



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+٠٢٤٧١١+ | +٠١٤١١٤+ A +٠٠٠٧٠+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

L'INTUBATION ENDOTRACHÉALE URGENTE EN MILIEU DE RÉANIMATION

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur BAHAKA Achraf
Née le 26/09/1989 à Nador

MEMOIRE DE FIN DE SPECIALITE

OPTION : **ANESTHÉSIE RÉANIMATION**

Sous la direction de :

Professeur SHIMI ABDELKARIM

Session juillet 2020

PLAN

INTRODUCTION	5
MATERIEL ET METHODES	8
I- LIEU D'ETUDE	9
II- MALADES ET METHODES	9
1 - CRITERES D'INCLUSION	9
2- CRITERES D'EXCLUSION.....	9
3- OPERATEURS	9
4- LA PROCEDURE D'INTUBATION TRACHEALE	10
5- RECUEIL DES DONNEES	11
6- ANALYSE STATISTIQUE.....	13
RESULTATS	14
ETUDE DESCRIPTIVE	15
1 - FREQUENCE DE L'IT	15
2- DONNEES DEMOGRAPHIQUES	15
3- LE DIAGNOSTIC INITIAL	15
4- L'INDICATION DE L'IT	17
5- CRITERES PREDICTIFS DES DIFFICULTES D'IT	17
6- TECHNIQUES DE L'INTUBATION ENDOTRACHÉALE :	20
7- DIFFICULTE DE L'IT	23
8- COMPLICATIONS IMMEDIATES (CI) DE L'IT.....	25
9- DEVENIR DES PATIENTS	25
I- ETUDE ANALYTIQUE.....	27
DIFFICULTE D'IT EN FONCTION DES FACTEURS ASSOCIES	27

2- COMPLICATIONS IMMEDIATES (CI) DE L'IT EN FONCTION DES FACTEURS ASSOCIES	30
3- INCIDENCE DES CI SELON LA DIFFICULTE D'IT	37
DISCUSSION	38
I-FREQUENCE DE L'UTILISATION DE L'IT AU SERVICE DE REANIMATION	39
II- LES PRINCIPALES INDICATIONS DE L'IT EN URGENCE	39
1- LA DETRESSE RESPIRATOIRE	40
2-LE TROUBLE DE CONSCIENCE.....	40
3-L'INSTABILITE HEMODYNAMIQUE.....	41
III-LES DIFFICULTES D'IT	42
1 - DEFINITION DE L'ID	42
2- SCORES DE L'ID	42
3- DETECTION DE L'ID EN URGENCE	43
4- incidence de l'ID.....	51
5- facteurs associés à l'intubation difficile en urgence	52
6- Les moyens simples qui améliorent l'exposition de la glotte:..	56
IV-L'ABORD TRACHEAL EN URGENCE	59
1- PARTICULARITES DU MALADE DE REANIMATION	59
2- Recommandations de la SFAR pour l'intubation en réanimatio	59
3- LES TECHNIQUES ALTERNATIVES POUR L'ID EN SITUATION D'URGENCE	60
V- COMPLICATIONS IMMEDIATES (CI) DE L'IT	79
1 - DEFINITION.....	79
2-INCIDENCE GLOBALE	82
3-INCIDENCE DES PRINCIPALES CI	83

4-LA SURVENUE DE CI SELON LES FACTEURS DE RISQUE	86
5-INCIDENCE DES CI SELON LA DIFFICULTE D'IT	93
6-LES DIFFERENTES CI	93
CONCLUSION	97
RESUMES	98
ANNEXES	100
BIBLIOGRAPHIE.....	111

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'intubation endotrachéale se définit comme le cathétérisme de la trachée, à travers la glotte à l'aide d'un tube qui reste accessible au niveau de la bouche ou des narines selon la voie d'introduction choisie. C'est un geste courant, souvent indispensable en anesthésie et réanimation d'urgence, qui permet de maintenir la liberté et l'étanchéité des voies aériennes supérieures et de contrôler la ventilation et l'hématose.

Les premières intubations endotrachéales chez l'homme ont été réalisées dès le XVIIIe siècle, à l'aide de tubes métalliques décrits dans le traité de Mushin ; les intubations étaient la levée d'obstacles laryngés et la ventilation. Cette technique fut rapidement délaissée après la publication d'un pneumothorax suffocant gravissime par Leroy en 1827. Remise à l'honneur par Bichat puis Mac Ewen en 1880 et O'Dwyer en 1887, l'intubation est alors réalisée avec succès pour le traitement des obstructions laryngées au cours des diphtéries.

Jusqu'alors, l'intubation endotrachéale était réalisée à l'aveugle ; La mise au point de la laryngoscopie directe par Kirstein en 1896, puis Chevalier Jackson en 1911 permet l'intubation nasale sous contrôle direct, et Magill et Le major E. Stanley Rowbotham préconisent l'intubation pour administrer une anesthésie.

L'intubation endotrachéale urgente (IEU), consiste à placer une sonde endotrachéale dans la trachée, elle permet de:

- 1-Maintenir de la liberté et de la perméabilité des voies aériennes
- Protéger les voies aériennes supérieures
- Supplémenter une mécanique respiratoire insuffisante

L'IEU en réanimation est un geste fréquent, qui peut s'accompagner de

complications sévères tel que : intubation œsophagienne, intubation sélective, l'épistaxis, l'inhalation, les troubles du rythme cardiaque et les traumatismes dentaires. Parfois on assiste a complications vitales qui peuvent aller de l'hypoxémie jusqu'à l'arrêt cardiaque. Ces complications sont le plus souvent en rapport avec :

- les conditions qui ne sont pas toujours optimales pour intervenir
- les patients dont la physiologie est hautement altérée
- les patients ne sont souvent pas à jeun
- la difficulté d'évaluer les voies aériennes
- l'absence de temps pour anticiper et préparer le geste
- l'absence d'options de back-up ou de réveil du malade
- personnel qui peut être toujours en formation

Cela induit une mortalité à 2%, ce qui fait de l'IEU en réanimation le Geste urgent le plus dangereux en milieu de réanimation selon certains experts

Il est crucial de maitriser la sévérité et la fréquence des difficultés que peut poser l'IEU et d'être préparé à leurs éventuelles complications, Surtout que les malades de réanimation sont le plus souvent dans un état fragile.

L'objectif de notre étude est de décrire la gestion des voie aériennes en urgence en réanimation, déterminer la fréquence de l'IEU dans notre contexte et d'identifier les complications liées à ce geste.

MATERIEL

ET METHODES

I– LIEU ET DUREE DE L'ETUDE

Notre étude s'est étalée sur une période de un an au sein du service de réanimation A1 du CHU HASSAN II de Fès.

II– MALADES ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle à propos de 72 cas d'intubations endotrachéales urgentes au service de réanimation A1 du CHU HASSAN II de Fès, sur une période de 1 ans s'étendant du 24 octobre 2018 au 30 novembre 2019.

Le but de notre étude est d'évaluer l'incidence des difficultés et des complications survenant lors des intubations endotrachéales urgentes, de procéder à une analyse descriptive et comparative des différents cas qu'on a collectés et d'évaluer le devenir des malades intubés.

1– CRITERES D'INCLUSION

Tous les malades qui ont été intubés durant leur séjour au service dans un contexte urgent

2– CRITERES D'EXCLUSION

- Les maladies déjà en arrêt, intubés pour réanimation cardio-respiratoire
- Les Malades intubés en dehors du service de réanimation

3– OPERATEURS

L'ensemble des IEU ont été réalisées soit par des Internes du service, soit par des résidents en 1ere, 2eme, 3eme ou 4eme année de leur formation.

4- LA PROCEDURE D'INTUBATION ENDOTRACHEALE

L'ensemble de nos malades ont bénéficié d'une intubation oro-trachéale sous laryngoscopie directe

a- au lit du malade

Chaque lit de malade est équipé de :

- *un scope multiparamétrique permettant de surveiller : la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la saturation artérielle en oxygène et la pression artérielle non invasive.

- *un respirateur de réanimation

- *un masque de ventilation non invasive

- *un ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle

- *une source d'oxygène murale

- *une source d'aspiration

b- Matériel d'intubation :

Le chariot des urgences préparé et vérifié chaque matin par l'équipe médicale du service, et chaque après-midi en début de garde par l'équipe médicale de garde.

Un manche de laryngoscope

Des Lames Macintosh de différentes tailles 1-2-3-4-5

Différentes drogues anesthésiques et de réanimation

Sondes d'intubation endotrachéales de différents calibres

Matériel d'intubation/ventilation difficile: masques laryngés, mandrin d'Eschmann, mandrin métallique, vidéo-laryngoscope, naso-fibroscope et kit de trachéotomie urgente.

c- protocole et drogues anesthésiques

Selon le malade, l'induction était de type séquence rapide (estomac plein) ou séquence de type standard (estomac vide)

Les drogues anesthésiques utilisées :

- les morphiniques : Fentanyl, Sufentanyl,
- le curare : Rocuronium,
- les hypnotiques : Midazolam, Propofol.

5- RECUEIL DES DONNEES

Le recueil des données s'est fait au sein du service, à l'aide d'une fiche d'exploitation (Annexe.1) - - - - -

- L'identité du patient en précisant:
 - Le nom et le prénom
 - L'âge.
 - Le sexe.
- Le diagnostic initial avec l'indication de l'intubation.
- Les antécédents :
 - Médicaux notamment renflement et apnée de sommeil
 - Chirurgicaux en recherchant la notion d'intubation difficile antérieure.
- L'évaluation clinique :
 - L'inspection qui recherche l'existence ou non de :
 - Une obésité.
 - Une asymétrie du massif facial.

- Rétrognathisme ou prognathisme.
- Un cou court.
- Hématome cervical.
- Lésion traumatique cervico-faciale.
- L'examen physique qui vérifie :
 - La perméabilité des fosses nasales.
 - La mobilisation de l'articulation temporo-mandibulaire
 - Le degré d'ouverture de la bouche
 - La distance thyromentonnière.
 - L'état dentaire.
 - L'existence de macroglossie.
 - La mobilité cervicale.
- Une synthèse de ces données permet :
 - D'attribuer à chaque patient lorsqu'il est possible une classe de Mallampati
 - Et de prévoir la difficulté de l'intubation.
- La laryngoscopie qui précise les données suivant :
 - L'existence éventuelle d'un œdème ou d'un spasme laryngé.
 - L'existence ou non d'une sténose laryngée ou trachéale.
 - Le grade attribué selon l'échelle de Cormack et Lehane.
- Le déroulement de l'intubation:
 - Les drogues et la technique anesthésique utilisée et la pratique ou non de la manœuvre de Sellick.
 - Le nombre des tentatives d'intubation.

- Le type d'intubation endotrachéale.
- Les moyens techniques mis en œuvre en cas d'intubation difficile (ID) ou impossible (Ii).
- Les complications immédiates :
 - Mécaniques (traumatisme dentaire, épistaxis, intubation œsophagienne ou sélective...)
 - Générales (hypoxémie, arrêt cardiocirculatoire...)
- Devenir du patient et la durée de séjour dans le service :
 - Transféré dans un autre service.
 - Décédé.

6-ANALYSE STATISTIQUE

Les données quantitatives sont données en moyenne $\pm$ déviation standard. L'analyse statistique s'est basée sur le test "t" de Student et le test de Khi avec un test exact de Fisher.

RESULTATS

I. ETUDE DESCRIPTIVE :

1 – FREQUENCE DE L'IT :

Au total, 861 patients ont été admis dans notre service au cours de notre étude, 8.3% de l'ensemble de ces malades ont eu besoin d'une intubation endotrachéale urgente au cours de leur hospitalisation, soit : 72 malades.

