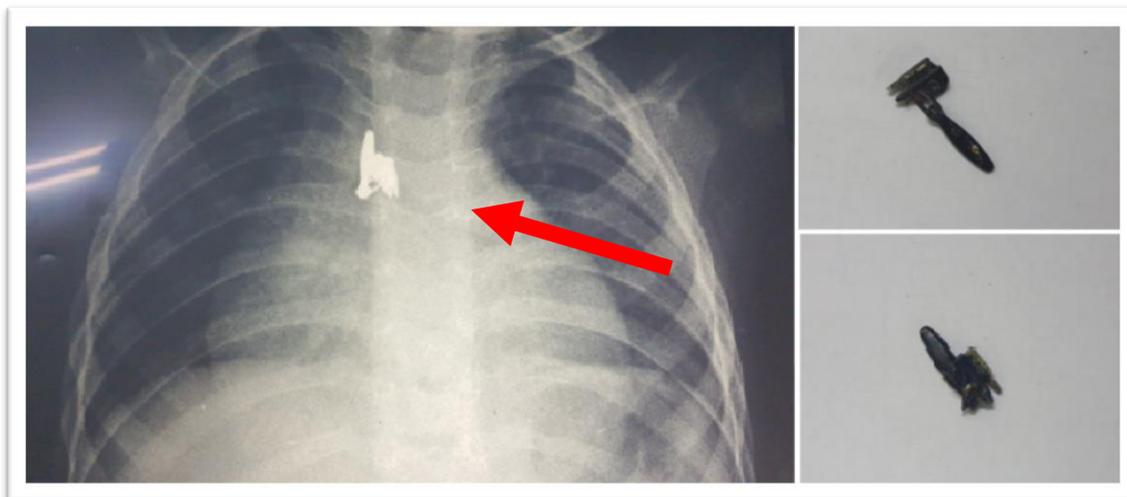
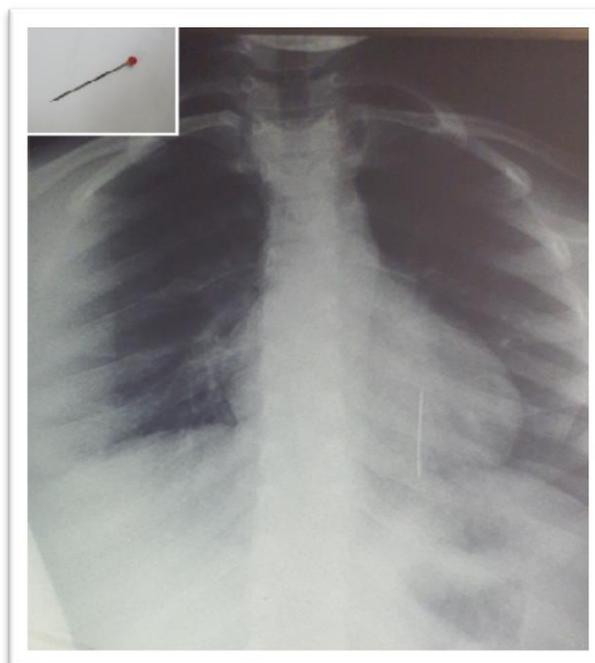


Figure 73: CE radio opaque logé dans la branche souche droite



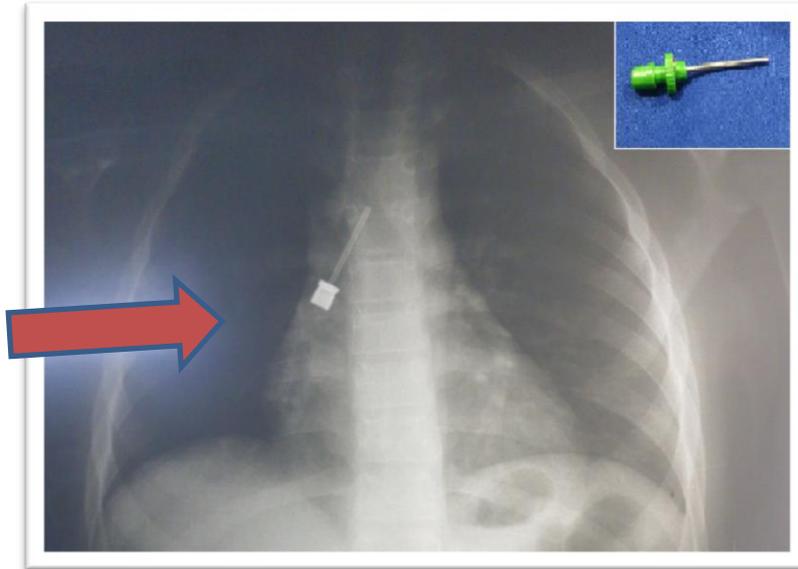


Figure 74: CE radio-opaque épingle à foulard

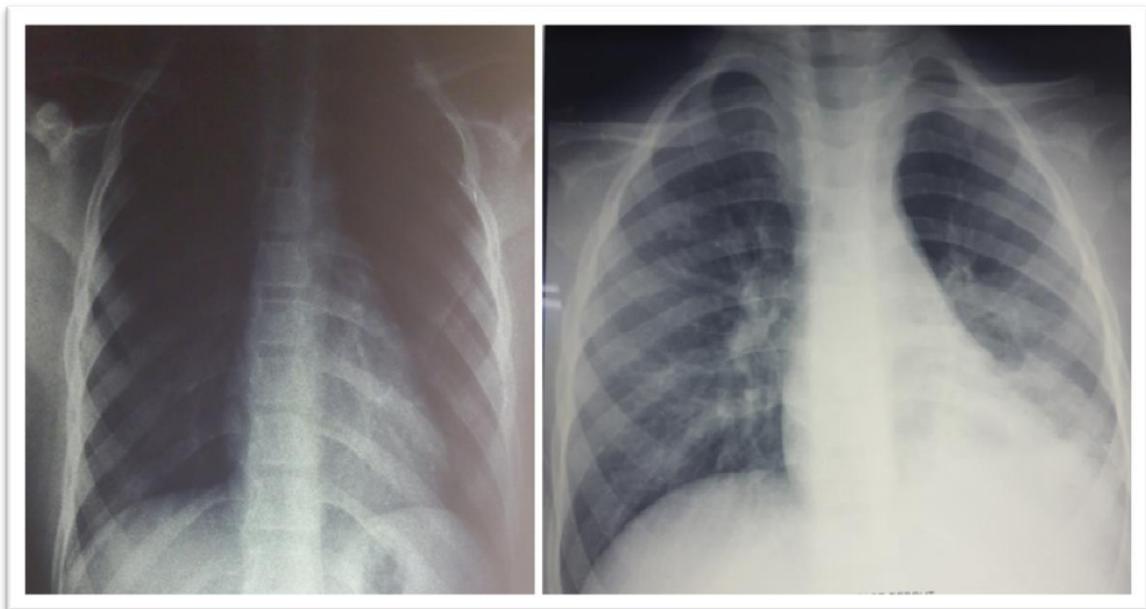


Figure 75: Emphysème droit

Atélectasie gauche

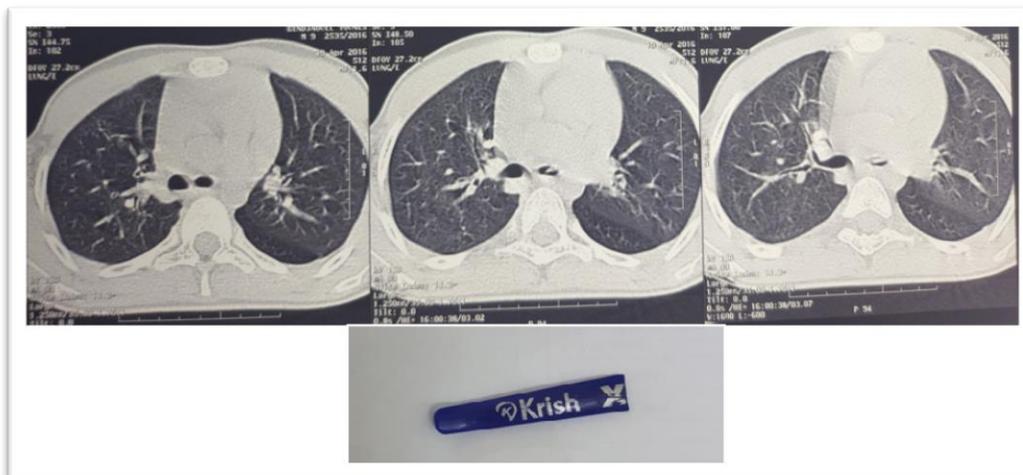


Figure 76: opacification de la branche souche droite

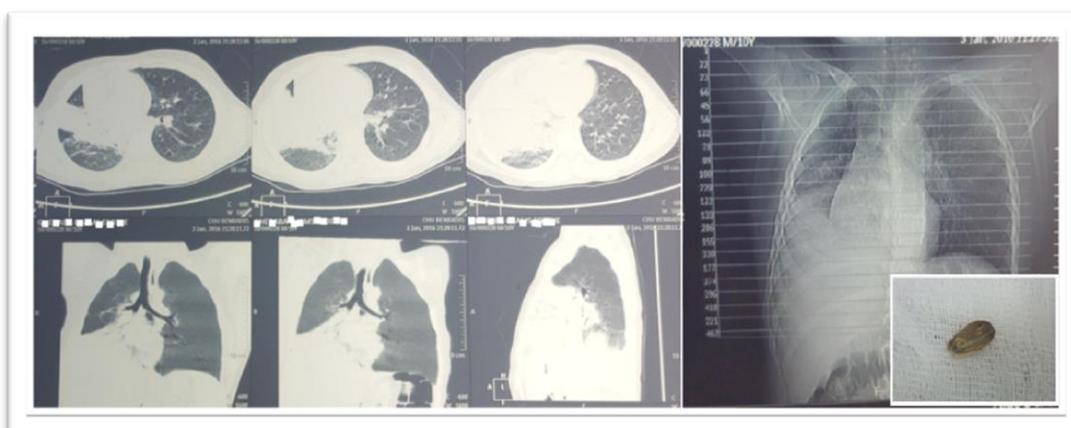


Figure 77: Obstruction totale de la bronche lobaire inferieur droite en annexe 2

Annexe 4 : **protocole proposé**

L'enfant au cours de ses premières années de vie est totalement tributaire, dépendant de ces parents et de ceux qui l'entoure, alors qu'en âge préscolaire et plus, il est plus actif, plus impulsif, voir même petit explorateur. L'inhalation de CEVA reste une menace pour notre population infantile, et avec les avancées technologiques nous nous retrouvons avec une cadence des CE non alimentaire et alimentaire rendant le sujet un problème de santé publique. La population étudiée dans notre série n'avait pas plus de 3 ans au moment de la bronchoscopie. La technique d'extraction a été réalisée le plus tôt possible après un épisode présumé, probable ou confirmé d'inhalation. Une morbidité et une mortalité non négligeable reste incriminées, à la bronchoscopie et à l'anesthésie pour extraction de CEVA.

Les intervenants dans la prise en charge d'un enfant victime d'inhalation de CE choisissent aussi bien les instruments que la technique anesthésique en fonction de leur formation, de leur expertise personnelle et des moyens disponibles.