2 – DONNEES DEMOGRAPHIQUES :

2-1 – L'âge :

L'âge moyen de nos malades était de 55.4 ± 17 ans, avec des extrêmes de 18–84 ans

2-2 – Le sexe

Il y avait une prédominance masculine de 55,6% d'hommes (n=40) et 54.4% de femmes (n=32). Avec un Sexe ratio H/F= 1,25.

2-3 – Le terrain :

Parmi nos malades, 31 (43%) étaient porteurs d'antécédents médicaux :

Asthme: 16.6% ; HTA: 10% ; Diabète: 11.1% ; Tabagisme : 12.5%, Cardiopathie: 5.5%
insuffisance rénale:5.5% Epilepsie: 5.5% Autres: 4%.

3 – LE DIAGNOSTIC INITIAL :

La moitié des malades intubés au service étaient admis pour prise en charge d'une pathologie médicale, tandis que l'autre moitié se partageait entre pathologies chirurgicales ou post-traumatiques.

Le motif d'hospitalisation le plus fréquent était le traumatisme crânien, 13 cas (18%) suivi par 12 cas d'AVC ischémiques (16.6%), 12 cas d'AVC hémorragiques (16.6%), en 4ème position on retrouvait 8 cas d'états de mal épileptiques (11.1%).

Tableau I: Caractéristiques sociodémographiques et cliniques des malades intubés en urgence. Service de réanimation. CHU Hassan II de Fès. (n=72)

	Effectif (Pourcentage) N %
Age (ans), moyenne (ET)	55.4 (17,0)
Sexe	
Homme	40 (55.6)
Femme	32(44.4)
Motif d'hospitalisation	
Traumatisme crânien	13 (18.0)
AVCH	12 (16.6)
Asthme aigu grave	4 (5.5)
AVCI	12 (16.6)
EME	8 (11.1)
Choc cardiogénique	4 (5.5)
Choc septique	4 (5.5)
Affections neuromusculaires**	7 (9.7)
OAP	8 (11.1)
Antécédents	
Asthme	12 (16.6)
HTA	10 (13.9)
Diabète	8 (11.1)
Tabagisme	9 (12.5)
Cardiopathie	4 (5.5)
Insuffisance rénale	4 (5.5)
Epilepsie	4 (5.5)
Autres	3 (4.1)

* ET : écart-type, AVCH : accident vasculaire cérébral hémorragique AVCI : accident vasculaire cérébral ischémique, EME : état de mal épileptique HTA : hypertension artérielle.

**Guillain-barré, Myasthénie et Polyradiculonévrites

4- L'INDICATION DE L'IEU :

L'indication de l'IEU était dominée par la détresse respiratoire dans 67% des cas, suivie par la détresse neurologique dans 25% des cas et en dernier lieu on retrouvait l'instabilité hémodynamique dans 8% des cas.

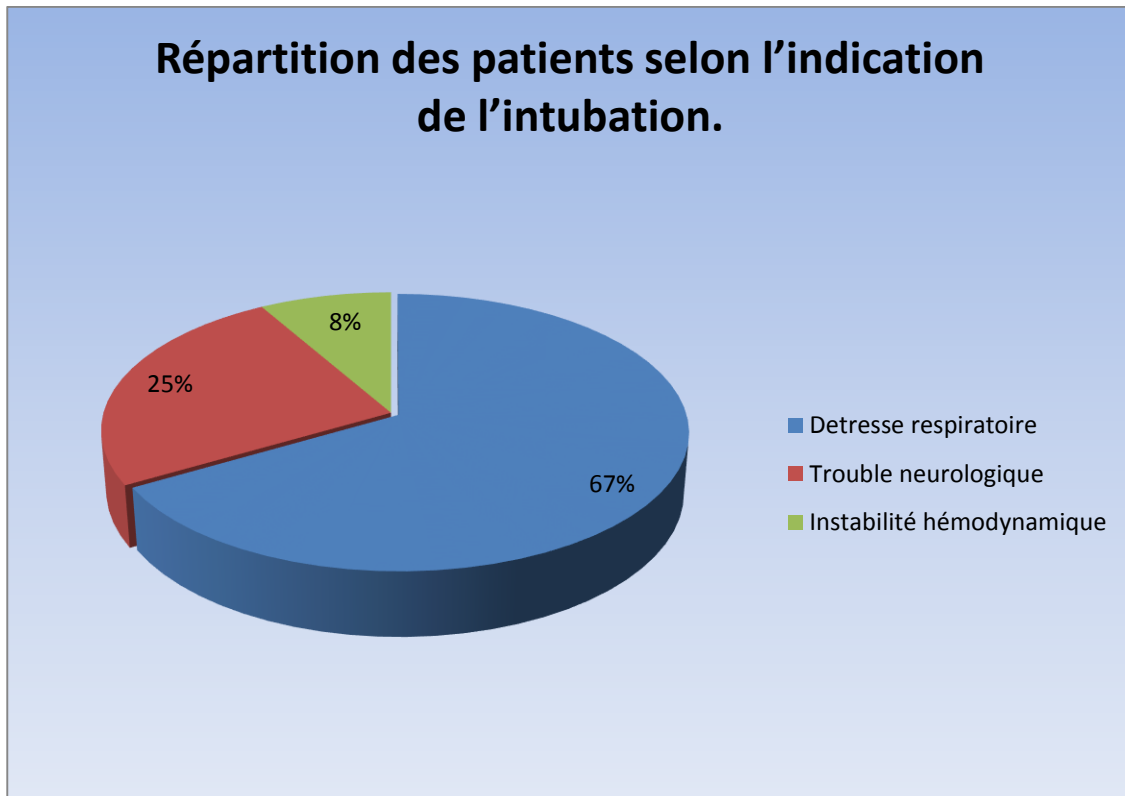


Figure 1 : Répartition des patients selon l'indication de l'IEU.

5- CRITERES PREDICTIFS DES DIFFICULTES D'IEU :

5-1- Clinique :

Vingt-quatre de nos malades (33.3%) présentaient des critères prédictifs d'intubation difficile et 36 de nos malades (50%) présentaient des critères de ventilation difficile.

Le critère d'intubation difficile le plus souvent retrouvé était le Mallampati III et IV (26.3%) suivi par le cou court (20.8%) et l'obésité (11.1%)

Le critère de ventilation difficile le plus fréquent était l'absence de dents (29%)

Nos patients ont été classés en deux catégories selon leur score de MACOCHA :

- score de MACOCHA [0-2] : 52.7%
- score de MACOCHA [3-12] : 47.2%

Près de la moitié de nos malades étaient prévus difficiles à intuber selon le score de MACOCHA.

Tableau II: Critères d'intubation difficiles chez les malades intubés en urgence au service de réanimation. (n=72)

Critères d'intubation/ventilation difficile	Effectif (Pourcentage)
	N %
Obésité	8 (11.1)
Cou court	15 (20.8)
Ouverture buccale <3,5cm	0 (0.0)
Mobilité limitée du cou	4 (5.5)
Distance thyro-mandibulaire <6,5cm	4 (5.5)
Mallampati >2	19 (26.3)
Barbe	7 (9.7)
Édenté	21 (29.1)
Score de MACOCHA	
[0-3[	38 (52.7)
[3-12]	34 (47.2)

6– TECHNIQUES DE L'INTUBATION ENDOTRACHÉALE :

6.1– abord trachéale

L'ensemble de nos malades ont été intubés par voie orotrachéale sous control visuel par laryngoscopie directe à l'aide d'un laryngoscope avec lame métallique type Macintosh.

6-2–préparation avant l'intubation :

a) aspiration gastrique

Une aspiration du contenu digestif par sonde gastrique a été réalisée chez 62.5% de nos malades avant l'induction anesthésique pour intubation

b) remplissage vasculaire

Un remplissage vasculaire a été délivré chez 73.6% de nos malades, la solution utilisée était le sérum salé isotonique dans l'ensemble des cas, une quantité médiane de 370 cc et des extrêmes entre 0cc et 1000cc.

c) pré-oxygénation

Dans 93.3% des cas, les malades ont bénéficié d'une pré-oxygénation. Cette pré-oxygénation a été délivrée par ventilation spontanée dans 16.6% des cas, et par Ventilation non invasive avec aide inspiratoire dans 77.7% des cas.

La durée médiane de la pré-oxygénation était de 4 minutes avec des extrêmes entre 0 et 15mins

d) manœuvre de Sellick

La manœuvre de Sellick a été utilisée chez 15 patients (20.5%).

6-2– techniques anesthésiques :

Toutes nos intubations ont été faites sous Anesthésie générale, 51.3% d'entre elles étaient réalisées en séquence rapide,

Les drogues les plus utilisés étaient : le Rocuronium chez tous les malades [40–50mg], le Propofol chez tous les malades avec une médiane a 147mg [80–200] ; le Fentanyl 83% des cas avec une médiane de 174 microg [75–250].

6-3- L'opérateur :

L'IEU a été réalisée dans 46 cas (63.8%) par un médecin résident et dans 26 cas (36.1%) par un interne.

Dans 3 cas (4.1%), l'intervention d'un deuxième opérateur plus expérimenté était nécessaire pour réussir l'intubation.

Tableau III: Modalités de l'intubation en urgence des malades au service de réanimation.
(n=72)

	Effectif (Pourcentage) N %
Pré-intubation	
Pré-oxygénation	
Aucune	4(5.6)
Spontanée	12 (16.6)
VNI	56 (77.7)
Remplissage	53 (73.6)
Aspiration Gastrique	45 (62.5)
Intubation	
Opérateur	
Interne	26 (36.1)
Résident	46 (63.8)
Usage des drogues vaso-actives	59 (68.0)
Aucune	23 (31.9)
Noradrénaline	29 (40.2)
Adrénaline	10 (11.1)
Dobutamine	4 (5.5)
Ephédrine	16 (22.2)
Utilisation de manœuvre de Sellick	15 (20.8)
Séquence d'induction	
Rapide	37 (51.3)
Standard	35 (48.7)
Drogues anesthésiques : médiane [extrêmes]	
Morphiniques (microg)	
Fentanyl	200 (0-250)
Sufentanyl	17.5 (10-20)
Hypnotiques (mg)	
Propofol	150 (0-200)
Midazolam	2.7 (1-4)
Curares (mg)	
Rocuronium	49 (40-50)
Post-intubation	
Vérification de la position de la sonde	
auscultation	55 (76.3)
Auscultation + buée	17 (23.6)

*VNI : ventilation non invasive

7- DIFFICULTE DE L'IEU :

7-1- L'incidence globale :

Durant notre étude, on a pu documenter 6 cas d'intubation difficile soit 8.3%, avec une moyenne de nombre tentatives de 2.6 dans ces cas.

Un deuxième opérateur a dû intervenir dans 3 cas (4.1%) et le recours au guide d'Eschmann était nécessaire dans 4 cas (5.5%)

7-2- LARYNGOSCOPIE : score de Cormack-Lehane

Lors de l'intubation on a constaté que le score de Cormack-Lehane se répartissait comme suit : un Cormack-Lehane classe I chez 45 de nos patients (62.5%), classe II chez 23 patients (31.9%), et classe III chez 4 patients (5.5%).