Si pour l'endoscopiste la nature, la taille, la forme, la localisation et le type de CE inhalé présente des caractéristiques distinctes et pose un défi unique à la bronchoscopie.

L'état respiratoire et le délai de jeûne restent des aléas à surmonter dans la prise en charge de l'enfant pour l'anesthésiste. En outre, La coopération du binôme intervenant reste le secret d'un geste endoscopique sans failles, en planifiant à l'avance le choix des outils et stratégie qui peuvent être nécessaires pour une extraction sûre et réussie. Cette planification préopératoire, du travail en équipe multidisciplinaire, le niveau d'expertise et la maîtrise de la technique par les intervenants sont les facteurs clés pour éviter les complications dans la prise en charge. La meilleure approche anesthésique reste celle qui est la plus maîtrisée par l'intervenant tout en exigeant toute sa diligence (rapidité-exactitude des tâches et grande attention).

L'unité allouée pour la prise en charge de l'extraction d'un CE, ne couvrant pas les besoins actuels.

L'optimisation des résultats implique tous les intervenants, tant au niveau de la prévention, du diagnostic, que de la prise en charge endoscopique sous anesthésie générale.

En tenant compte sur l'indispensable équilibre des compétences des collaborateurs qui doivent être motivés, engagés, disponibles et surtout équipés.

Cette collaboration des intervenants restera la pierre angulaire de la réussite du geste endoscopique, mais entretenir leur formation serait le tremplin de sa perfection.

L'arrière-grand-père de la bronchoscopie Chevalier Jackson avait dit, en 1915, "Si vous avez un doute sur la nécessité de faire une bronchoscopie, vous devez faire un choix, il faut faire la bronchoscopie". Ce conseil pour nous reste valable jusqu' à aujourd'hui.

La prophétie, probabilité d'une bronchoscopie blanche doit être balancé, ignorer lorsque la vie d'un enfant est une priorité, tout en espérant d'éviter une urgence injustifiée ou un retard de diagnostic.

On ne doit pas s'attendre pas à ce que dans un futur proche nous aurons des changements quantiques dans le matériel bronchoscopique, mais espérons des modifications et un développement de la qualité optique des images et du matériel de ventilation, afin de veiller à la salubrité des salles opératoires et la sécurité de notre prise en charge.

Mais en considérant le taux de morbidité comme un indicateur clé de la santé d'une population ; et surtout de rendre cette population vulnérable une réelle priorité de recherche et de sante public. Il est essentiel de pouvoir explorer en détail les causes et les circonstances et disposer d'un exemple d'information systématique, précis sur la de prise en charge des CEVA en Algérie.

« Faire aisément ce que d'autres trouvent difficile à réaliser c'est le talent ; faire ce qui est impossible au talent, c'est le génie « Henrie Frederic Amiel »

“To do easily what others find difficult to achieve is talent; to do what is impossible for talent is genius”.

Résumé

Introduction : L'inhalation de C E est un accident domestique fréquemment rencontré chez l'enfant. La bronchoscopie rigide sous anesthésie générale reste la technique de référence et irremplaçable pour son extraction.

L'objectif principal de ce travail est l'évaluation de la gestion anesthésique et l'impact des intervenants sur la morbidité.

Matériels et méthodes : notre étude est descriptive, prospective colligeant 158 de moins de 15 ans enfants ayant subi une anesthésie générale pour bronchoscopie rigide au niveau du CHU de Constantine sur une année de janvier 2016 à décembre 2016.

Résultats : Les enfants de moins de trois sont les plus concernés avec une prédominance nette des garçons dans cette tranche d'âge seulement. 20% (32) des enfants étaient de Constantine, 19% (30) d'El – Oued. Le service ORL draine au total 13 villes du littoral, régions intérieures et sud Algérien dont près de la moitié de ces enfants soit 44,9% (71) provenaient des évacuations. Le délai moyen de consultation est de **13.42±39.57 jours**. Un syndrome de pénétration a été noté dans **93.04 % (147)**, une toux dans **77.85% (123)** et **51** enfants étaient dyspnéiques à leur admission soit **32,3% avec 16** enfants soit **10,3%** qui décrivaient un asthme ou une bronchiolite sous traitement dans leurs antécédents, une présence de râles bronchiques dans **90,51% soit 143** enfants et concernant plus le côté droit du champ pulmonaire dans **41,8%** soit dans **66** cas. Une radiographie thoracique a été faite pour tous les enfants, interprétée comme normale dans **48,70% (77)** et montrant une anomalie radiographique dans **51,30% (81)**, mettant en évidence un CE radio-opaque dans **7,60% (12)** et un emphysème pulmonaire dans **25,30% (40)**. La TDM thoracique a été réalisée dans **5, 1 % (8)**. Le délai moyen de prise en charge était de **1.99 ±2.189 jours**, dans le cadre du programme dans 58,2% (92) et en urgence dans 41,8% (66), assuré par l'équipe d'anesthésie de jour dans 70% (111) dans un cadre urgent ou programmé versus 30% (47) par les équipes de garde, soit un enfant sur 3 pris en charge par une équipe de garde. L'extraction endoscopique du CE d'un enfant sur 4 est réalisée par une équipe junior-senior avec un nombre moyen de **2.59± 0.985** de tentatives et dite facile dans 80, 38% (127) et difficile ou laborieuse dans 19, 62 % (31), en relation avec l'endoscopiste $p=0,013$, odds ratio =2.806, RR=1.273 de facilité avec l'équipe Senior-junior. Nonobstant la discordance entre la nature déclarée et celle retrouvée, le C E alimentaire restait prédominant dans **53,79% (n=85)** et les cacahuètes en tête de liste avec **56,47%(n=48/85)**, suivies par les grains de tournesol **21,17%(n=18/85)**. Le siège de prédilection était à droite dans **41,89% (67 cas,)** alors que dans **19,62%(31 cas)**, la bronchoscopie était blanche. Une induction anesthésique par inhalation a été faite dans **65,20%(103)** versus **34,80%(55)**, guidée surtout par l'âge de l'enfant, le type d'intervention et l'abord veineux per opératoire au choix de l'anesthésiste. Quand à l'entretien, il était éparé entre **inhalatoire 9,5%(15)**, intraveineux **16,5%(26)** et balancé dans **68,4%(108)**. En dépit de ces complications mineurs peropératoires à type de désaturation $SpO_2 \leq 90\%$ dans **48,7%(77)**, bronchospasme **5,7%(9)** et mouvements **10,8%(17)**, un bon réveil était noté pour **79,95%(120)** versus un mauvais réveil avec un $SpO_2 \leq 94\%$ % dans **25,945%(41)**, un bronchospasme **32,27%(51)**, un laryngospasme **34,81%(55)**, un pneumothorax et des troubles du rythme cardiaque dans **1,26%(2)**, nécessitant une réintubation dans **15,19%(24)** et un transfert en réanimation de **5,69%(9)** et un décès **0,6%(1)**. La durée minimale du geste était de **20mn** et maximale de **120mn** avec une **moyenne de 45±16,24mn** et prolongeant le séjour post-endoscopique à 22 jours avec une moyenne de **5,53±4,40**.