Tableau IV: difficultés de l'IEU au service de réanimation. (n=72)

Paramètres d'intubation	Effectif (Pourcentage)
	N %
Intubation difficile	6 (8.3)
Nombre de tentatives	
1	67 (93)
2	3 (4.1)
3 ou plus	2 (2.7)
Recours à un deuxième opérateur	3 (4.1)
Utilisation du guide d'Eschmann	4 (5.5)
Score de Cormack	
I	45 (62.5)
II	23(31.9)
III	4 (5.5)
VI	0 (0.0)

8- COMPLICATIONS IMMEDIATES (CI) DE L'IT :

8-1- incidence globale :

52% des malades ont présenté des complications suite à l'IEU, il s'agissait de complications vitales dans 87% des cas. 2 patients sont décédés dans les suites immédiates de l'IEU.

8-2- incidence des différentes complications immédiates (CI) :

Le collapsus et l'hypoxémie étaient les complications les plus fréquentes avec une fréquence de (23%) pour le collapsus et (7%) pour l'hypoxémie, suivie par les troubles du rythme cardiaque (5.5%) et l'arrêt cardiaque (4.1%)

9- DEVENIR DES PATIENTS :

Le séjour de malades intubés en urgence dans notre service était en moyenne de 17 ± 15 jours avec des extrêmes de 1 à 46 jours.

L'évolution était favorable chez 34 malades (47.2%) avec extubation et transfert dans un autre service, alors que l'évolution des 38 autres malades s'est faite vers le décès (52.7%).

Tableau V: difficultés de l'intubation en urgence, ses complications et évolution des malades intubés au service de réanimation. (n=72)

	Effectif (Pourcentage) N %
Complications	38 (52.1)
Complication vitales	30 (41.6)
Hypoxémie	7 (9.7)
Collapsus	23 (31.9)
Arrêt cardio-respiratoire	3 (4.1)
Décès	2 (2.7)
Complications sévères	8 (11.1)
Troubles du rythme cardiaque	4(5.5)
Intubation œsophagienne	2 (2.7)
Intubation sélective	2 (2.7)
Inhalation	0(0.0)
Epistaxis	0 (0.0)
Traumatisme dentaire	0 (0.0)
Evolution	
favorable	34 (47.2)
Décès	38 (52.7)
Durée médiane de séjour (extrêmes)	11 [1–46]

II. ETUDE ANALYTIQUE :

1 – DIFFICULTE D'IT EN FONCTION DES FACTEURS ASSOCIES :

1-1 – L'âge :

Il n'existe pas de différence significative entre l'âge moyen des patients ayant eu une intubation facile (40 ± 17 ans) et celui des patients ayant eu une intubation difficile (42 ± 16 ans) ($p=0,126$).

1-2 – Le sexe :

L'incidence d'intubation difficile chez les hommes (10%) est supérieure à celle chez les femmes (5%). Mais, il n'existe pas de corrélation entre le sexe masculin et la survenue de difficulté d'intubation.

1-3 – L'indication de l'IT :

Nous n'avons trouvé aucune corrélation entre la difficulté d'intubation et les différentes indications de l'intubation (Tableau VI).

Tableau VI : Incidence de l'intubation difficile en fonction des facteurs associés

	Intubation difficile		<i>p-value</i>
	Oui N (%)	Non N (%)	
Sexe			
Homme	6 (13,3)	39 (86,7)	0,244
Femme	1 (3,7)	26 (96,3)	
Age (ans)			
≤ 65	5 (12,2)	44 (87,8)	0,418
>65	1 (4,3)	22 (95,7)	
Antécédents			
Asthme	2 (15,4)	11 (84,6)	0.602
Diabète	1 (11,1)	8 (88,9)	1.000
HTA	1 (10,0)	9 (90,0)	1.000
Cardiopathie	0 (0,0)	4 (100,0)	1.000
Insuffisance rénale	1 (25,0)	3 (75,0)	0.115
Motif d'intubation			
Respiratoire	4 (8,3)	44 (91,7)	0.679
Neurologique	1 (5,6)	17 (94,4)	0.672
Hémodynamique	2 (3,3)	4 (66,7)	0.101

1-4- Les critères cliniques prédictifs d'ID :

Les signes cliniques associés à un risque élevé d'intubation difficile étaient l'obésité, le cou court, DTM < 65 mm, l'ouverture buccale < 3.5 cm ; l'extension limite du cou, le Mallampati > 2

Tableau VII: Facteurs cliniques liées à la difficulté l'intubation endotrachéale. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

		Intubation difficile		<i>p-value</i>
		Oui N (%)	Non N (%)	
Facteur d'intubation difficile		5 (20,8)	19 (79,2)	0,037*
Oui		2(4,2)	46 (95,8)	
Non				
Facteurs de ventilation difficile				0.426
Oui		5 (13,9)	31 (94,4)	
Non		2 (5,6)	34 (86,1)	
Score de MACOCHA				0.011*
[0-3[		0 (0.0)	38 (100.0)	
[3-12]		6 (20.6)	27 (79.4)	
Score de Mallampati				0,088
I-II		3 (5,8%)	49 (94,2%)	
III-IV		4 (20,0%)	16 (80,0%)	

2-Facteurs liés aux modalités de l'IEU

2-1-pré-oxygénation

Le type de pré-oxygénation choisi n'influence pas l'incidence de la difficulté d'intubation

2-3-type d'induction

Le choix de l'induction à séquence rapide par rapport à la séquence standard ne semble pas modifier la difficulté de l'intubation

2-4-Manœuvre de Sellick

L'application de la manœuvre de Sellick ne semble pas faciliter ou rendre difficile les intubations dans notre série

2-5-Le grade de l'opérateur :

Le grade de l'opérateur ne semble pas influencer l'incidence de l'ID en réanimation.

2-6-Laryngoscopie

Il existe une relation très significative entre la difficulté d'intubation et celle de la laryngoscopie ($P < 0,0001$)

Tableau VIII: Facteurs associés à la difficulté de l'intubation liés aux modalités de l'intubation endotrachéale. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

Délais	Intubation difficile		<i>p-value</i>
	Oui N (%)	Non N (%)	
Pré-oxygénation			
Vni	5 (10.7)	50 (89.3)	1.000
Spontanée	1 (6.3)	15 (93.8)	
Séquence Rapide			
Oui	3 (11.4)	31 (88.6)	0.707
Non	3 (8.1)	34 (91.9)	
Manœuvre de Sellick			
Oui	1 (8.3)	11 (91.7)	1.000
Non	5 (10.0)	54 (90.0)	
Grade de l'opérateur			
Résident	3 (6.2)	45 (93.7)	0.905
Interne	3 (12.5)	21 (87.5)	
Cormack-Lehane			
Classe I-II	4 (5,8)	65 (94,2)	0,001*
Classe III-IV	3 (100,0)	0 (0,0)	

2- COMPLICATIONS IMMEDIATES DE L'INTUBATION EN FONCTION DES FACTEURS ASSOCIES :

2-1- Facteurs cliniques

a- L'âge :

Il n'y avait pas de corrélation entre l'âge de nos malades, 55.4ans +/- 17, et l'incidence de complications après l'intubation.

b- Le sexe :

Aucun des deux sexes n'était significativement associé à la survenue de complications suite à l'intubation endotrachéale urgente.

c- Le diagnostic initial :

L'incidence des complications suite à l'IEU chez les malades n'était pas significativement différente selon les différentes pathologies pour lesquels ces malades étaient hospitalisés.

d- l'indication a l'IEU :

Sur notre série on retrouve une incidence de complication significativement plus élevée chez les malades intubés sur critère neurologiques par rapport aux malades intubés sur critères hémodynamiques ou respiratoires.

Tableau IX: Facteurs cliniques associés aux complications liées à l'IEU. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

Délais	Complications		<i>p-value</i>
	Oui N (%)	Non N (%)	
Sexe			
Homme	26 (57,8)	19 (42,2)	0,088
Femme	10 (37,0)	17 (63,0)	
Age (ans)			
≤ 65	27 (55,1)	22 (44,9)	0,206
>65	9 (39,1)	14 (60,9)	
Type d'admission			
Médical	25 (53,2)	22 (46,8)	0,458
Chirurgical	11 (44,0)	14 (56,0)	
Diagnostic initial			
Traumatisme crânien	5 (38.5)	8 (61.5)	0.358
AVCH	8 (44.4)	10 (55.6)	0.586
Asthme aigu grave	2 (50)	2 (50)	1.000
AVCI	8 (66.7)	4 (33.3)	0.206
EME	5 (62.5)	3 (37.5)	0.706
Choc cardiogénique	3 (75)	1 (25)	0.614
Choc septique	4 (100)	0 (0)	0.115
Affections neuromusculaires	5 (71.4)	2 (28.6)	0.426
OAP	4 (50)	4 (50)	1.000
Antécédents			
Asthme	8 (61.5)	5 (38.5)	0.358
Diabète	4 (44.4)	5 (55.6)	0.722
HTA	4 (40)	6 (60)	
Cardiopathie	3 (75)	1 (25)	0.614
Insuffisance rénale	4 (100)	0 (0)	0.115
Motif d'intubation			
Respiratoire	26 (54.2)	22 (45.8)	0.312
Neurologique	5 (27.8)	13 (72.2)	0.029*
Hémodynamique	5 (83.3)	1 (16.7)	0.201

2-2-Facteurs liés aux modalités de l'IEU

a-type de pré-oxygénation

Dans notre série, la VNI était un facteur protecteur contre l'hypoxémie. En effet, elle Réduit le risque d'hypoxémie de 83% comparée à la ventilation spontanée ($p= 0,018$).

L'incidence des complications était largement plus élevée dans le groupe ayant bénéficié de pré-oxygénation en mode spontané par rapport au groupe ayant reçu une pré-oxygénation par VNI (81.3 % vs 41.1%) ($p=0.005$)

b-le remplissage vasculaire

Le remplissage, n'est pas toujours possible avant l'IEU, il a été administré chez 72.3% des cas, et a permis de réduire significativement l'incidence des complications post-intubation (42.3% vs 70%) ($p=0.035$)

c-drogues vaso-actives

Le démarrage précoce des drogues vaso-actives, notamment la noradrénaline, avant l'induction, n'as pas permis de réduire l'incidence des complications post-intubation, y compris le collapsus hémodynamique.

d-aspiration gastrique

L'aspiration gastrique a été préconisée avant 62% de nos intubations, mais cette pratique n'a pas démontré son intérêt dans la réduction de l'incidence des complications

e-type d'induction

Le choix de l'induction à séquence rapide par rapport à la séquence standard ne semble pas modifier l'incidence des complications

f-Manœuvre de Sellick

L'application de la manœuvre de Sellick ne semble pas diminuer l'incidence des complications de l'IEU

g- Le grade de l'opérateur :

Le grade de l'opérateur ne semble pas influencer l'incidence des complications suite à l'IEU en réanimation.