En corroborant les critères d'admission au bloc avec le score 2017, nous avons noté un **score <0 (4)**, **score=1(7)**, entre **2-3(12)** et un **score >4 (7)** enfants en absence de CE à l'exploration.

Conclusion : Notre étude nous a permis de savoir comment réduire le risque de morbidité mais pour rendre cette population vulnérable une réelle priorité de recherche et de santé publique, il est essentiel de pouvoir explorer en détail les causes et les circonstances des complications per ;post anesthésique disposer d'un exemple d'information systématique sur le choix du protocole anesthésique et endoscopique précis dans la prise en charge des CEVA en Algérie. La collaboration des intervenants restera la pierre angulaire de la réussite du geste endoscopique, mais entretenir leur formation serait le tremplin de sa perfection.

Mots clés : Bronchoscopie rigide –Anesthésie générale-Enfants –Corps étrangers-Morbidité.

Summary

Introduction: Inhalation of C E is a common domestic accident in children. Rigid bronchoscopy under general anaesthesia remains the reference and irreplaceable technique for its extraction.

The main objective of this study is to evaluate the anaesthetic management and the impact of the interveners on the morbimortality.

Materials and methods: Our study is descriptive, prospective, interested 158 children under 15 years old who underwent a general anaesthesia for rigid bronchoscopy at the level of the CHU of Constantine over one year from January 2016 to December 2016.

Results: Children under three years of age were the most concerned, with a clear predominance of boys in this age group only. 20% (32) of children were from Constantine, 19% (30) from El-Oued. The ENT service covers a total of 13 towns on the coast, inland regions and southern Algeria, and almost half of these children, i.e. 44.9% (71), were evacuated. The average consultation time was 13.42 ± 39.57 days. A penetration syndrome was noted in 93.04% (147), a cough in 77.85% (123) and 51 children were dyspneic on admission, i.e. 32.3%, with 16 children, i.e. 10.3%, describing asthma or bronchiolitis under treatment in their history, the presence of bronchial rales in 90.51% (143 children), and concerning more the right side of the pulmonary field in 41.8% (66 cases). Chest X-rays were performed in all children, interpreted as normal in 48.70% (77) and showing a radiographic abnormality in 51.30% (81), demonstrating a radiopaque CE in 7.60% (12) and pulmonary emphysema in 25.30% (40). The mean time to care was 1.99 ± 2.189 days, within the framework of the programme in 58.2% (92) and in emergency in 41.8% (66), provided by the daytime anaesthesia team in 70% (111) in an emergency or programmed setting versus 30% (47) by the on-call teams, i.e. one child out of 3 cared for by an on-call team. Endoscopic extraction of the CE of one child in 4 was carried out by a junior-senior team with a mean number of 2.59 ± 0.985 attempts and said to be easy in 80, 38% (127) and difficult or laborious in 19, 62% (31), in relation to the endoscopist $p=0.013$, odds ratio =2.806, RR=1.273 of ease with the senior-junior team. Notwithstanding the discrepancy between the reported and found nature, dietary C E remained predominant in 53.79% (n=85) and peanuts topped the list with 56.47% (n=48/85), followed by sunflower seeds 21.17% (n=18/85). The preferred site was on the right in 41.89% (67 cases,) while in 19.62% (31 cases), the bronchoscopy was white. Inhalation anaesthetic induction was used in 65.20% (103) versus 34.80% (55) of cases, guided mainly by the age of the child, the type of operation and the intraoperative venous access chosen by the anaesthetist. As for maintenance, it was scattered between inhalation 9.5% (15), intravenous 16.5% (26) and balanced in 68.4% (108). Despite these minor intraoperative complications such as desaturation $\text{SpO}_2 \leq 90\%$ in 48.7% (77), bronchospasm 5.7% (9) and movements 10.8% (17), a good recovery was noted for 79.95% (120) versus a bad recovery with a $\text{SpO}_2 \leq 94\%$ in 25, 94.5% (41), bronchospasm 32.27% (51), laryngospasm 34.81% (55), pneumothorax and cardiac rhythm disorders in 1.26% (2), requiring reintubation in 15.19% (24) and transfer to intensive care in 5.69% (9) and death 0.6% (1). The minimum duration of the procedure was 20 minutes and the maximum 120 minutes with an average of 45 ± 16.24 minutes, prolonging the post-endoscopic stay to 22 days with an average of 5.53 ± 4.40 .

By corroborating the criteria for admission to the block with the 2017 score, we noted a score <0 (4), score=1 (7), between 2-3 (12) and a score >4 (7) children in the absence of foreign bodies at exploration.

Conclusion : Our study allowed us to know how to reduce the risk of morbimortality but to make this vulnerable population a real research and public health priority, it is essential to be able to explore in detail the causes and circumstances of per ;post anaesthetic complications to have an example of systematic information on the choice of the precise anaesthetic and endoscopic protocol in the management of foreign airways bodies in Algeria. The collaboration of the intervening parties will remain the cornerstone of the success of the endoscopic procedure, but maintaining their training would be the springboard for its perfection.

Key words: Rigid bronchoscopy - General anaesthesia - Children - Foreign bodies - Mortality.

مقدمة: استنشاق الجسم الدخيل هو حادث منزلي شائع عند الأطفال. يظل تنظيف الصلب للقصبة الهوائية تحت التخدير العام هو الأسلوب المرجعي الذي لا يمكن الاستغناء عنه لاستخراجه.

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم إدارة التخدير العام وتأثير المتدخلين على الوفاة.

المرضى والمنهج: دراستنا وصفية، مستقبلية، شارك فيها 158 طفلاً دون سن 15 عاماً خضعوا لتخدير عام لتنظيف الصلب للقصبة الهوائية على مستوى في قسنطينة على مدار عام واحد من يناير 2016 إلى ديسمبر 2016. في المستشفى الجامعي قسنطينة.