Tableau X: Facteurs associés aux complications liées aux modalités de l'intubation endotrachéale. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

Délais	Complications		<i>p-value</i>
	Oui N (%)	Non N (%)	
Pré-oxygénation	23 (41,1)	33 (58,1)	0.005*
Vni	13 (81.3, 0)	3 (18,8)	
Spontanée			
Remplissage vasculaire			0,035*
Oui	22 (42,3)	30 (57.7)	
Non	14 (70,0)	6 (30,0)	
Drogues vaso-actives			0.317
Oui	22 (45.8)	26 (61.5)	
Non	14 (58.3)	10 (41.7)	
Séquence Rapide			0.814
Oui	18 (51.4)	17 (48.6)	
Non	18 (48.6)	19 (51.4)	
Aspiration gastrique			0.629
Oui	21 (47.7)	23 (52.3)	
Non	15 (53.6)	13 (46.4)	
Manœuvre de Sellick			0.134
Oui	6 (50)	6 (50)	
Non	30 (50)	30 (50)	
Grade de l'opérateur			0.134
Résident	27 (56.3)	21 (43.8)	
Interne	9 (37.5)	15 (62.5)	

2-3- Facteurs liés à la difficulté de l'IEU

Dans notre série, La difficulté de l'intubation en elle-même ne semble pas augmenter l'incidence des complications liées à l'IEU, Cependant, nos résultats montrent que la présence de signes prédictifs d'intubation difficiles ainsi qu'un score de MACOCHA supérieur à 2 étaient étroitement liés à l'augmentation de l'incidence des Complications [0.045] [0.018]

Tableau XI: Facteurs associés aux complications liées à la difficulté l'intubation endotrachéale. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

	Intubation difficile		<i>p-value</i>
	Oui N (%)	Non N (%)	
<i>Facteur d'intubation difficile</i>			
Oui	5 (20,8)	19 (79,2)	0,037*
Non	2(4,2)	46 (95,8)	
<i>Facteurs de ventilation difficile</i>			
Oui	5 (13,9)	31 (94,4)	0,426
Non	2 (5,6)	34 (86,1)	
<i>Score de MACOCHA</i>			
[0-3[	0 (0.0)	38 (100.0)	0.011*
[3-12]	6 (20.6)	27 (79.4)	
<i>Score de Mallampati</i>			
I-II	3 (5,8%)	49 (94,2%)	0,088
III-IV	4 (20,0%)	16 (80,0%)	

3– DEVENIR DU PATIENT SELON LA DIFFICULTE DE L'IT :

En ce qui concerne l'évolution, il ne semble pas exister de corrélation statistique entre le groupe de patients ayant présenté une ID et le groupe de malades dont l'évolution était défavorable (Tableau XII).

Tableau XII: évolution des malades selon la difficulté de l'intubation endotrachéale urgente. Service de Réanimation CHU Hassan II de Fès.

	Evolution		<i>p-value</i>
	Favorable N (%)	Décès N (%)	
<i>Intubation difficile</i>			
<i>Oui</i>	1 (14,3)	6 (85,7)	0,230
<i>Non</i>	28 (43,1)	37 (56,9)	

DISCUSSION

I–FREQUENCE DE L'UTILISATION DE L'INTUBATION ENDOTRACHEALE EN REANIMATION

L'IT en situation d'urgence est un geste relativement fréquent en réanimation. Une étude multicentrique conduite sur 6 mois par l'équipe de S. Jaber a pu enregistrer 253 intubations sur 1650 admission, ce qui revient à un taux de 15.3% [1].

Sur une étude uni-centrique, équipe de PH. MAYO, de New York quant à elle, a recensé 128 intubations sur un total d'admission de 1000 sur 10 mois soit 12.8% [2]

Dans notre série, 8.3% des patients admis au service ont été intubé en urgence, Cette fréquence globale relativement inférieure aux autres études peut être expliquée par le nombre de malades déjà intubés qui sont transférés au service de la salle de déchoquage mais aussi du bloc opératoire.

II– LES PRINCIPALES INDICATIONS DE L'INTUBATION ENDOTRACHEALE EN URGENCE

Les situations cliniques nécessitant une IEU peuvent être séparées en deux grandes catégories : l'intubation endotrachéale “de sauvetage” et l'intubation endotrachéale en “urgence différée” [3]. L'intubation de “sauvetage” est définie comme une situation où tout retard à l'instauration d'une ventilation invasive entraîne le décès du patient, la situation la plus fréquente étant la détresse respiratoire avec signes d'épuisements. L'intubation en “urgence différée” est indiquée essentiellement chez les patients présentant soit un risque majeur d'inhalation du contenu gastrique soit une détresse non menaçante à très court terme. Il s'agit le plus souvent de comas.

Tableau. XIII : Principales indications de l'intubation endotrachéale dans le cadre de l'urgence

Arrêt cardiaque
Coma traumatique ou non
Détresse respiratoire
Collapsus
Intoxications
Traumatisme grave de la face
Nécessité de sédation profonde

1- LA DETRESSE RESPIRATOIRE

La détresse respiratoire, quelle qu'en soit la cause sous-jacente, est une indication formelle de l'IT. Elle constitue la principale indication de l'IT en urgence [4] [1]. Elle est évaluée sur des critères cliniques (conscience, signes de lutte, cyanose, polypnée/bradypnée...) et paracliniques (SaO₂, PaO₂, PaCO₂...).

Dans notre étude, la détresse respiratoire a motivé 67% de nos IEU, Cette indication de l'intubation se trouve en tête devant le trouble de conscience (25%) et l'instabilité hémodynamique (8%), rejoignant ainsi les données de littératures, notamment l'étude Perbert [4] qui a objectivé la même incidence de 67% de la détresse respiratoire comme motif d'IEU.

2- LE TROUBLE DE CONSCIENCE

Les patients en trouble de conscience et en particulier les cérébro-lésés dont le score de Glasgow est inférieur à 8 bénéficient largement de l'IT. Ces

Patient sont à risque d'aggraver leur pronostic vital et neurologique par l'hypoxémie et l'hypoventilation, mais sont aussi des candidats potentiels à l'inhalation de liquide gastrique. Cela fait du trouble de conscience une indication à l'IEU.

Dans notre série, 25% des patients étaient intubés pour trouble de conscience, ce qui rejoint les résultats de l'équipe de H. Mayo [2] dans laquelle le motif neurologique à IEU était de 28%.

2- L'INSTABILITE HEMODYNAMIQUE

L'instabilité hémodynamique vient s'ajouter aux indications de l'IEU, il s'agit de tout état de choc avec une hypotension artérielle où la pression systolique est inférieure à 90 mm Hg ou une pression artérielle moyenne (PAM) inférieure à 65 mm Hg malgré un remplissage adéquat ou toute thérapeutique de lutte contre ce collapsus [5]. L'IEU devient un élément clé à la gestion de ce type de malades.

Dans notre étude, 8% des patients étaient en détresse hémodynamique dont l'évolution a nécessité le recours à l'IT, ce qui se rapproche des résultats de l'étude de Jaber [6] qui retrouvait l'instabilité hémodynamique comme motif d'IEU dans 13% des cas.

III – LES DIFFICULTES D'IEU

1 – DEFINITION DE L'ID

Il n'existe pas réellement de consensus international sur la définition de l'ID car pour les uns il s'agit d'une anomalie d'exposition glottique, pour d'autres elle dépend de la durée de la procédure, du nombre de laryngoscopies, du nombre d'opérateurs, ou encore la nécessité d'utiliser des techniques alternatives pour l'intubation.

Les intubations difficiles découlent d'interactions complexes entre certains facteurs physiques du patient, les circonstances cliniques et la compétence de l'opérateur. Elles sont source de plus d'incidents que les intubations simples.

L'intubation difficile (ID) est définie lorsque la mise en place de la sonde endotrachéale nécessite deux tentatives ou plus par SFAR [6], ou 3 tentatives ou plus selon L'ASA. [7]

Cette différence de définitions entraîne une variabilité dans les résultats à propos de l'incidence de la difficulté de l'intubation dans les différentes études.

2 – SCORES DE L'ID

Les différents scores prédictifs d'intubation difficile utilisés en anesthésie n'ont pas été validés en réanimation [8] Cela a motivé le développement de scores prédictifs adaptés aux patients de la réanimation.

2-1 le score d'intubation difficile (IDS)

L'échelle de la difficulté d'intubation (The Intubation Difficulty Scale ou IDS) [9] est définie à posteriori et ne permet pas de prédire la difficulté d'intubation, cependant l'IDS reste un score quantitatif objectif et fiables, adapté pour comparer la difficulté de l'intubation selon les circonstances, le matériel utilisé et l'expérience de l'opérateur.

Le score est calculé par l'addition de 7 variables (Tableau XVIII) :

N1 = nombre de tentatives supplémentaires d'intubation (nombre de tentative > 1)

N2 = nombre d'opérateurs supplémentaires (nombre d'opérateurs > 1)

N3 = nombre de techniques alternatives utilisées

N4 = grade de Cormack - 1 (0 à 3)

N5 = degré de force lors de la laryngoscopie (normal = 0, élevé = 1)

N6 = pression laryngée externe (non = 0, oui = 1)

N7 = position des cordes vocales (abduction ou si non vues = 0, adduction = 1)

Le degré de difficulté de l'intubation en fonction de l'IDS graduée à partir de 0 (intubation sans difficulté) jusqu'à 100 (maximum de difficulté) est défini par le tableau XIV :

Tableau XIV : Difficulté de l'IT en fonction de l'IDS.

Score IDS	Degré de difficulté
0	Facile
$0 < \text{IDS} < 5$	Assez facile
$\text{IDS} > 5$	Modérément à très difficile

3-2 Score de MACOCHA

Jusqu'à récemment aucun score d'*a priori* n'était spécifique ou adapté à la difficulté de l'intubation en milieu de réanimation, mais en 2013 De Jong a développé le score de MACOCHA [10], un score clinique prédictif, simplifié et fiable. En effet un score de MACOCHA inférieur à 3 garantit une valeur prédictive négative de 98% dans l'élimination de l'intubation positive, alors qu'un score de MACOCHA supérieur ou égale à 3 a une sensibilité de 76% dans le dépistage de l'intubation endotrachéale difficile

Les principaux facteurs prédictifs de l'intubation difficile sont liés au patient (score de Mallampati, le syndrome d'apnée du sommeil, la limitation de l'extension du cou, l'ouverture limitée de la bouche), à la pathologie (coma et hypoxie sévère) et à l'opérateur (non anesthésiste ou non expert). [10]

Tableau. XV : Calcul du score de MACOCHA.

	Points
Facteurs liés au patient	
Score Mallampati III ou IV	5
Syndrome d'apnée obstructive du sommeil	2
Mobilité cervicale limité	1
Ouverture de la bouche < 3.5cm	1
Facteurs liés à la pathologie	
Coma	1
Hypoxémie sévère	1
Facteur lié à l'opérateur	
Non expert	1
Total	12

3-DETECTION DE L'INTUBATION DIFFICILE EN URGENCE :

Si en anesthésie réglée la détection d'une difficulté potentielle d'intubation est une étape fondamentale de la visite pré-anesthésique, dans le contexte de l'urgence cette évaluation est nécessairement sommaire voire impossible et difficilement réalisable par les scores classiques de l'anesthésie réglée [11] [12], et ceci pour deux raisons principales :

- Temps limité par l'urgence de l'intubation.
- Patient souvent non coopérant (agité ou comateux).

Malgré cela, cette évaluation doit être systématique afin d'orienter la stratégie de contrôle des voies aériennes vue la fréquence élevée de difficultés d'intubation dans ce contexte d'une part et que la survenue de difficultés d'intubation chez un patient déjà instable est potentiellement grave d'autre part [11] [13].

L'évaluation du patient à la recherche des éléments prédictifs d'ID va se faire selon les données de l'interrogatoire, de l'examen clinique et de la laryngoscopie.

3-1- Les données de l'interrogatoire :

- Antécédents médico-chirurgicaux
- Notion de ronflement/syndrome d'apnée obstructive du sommeil
- Antécédent d'intubation difficile.
- Radiothérapie

3-2- Les données de l'examen clinique :

a- L'inspection

On recherche les signes anatomiques évidents, en particulier : L'obésité, le cou court, la macroglossie, microstomie, prognathie, rétrognathie, malformations, œdème.

b- Signes cliniques objectifs :

✓ ***L'ouverture buccale :***

Elle est considérée comme prédictive de l'ID lorsqu'elle est inférieure à 3.5 cm.

De nombreuses études ont montré qu'une ouverture buccale maximale < 3 cm augmente significativement la difficulté de l'intubation [15] [16].

✓ ***Distance thyro-mentonnière (DTM) :***

Elle correspond à la distance séparant le menton osseux et l'échancrure du cartilage thyroïdien lorsque la tête est en extension maximale ; quand elle est < 6.5 cm, elle peut permettre de prévoir une ID. En effet, la DTM témoigne d'un larynx d'autant plus antérieur et d'une laryngoscopie d'autant plus difficile, qu'elle est plus courte [17] [18].

Dans notre série 5.5% de nos malades avaient une distance thyro-mandibulaire inférieure à 6.5cm

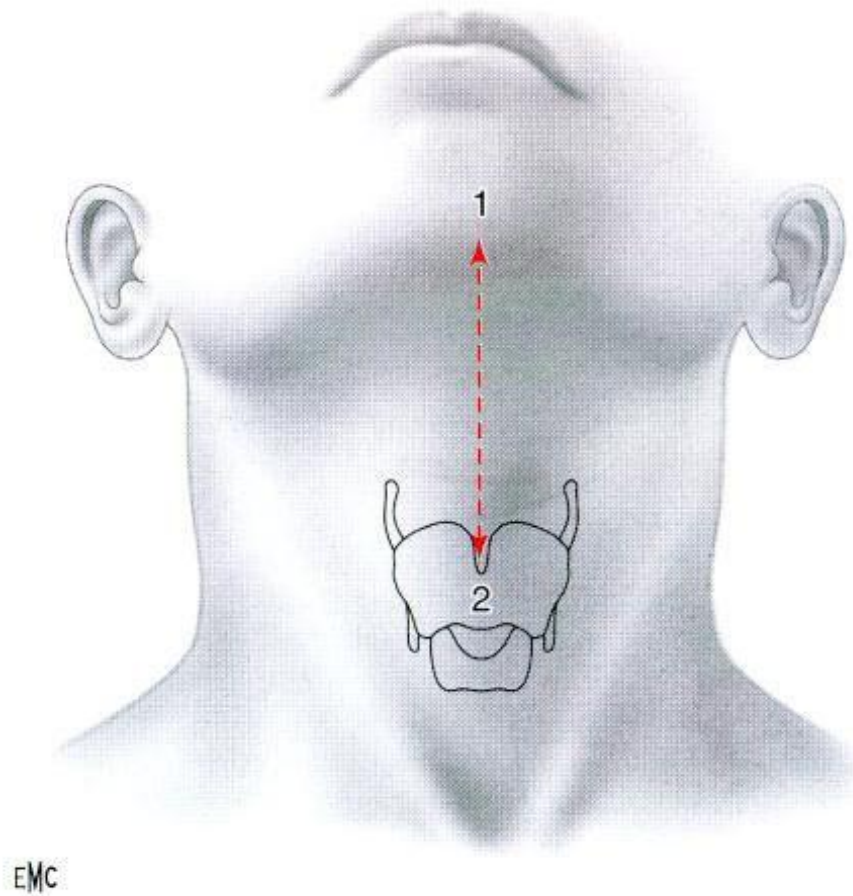


Figure.2 : distance thyromandibulaire.

✓ ***Classification de Mallampati : (Figure.3)***

L'utilisation de cette classification nécessite la visualisation des structures endobuccales et pharyngées en position assise, regard à l'horizontale, lors de l'ouverture buccale maximale avec la langue tirée (figure). Les classes III et IV sont prédictives d'ID.

L'utilisation de cette classification dans le contexte d'urgence chez des patients souvent non coopérants reste difficile [19]

Dans notre série, 19% de nos malades avaient un score de mallampati supérieur à trois.

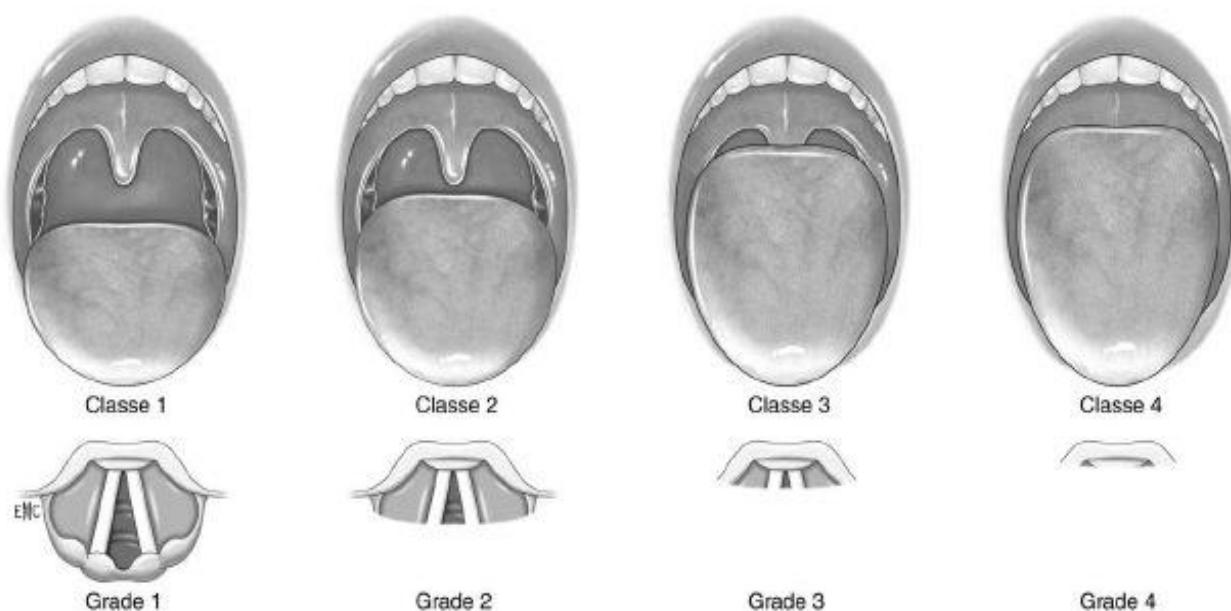


Figure 3 Classes de Mallampati (en haut) et grades de Cormack (en bas) : Classe 1 : toute la luette et les loges amygdaliennes sont visibles ; classe 2 : la luette est particulièrement visible ; classe 3 : le palais membraneux est visible ; classe 4 : seul le palais osseux est visible ; grade 1 : toute la fente glottique est vue ; grade 2 : seule la partie antérieure de la glotte est vue ; grade 3 : seule l'épiglotte est visible ; grade 4 : l'épiglotte n'est pas visible.

Figure.3 : Score de mallampati

✓ test de la morsure de la lèvre supérieure (Figure. 4)

Ce test évalue la mobilité de la lèvre supérieure, Khan et al ont comparé le test de la morsure de la lèvre supérieure à la classification de Mallampati. Ce teste consiste à tenter de masquer la lèvre supérieure par les incisives inférieures, en fonction de la difficulté du geste, trois classes sont identifiées:

- **-Classe I** : morsure possible de la lèvre supérieure masquant complètement sa muqueuse.
- **Classe II** : morsure possible de la lèvre supérieure masquant incomplètement sa muqueuse.
- **Classe III** : les incisives inférieures ne peuvent pas mordre la lèvre supérieure.

Il est admis qu'un test de morsure de la lèvre supérieure de classe III, la probabilité que l'intubation endotrachéale soit difficile passe de 10 à 60% [20]



Figure. 4 : Test de morsure de la lèvre supérieure

3-3- Les données de la laryngoscopie :

Souvent, la difficulté d'exposition glottique est quantifiée par l'échelle de Cormack et Lehane (figure.5) qui décrit quatre grades après induction, curarisation et utilisation d'un laryngoscope de Macintosh [21]. On considère en général que la laryngoscopie est difficile pour les patients grade III et IV [22].

L'intubation difficile résulte en règle générale d'une difficulté voire d'une impossibilité à visualiser l'orifice glottique. Les difficultés isolées du cathétérisme trachéal sont beaucoup plus rares. La majorité des difficultés d'intubation sont liées à une mauvaise technique [19].

Dans notre étude, Lors de l'IEU on a constaté que le score de cormack se répartissait comme suit : un cormack I chez 45 de nos patients (62.5%), cormack II chez 23 patients (31.9%), et cormack III chez 4 patients (5.5%).

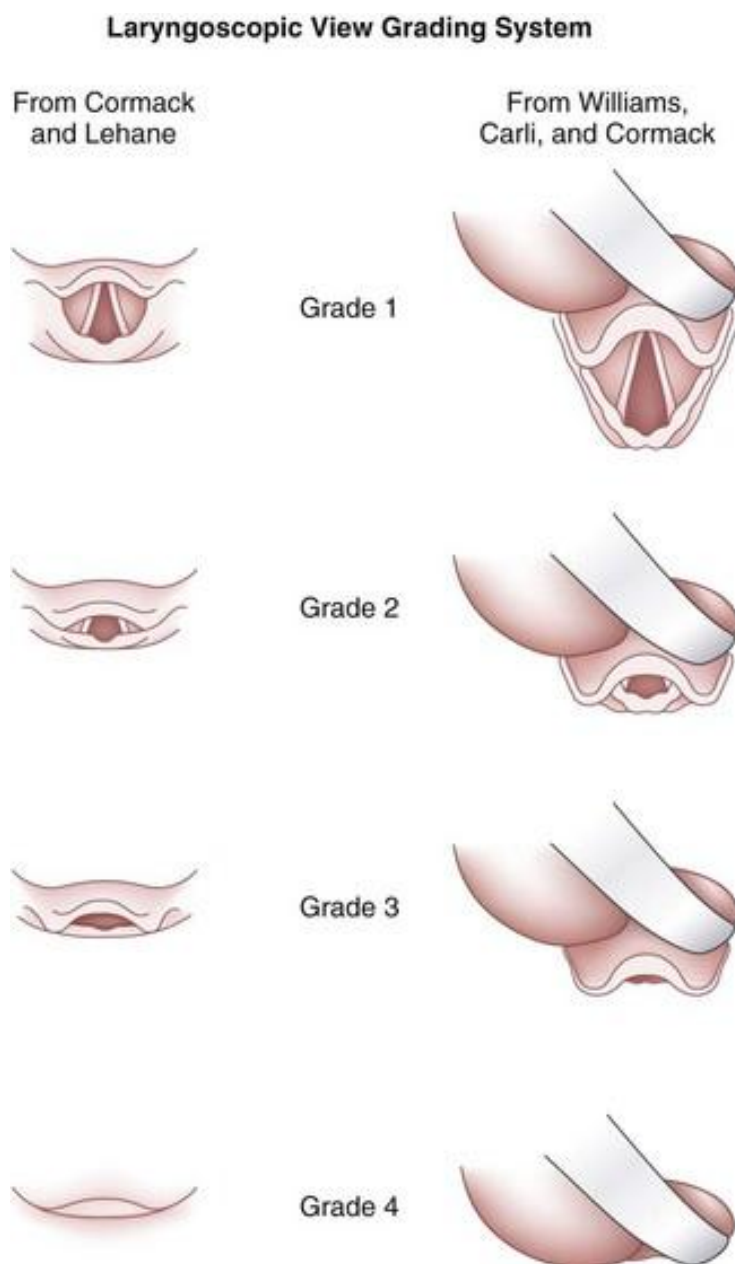


Figure.5 : Score de cormack-Lehane

4- incidence de l'ID

L'incidence de l'intubation difficile est augmentée en réanimation, avec des taux variant de 8 à 23% selon la littérature [23] [1], la grande variabilité de cette incidence est partiellement expliquée par la multitude des définitions de l'intubation difficile au fil des années, Mais cette incidence reste en tout cas plus élevée que celle observée au bloc

opératoire [24].