النتائج: كان الأطفال دون الثالثة من العمر هم الأكثر عرضة، مع غلبة واضحة للذكور في هذه الفئة العمرية فقط. 20% (32) من الأطفال كانوا من قسنطينة، 19% (30) من وادي سوف. تغطي خدمة الأنف والأذن والحنجرة 13 مدينة من الساحل والمناطق الداخلية وجنوب الجزائر، وتم إجلاء ما يقارب من نصف هؤلاء الأطفال، أي 44.9% (71). كان متوسط وقت الاستشارة 39.57 ± 13.42 يوماً. لوحظ متلازمة الاختراق في 93.04% (147)، سعال في 77.85% (123) و 51 طفلاً يعانون من ضيق التنفس عند الدخول، أي 32.3%، مع 16 طفلاً، أي 10.3%، يصفون الربو أو التهاب القصبات تحت العلاج سالفاً، وجود قشعريرة في الشعب الهوائية في 90.51% (143 طفل)، وفيما يتعلق بالجانب الأيمن من المجال الرئوي في 41.8% (66 حالة). تم إجراء الأشعة السينية على الصدر في جميع الأطفال، وتم تفسيرها على أنها طبيعية في 48.70% (77) وتظهر شذوذاً في التصوير الشعاعي في 51.30% (81)، مما يدل على وجود أشعة سينية في 7.60% (12) وانتفاخ الرئة في 25.30% (40). كان متوسط وقت الرعاية 2.189 ± 1.99 يوماً، في إطار البرنامج في 58.2% (92) وفي حالة الطوارئ في 41.8% (66)، يقدمها فريق التخدير النهاري في 70% (111) في حالة الطوارئ أو المبرمجة تحديد مقابل 30% (47) من قبل الفرق تحت الطلب، أي طفل واحد من بين 3 أطفال يتم رعايتهم من قبل فريق تحت الطلب. تم إجراء الاستخراج بالمنظار لطفل واحد من كل 4 من قبل فريق مبتدئ بمتوسط عدد 0.985 ± 2.59 محاولة ويقال إنه سهل في 80، 38% (127) وصعب أو شاق في 19، 62% (31)، فيما يتعلق بجهاز التنظير الداخلي $p = 0.013$ ، نسبة الأرجحية = 2.806، $RR = 1.273$ من السهولة مع فريق كبار المبتدئين. على الرغم من التناقض بين الطبيعة المبلغ عنها والموجودة، ظل النظام الغذائي C E سائداً في 53.79% (العدد = 85) وتصدر الفول السوداني القائمة بنسبة 56.47% (العدد = 85/48)، تليها بذور عباد الشمس بنسبة 21.17% (العدد = 85/18). كان الموقع المفضل على اليمين في 41.89% (67 حالة) بينما في 19.62% (31 حالة)، كان تنظيف القصبات أبيض. تم استخدام تحريض التخدير عن طريق الاستنشاق في 65.20% (103) مقابل 34.80% (55) من الحالات، مسترشدة بشكل أساسي بعمر الطفل ونوع العملية والوصول إلى الوريد أثناء العملية الذي اختاره طبيب التخدير. أما المتداومة فكانت مشتتة بين استنشاق 9.5% (15)، وريدي 16.5% (26) ومتوازنة في 68.4% (108). على الرغم من هذه المضاعفات الطفيفة أثناء العملية مثل عدم التشبع $SpO_2 \leq 90\%$ في 48.7% (77)، تشنج قسبي 5.7% (9) والحركات 10.8% (17)، لوحظ انتعاش جيد لـ 79.95% (120) مقابل تعافي سيئ مع $SpO_2 \leq 94\%$ في 25، 94.5% (41)، تشنج قسبي 32.27% (51)، تشنج الحنجرة 34.81% (55)، استرواح الصدر واضطرابات ضربات القلب في 1.26% (2)، تتطلب إعادة التنبيب في 15.19% (24) ونقل إلى العناية المركزة في 5.69% (9) والوفاة 0.6% (1). كانت المدة الدنيا للإجراء 20 دقيقة والحد الأقصى 120 دقيقة بمتوسط 16.24 ± 45 دقيقة، مما أدى إلى إطالة الإقامة بعد التنظير الداخلي إلى 22 يوماً بمتوسط 4.40 ± 5.53 .

من خلال دعم معايير القبول في الكتلة مع نتيجة 2017، لاحظنا درجة <math>0 < 4)</math>، الدرجة = 1 (7)، بين 2-3 (12) والنتيجة <math>4 < 7)</math> أطفال في حالة الغياب من المفوضية الأوروبية في الاستكشاف.

الخلاصة: سمحت لنا دراستنا بمعرفة كيفية تقليل مخاطر الوفاة ولكن لجعل هذه الفئة السكانية الضعيفة أولوية بحثية حقيقية وصحة عامة، من الضروري أن نكون قادرين على استكشاف أسباب وظروف كل؛ مضاعفات ما بعد التخدير لديك مثال على المعلومات المنهجية حول اختيار بروتوكول التخدير الدقيق وبروتوكول التنظير الداخلي في إدارة CEVA في الجزائر. سيبقى تعاون الأطراف المتدخلة حجر الزاوية لنجاح الإجراء بالمنظار، لكن الحفاظ على تدريبهم سيكون نقطة انطلاق لتحقيق الكمال.

الكلمات المفتاحية: تنظيف الصلب للقصبة الهوائية - التخدير العام - الأطفال - الجسم الدخيل - الوفاة.