Dans notre étude l'incidence de l'intubation difficile était de 8.3% ce qui Taboada en 2018 sur 208 patients ; 11%, SCHWARTZ : 8% et Griesdale 6.6%, 12% par Jaber en 2006 sur 253 malades ; D MARTIN en 2011 lui retrouvait 10.3% sur une série de 3423 patients. Simpson 2011 794 malades, 9%.

5-facteurs associés à l'intubation difficile en urgence

5-1-nature de la sédation/technique anesthésique

L'intubation à séquence rapide semble un choix logique en réanimation, le succinyl-choline étant le curare de choix puisqu'il assure un relâchement musculaire rapide, avec une durée d'action réduite. [25] [26] [27]

L'éventualité du scénario « cannot ventilate- cannot intubate » après curarisation du malade, inspire une grande crainte parmi les médecins peu expérimentés, ce qui fait qu'ils hésitent souvent à administrer un curare qui faciliterait l'intubation. En réanimation. Cependant les données d'une large dataset [28] suggèrent que l'utilisation de curares est associée à moins de complications et une incidence réduite de l'intubation difficile. Dans une étude multicentrique prospective, Jaber et al [1] ont observé moins de complications quand un curare était utilisé pour faciliter l'intubation (22% vs. 37%).

Toutes nos IEU ont été réalisées sur un malade curarisé, 51.3% d'entre elles étaient réalisées en séquence rapide.

5-2-position du malade

Une étude multicentrique a comparé la position amendée de Jackson (figure.6), appelée aussi 'sniffing' position ou la position du 'renifleur' (où le lit est entièrement à plat, avec flexion du cou et légère extension de la tête en la surélevant sur un coussin) malade à la position demi assise ou '4ramped' position (où la moitié supérieure

du lit est surélevée à 25° et le cou du patient est en extension pour que le visage du malade soit horizontal) durant l'intubation de 260 patients [29]. La position amendée de Jackson a permis une meilleure visualisation de la glotte chez des malades de différentes corpulences, elle a aussi diminué le nombre de tentatives nécessaires à l'intubation, sans pour autant améliorer l'oxygénation ou l'état hémodynamique.

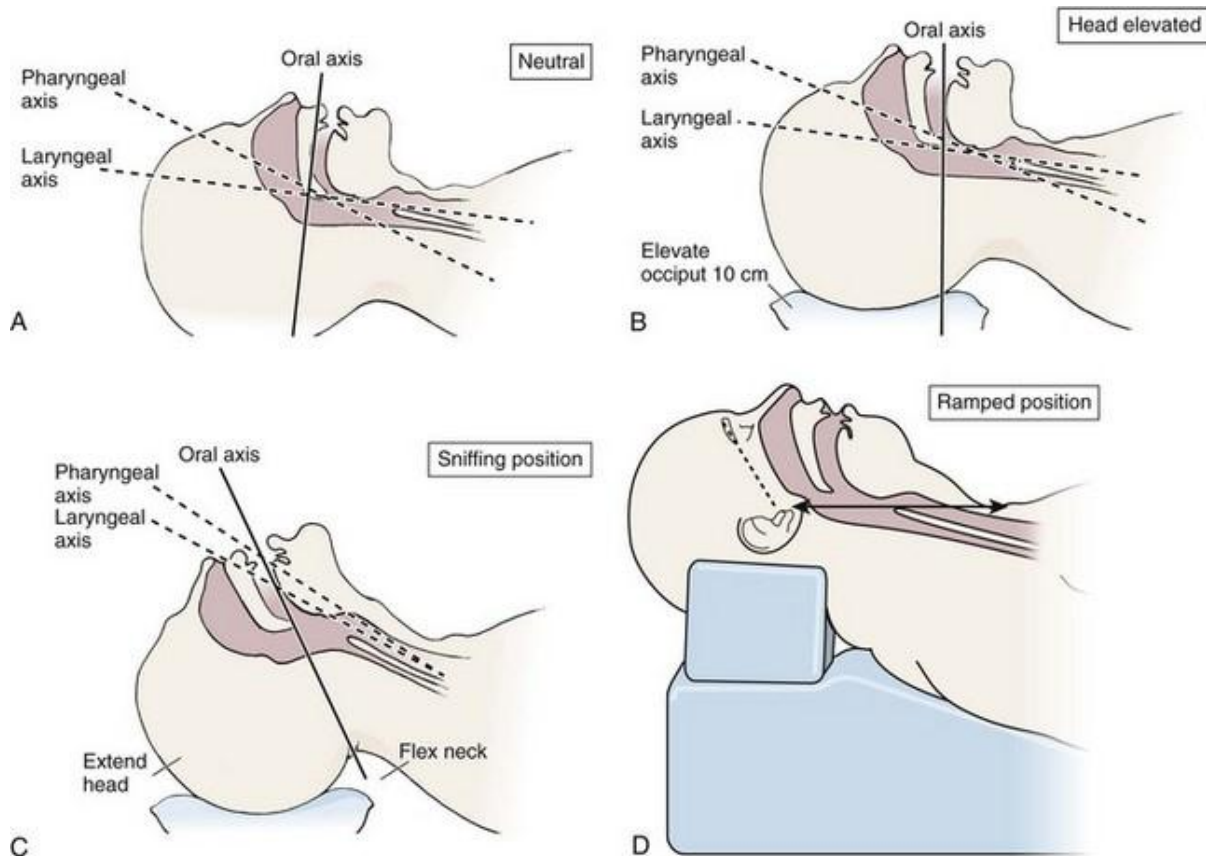


Figure.6 : A ; position neutre B ; surélévation de la tête C ; Position amendée de Jackson D ; Position demi-assise. La position amendée de Jackson permet d'aligner les 3 axes : l'axe buccal, l'axe pharyngé et l'axe laryngé et ainsi visualiser la glotte.

5-3-technique d'intubation endotrachéale

Une étude de Jong et al sur l'usage de la videolaryngoscopie en réanimation a montré un taux plus élevé de succès de l'intubation dès la première tentative [30]. Contrairement aux deux meta-analyse des études randomisées de ZHAO et HUANG sur l'usage de la videolaryngoscopie en réanimation qui n'ont pas démontré de différence significative. [31] [32],

Les preuves Disponibles ne sont pas suffisantes pour recommander l'usage systématique du vidéolaryngoscope lors de l'IEU en réanimation, mais son utilisation doit être possible en présence de facteurs prédictifs d'intubation difficile [30]

Les médecins impliqués dans l'IEU en milieu de réanimation, doivent être formés correctement à l'usage du videolaryngoscope, qu'ils pourraient être amenés à utiliser en cas de laryngoscopie difficile prévue chez un malade de réanimation (MACOCHA>2) [11]

5-4- l'opérateur

Plusieurs études ont établi qu'une intubation endotrachéale réalisée par un opérateur expérimenté avait plus de chances de succès et nécessitait moins de tentatives. [33] [28].

D'autres études ont démontré un lien entre l'expérience clinique de l'opérateur et le taux de succès de la première tentative, cette expérience clinique, dépend de l'ancienneté, de l'activité routinière mais aussi de la pratique de diverses techniques alternatives, notamment l'usage de videolaryngoscope d'emblée chez un malades suspect d'intubation difficile [34] [35]

5-5- la laryngoscopie

La laryngoscopie dite difficile est assez fréquente en milieu de réanimation [36] [martin d 2011] elle est associée à un nombre plus élevé de tentatives et d'échecs. [37] [36]

6-Les moyens simples qui améliorent l'exposition de la glotte:

a-**La manœuvre de Sellick** : (Monique Berl, 2011 ; p 190)

C'est une pression exercée sur le cartilage cricoïde dans le but de comprimer l'œsophage contre le corps de C6. Son but est d'éviter tout risque de régurgitation gastrique intempestive en fermant l'œsophage.

La pression est réalisée par 3 premiers doigts de la main dominante d'un opérateur qui n'est pas celui qui intube.

Le pouce et le médius maintiennent le cartilage cricoïde sur la ligne médiane et l'index exerce une pression perpendiculaire à l'axe du rachis cervical.

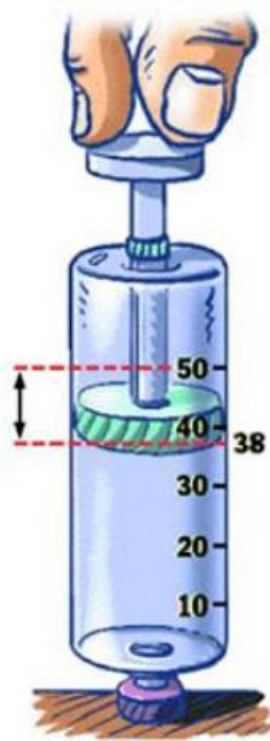
Cette manœuvre est appliquée dès la perte de conscience et maintenue jusqu'à la vérification, ballonnet gonflé et la bonne position de la sonde d'intubation.

La pression d'application: En pratique jusqu'à la perte de conscience, la pression à appliquer est de 10 à 20 N ; Dès la perte de conscience et jusqu'à vérification de la bonne position de la sonde d'intubation, la force doit être de 30N ; S'il y a apparition de la régurgitation, on intensifie la force à 40 N.

En utilisant une seringue de 50 ml obturée à son extrémité et avec le piston à la graduation 50ml une dépression de (figure.7):

12ml (piston à 38ml) = 20N

17ml (piston à 33ml) = 30N 20ml (piston à 30ml) = 40N



Force à appliquer 30N: seringue
de 50ml remplie d'air
Presser le piston avec 2 doigts
jusque 38ml

Figure. 7 : force à appliquer lors de la manœuvre de Sellick (30N)

Critique de la technique: Déviation trachéal si la pression n'est pas exercée dans un plan strictement médiane. Aplatissement de la lumière trachéale si la pression est trop forte.

Une application trop forte avant la perte de conscience peut entraîner des efforts de toux, augmentation de ce fait la pression intra gastrique.

b-La position amendée de Jackson ou« Sniffing position» ou« position du Renifleur» :

C'est une surélévation de la tête avec une légère flexion cervicale pour aligner les

axes oropharyngolaryngés avec l'axe de visualisation de l'opérateur. Lors de l'installation du patient, la présence d'un coussin sous la nuque et l'extension de la tête d'environ 20° permettent d'obtenir la bonne position. Elle permet une amélioration de la visualisation de la glotte lors de la laryngoscopie. (Annale Française d'Anesthésie Réanimation 1996 ; 15 : 207 –214).

c–La manœuvre de BURP (Backward Upward Rightward Pressure) (Figure.8):

Cette manœuvre consiste à réaliser une pression sur le cartilage cricoïde, thyroïde et l'os hyoïde vers l'arrière, le haut et la droite .Elle permet de déplacer le cartilage thyroïdien du patient dans un mouvement d'abord postérieur puis céphalique. Elle diminue l'incidence des laryngoscopies difficiles par une meilleure exposition laryngoscopique.

Une étude réalisé par tanaka et al [38] a démontré une amélioration nette de la laryngoscopie après la réalisation de la manœuvre de BURP, avec dix fois moins de laryngoscopies difficiles classées Cormack >2 (4% vs 50%)

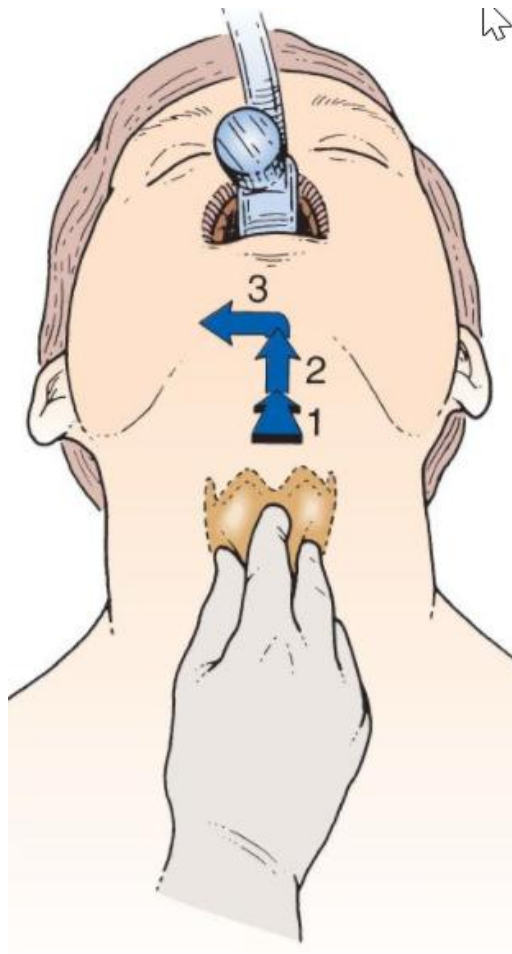


Figure. 8: La manœuvre de BURP

IV– L'ABORD TRACHEAL EN URGENCE :

1– particularité du malade de réanimation

- un état précaire, instable, qui laisse peu de temps à la réflexion ;
- la méconnaissance des antécédents médicaux, chirurgicaux et allergiques : interrogatoire impossible ou d'interprétation difficile ;
- la pratique d'une intubation sur un malade vigile ou agité, parfois opposant, par définition à estomac plein. Ce risque étant souvent aggravé par l'aérogastrie d'une ventilation au masque assurée dans des conditions aléatoires ;
 - une mobilisation difficile ou réduite.
 - une difficulté d'évaluer correctement la qualité de la filière oropharyngée ou de détecter une intubation potentiellement difficile
 - une ambiance peu sereine, une installation souvent difficile du patient, un matériel limité contribuent à faire de l'abord trachéal en situation d'urgence un geste à risque.

2-Recommandations de la SFAR pour l'intubation en réanimation

Avant l'intubation

- Remplissage en dehors de contre-indications
- Démarrage des amines Vaso-Actives (tot si pression artérielle diastolique <35mmhg)
- Préoxygénation par ventilation non-invasive à pression positive
- Présence de deux opérateurs
- Préparer la sédation à long terme

Per-intubation

- Intubation en séquence rapide (ISR) : hypnotique (kétamine de préférence) + curare (succinyl-choline de préférence) si pas de contre-indication.
- Appliquer manœuvre de Sellick

Post-intubation

- Vérifier position de la sonde par capnographie
- Administration précoce des amines vaso-actives si collapsus
- démarrer la sédation

45

3-LES TECHNIQUES ALTERNATIVES POUR L'ID EN SITUATION D'URGENCE

3-1. Les dispositifs pour intubation difficile :

a. Les mandrins d'Eschmann ou bougies (figure.9):

Il s'agit d'une longue tige de plastique relativement rigide dont le bout forme un léger angle. La tige est insérée lors de la laryngoscopie, au bout de la tige est pointé vers le haut. La friction du bout de la tige sur les anneaux trachéaux permet de savoir que celle-ci est en bonne position sans visualiser la glotte.

La sonde d'intubation est alors enfilée sur le mandrin et glissée jusqu'à la trachée. La laryngoscopie est maintenue pour soulever l'épiglotte, le mandrin est ensuite retiré



Figure.9 : mandrin d'Eschmann

b. Dispositifs supraglottiques :

Les dispositifs supraglottiques restent les dispositifs à mettre en œuvre en premières intentions dès que l'intubation s'est avérée inefficace après laryngoscopie car ils permettent d'oxygéner le patient.

▪ **Dispositifs supraglottiques sans canal gastrique :**

Masque laryngé (Figure.10):

Le masque laryngé (LMA™) est un dispositif innovant développé comme alternative au masque facial. Depuis son introduction en 1988, il a été utilisé dans plus de cent millions de cas pour des anesthésies de routine ou en urgence, chez les patients à jeun, sans qu'un seul décès lui ait été attribué. Le LMA™ initial (maintenant appelé LMA-Classic™), le LMA™ armé (LMA-Flexible™) et le LMA™ à usage unique (LMA-Unique™) font l'objet de ce mode d'emploi.

Il se présente sous la forme d'un masque ovoïde entouré d'un bourrelet gonflable permettant son adaptation anatomique au larynx, sa pointe reposant sur la bouche œsophagienne, les coussinets latéraux prenant appui sur les sinus piriformes et son bord supérieur sous la base de la langue. La lumière du masque, protégée par une grille pour éviter l'obstruction par l'épiglotte, est reliée à un tube dont l'extrémité proximale est accessible hors de la bouche.

L'introduction du masque laryngé est extrêmement simple : il est inséré par la bouche, dégonflé, jusqu'à ce qu'une résistance soit perçue. Le bourrelet est alors gonflé avec une quantité d'air dépendant du calibre du masque ce qui provoque une légère remontée du masque.

Le masque laryngé permet de maintenir une ventilation spontanée efficace ou d'assurer une ventilation assistée manuelle ou mécanique. Une intubation à l'aveugle ou à l'aide d'un fibroscope bronchique a été proposée ; cette technique est difficile en raison de la grille qui protège la lumière du masque.

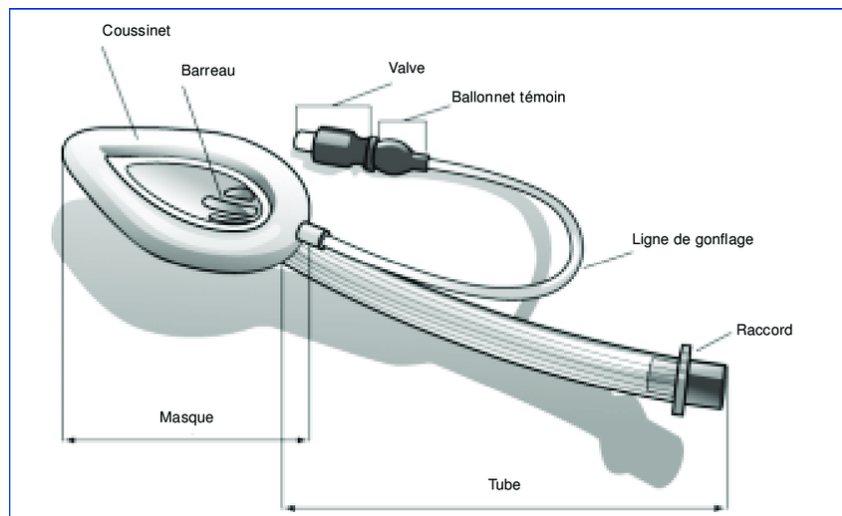


Figure.10 : Masque laryngé (LMA™)

Dispositifs supraglottiques avec canal gastrique :**LMA Suprême™ (Figure.11)**

C'est un dispositif supraglottique utilisé en cas d'échec d'intubation en première intention. Il est le plus récent sur le marché .il se caractérise par la facilité d'insertion et il peut être utilisé sur « estomac plein » ou en situation « can't intubate can't ventilate »

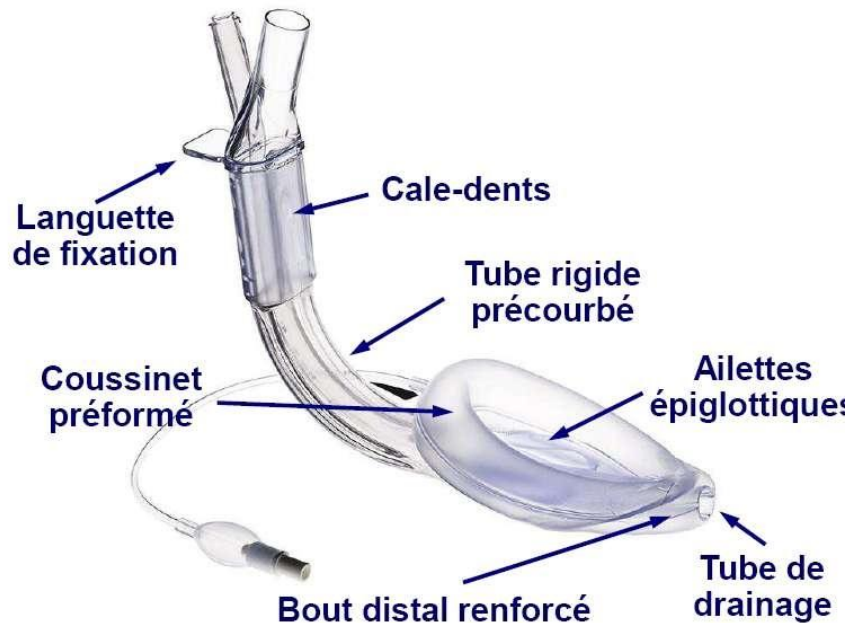


Figure.11 : LMA Suprême™

i-gel® (Figure. 12)

C'est un dispositif supraglottique nouveau et innovant, il contient un canal gastrique, fabriqué dans un élastomère thermoplastique révolutionnaire récemment mis sur le marché, de qualité médicale, de type gel souple. Il est conçu pour créer une véritable étanchéité anatomique sans bourrelet gonflable au niveau des structures pharyngées, laryngées et périlaryngées tout en évitant les traumatismes de compression. Il est indiqué pour établir et maintenir les voies aériennes dégagées lors des anesthésies de routine ou en urgence.

Il se caractérise par une facilité et rapidité d'insertion, un taux de succès très élevé dès la 1ère tentative (+97%), une pression de fuite très élevée, une pression ventilatoire basse.

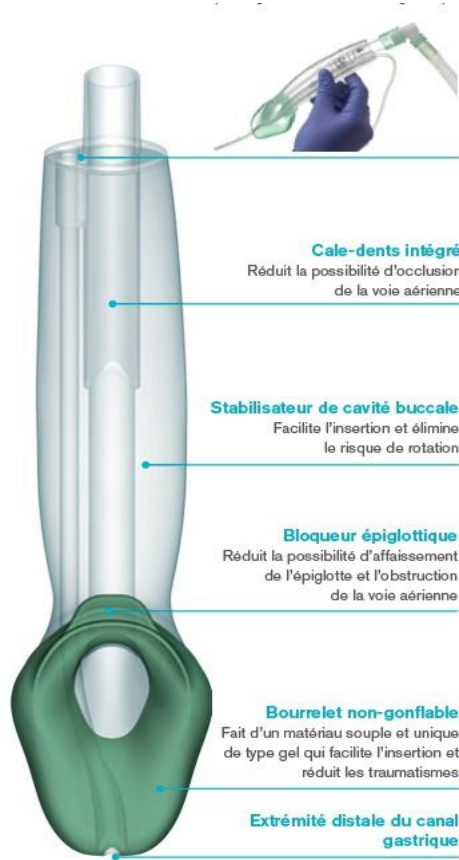


Figure. 12: dispositif i-gel®

LMA-ProSeal™ (Figure.13)

Le LMA-ProSeal™ est une version avancée du LMA™ (appelé maintenant LMAClassic™) utilisable dans les mêmes indications que l'original. De plus, il dispose d'avantages supplémentaires qui étendent encore le champ de son utilisation. Il comporte quatre composants principaux : le coussinet, la ligne de gonflage avec ballonnet témoin, le tube principal (voie aérienne) et le tube de drainage (voie digestive). Sa forme est adaptée à la morphologie de l'hypopharynx, sa lumière face à la filière laryngée.

Il est indiqué pour maintenir un contrôle des voies aériennes pendant les anesthésies de routine ou d'urgence chez des patients à jeun. Il peut être utilisé aussi bien en ventilation spontanée qu'en assistance ventilatoire en pression positive. Les données actuelles sont encore insuffisantes pour recommander l'utilisation du LMA-ProSeal™ chez des patients non à jeun, à l'exception des circonstances où l'intubation et la ventilation s'avèrent impossibles et où le médecin doit peser les avantages et les inconvénients de ce matériel.

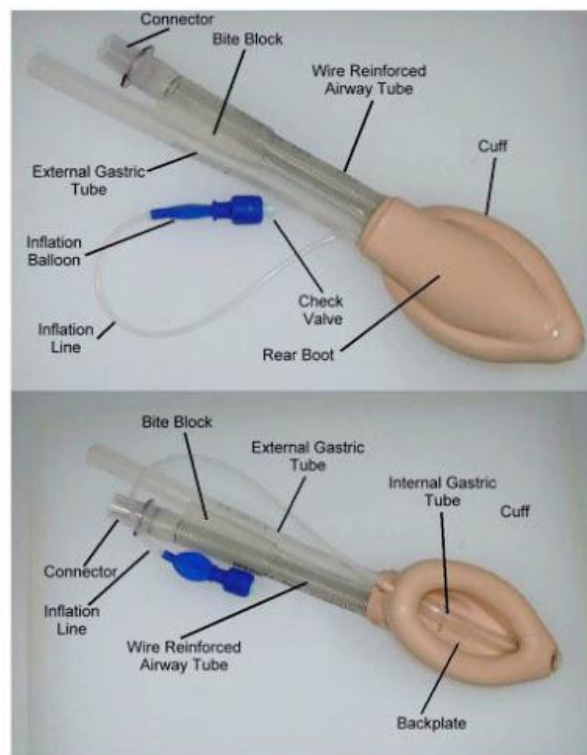


Figure. 13 : LMA-ProSeal™

- Masque laryngé Fastrach « ML-Fastrach ® » (Figure. 14)

Il s'agit d'un masque laryngé d'un modèle particulier possédant une poignée et un coude rigide facilitant son insertion et une languette mobile en son centre permettant de relever l'épiglotte lors des manœuvres d'intubation, permettant une procédure d'intubation facilitée à l'aide d'une sonde armée en silicone.

Après intubation le ML-Fastrach® peut être laissé en place ou retiré

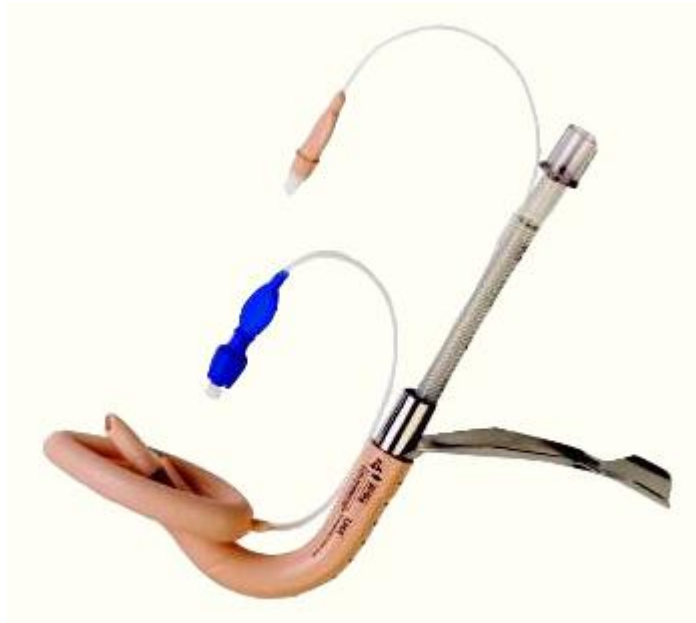


Figure. 14 : Masque laryngé-Fastrach®

c. Dispositifs rétroglottiques :

➤ Combitube (Figure. 15)

Le combitube est une sonde oesotrachéale à double canal ; le plus long se termine de manière distale entourée d'un ballonnet et le plus court se termine par des trous latéraux perforés en amont du ballonnet distal, un gros ballonnet entoure les deux canaux en amont des trous multiperforés.

Il est introduit lentement à l'aveugle sans laryngoscopie jusqu'à ce que le repère marqué se trouve au niveau des arcades dentaires. Les deux ballonnets sont alors gonflés, le ballonnet pharyngé avec 100ml d'air, le ballonnet distal avec 10ml d'air. Deux situations sont alors possible :

- le plus souvent l'extrémité distale se trouvera dans l'œsophage ; dans ce cas la ventilation sur le canal proximal autorise une ventilation broncho-pulmonaire à travers la membrane perforée et la glotte
- plus exceptionnellement l'extrémité distale se trouve dans la trachée ; dans ce cas la ventilation pulmonaire se fera sur le canal distal.

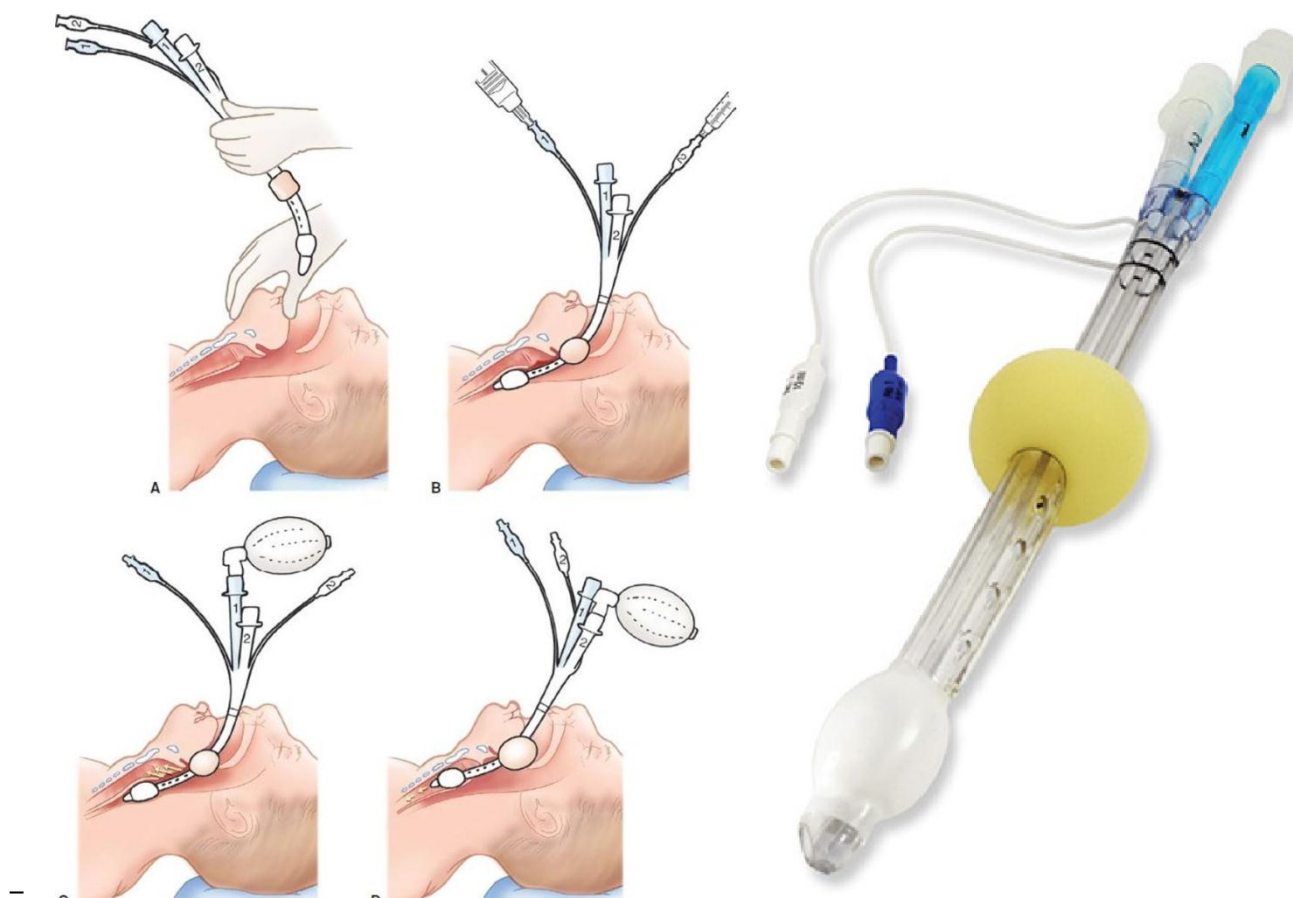


Figure. 15 : Combitube®

- **EasyTube® (Figure. 16)**

C'est un dispositif rétroglottique avec une lumière gastrique, son insertion se fait à l'aveugle.

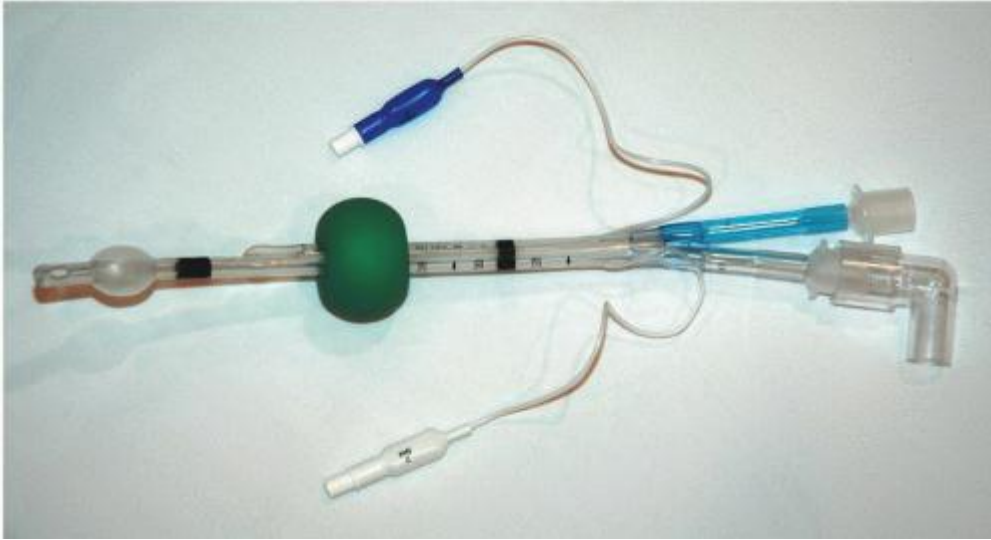


Figure. 16 : EasyTube®

- **l'Airtraq® (Figure. 17)**

Dispositif à usage unique muni d'un système optique à lentilles possède un canal guide pour la sonde et un écran de visualisation de la glotte. Son avantage est la mise en œuvre immédiate, sans raccord ni branchement d'un écran séparé. Il permet la visualisation des voies aériennes et de guider la sonde endotrachéale sans hyperextension du cou, l'intubation dans presque toutes les positions. Son intérêt se voit en cas d'intubation difficile avec grade de Cormack 3 et 4, intubation en urgence et immobilisation du rachis cervical ou traumatismes.



Figure. 17 : l'Airtraq®

- **Guide lumineux Trachlight® (Figure.18)**

Il s'agit d'une intubation orotrachéale à l'aveugle, sous laryngoscopie classique et à l'aide mandrin modelable dont l'extrémité distale comporte une lumière puissante permettant de guider et de confirmer le franchissement de la glotte ainsi que le bon positionnement dans la trachée par Trans illumination au niveau cervical antérieur.

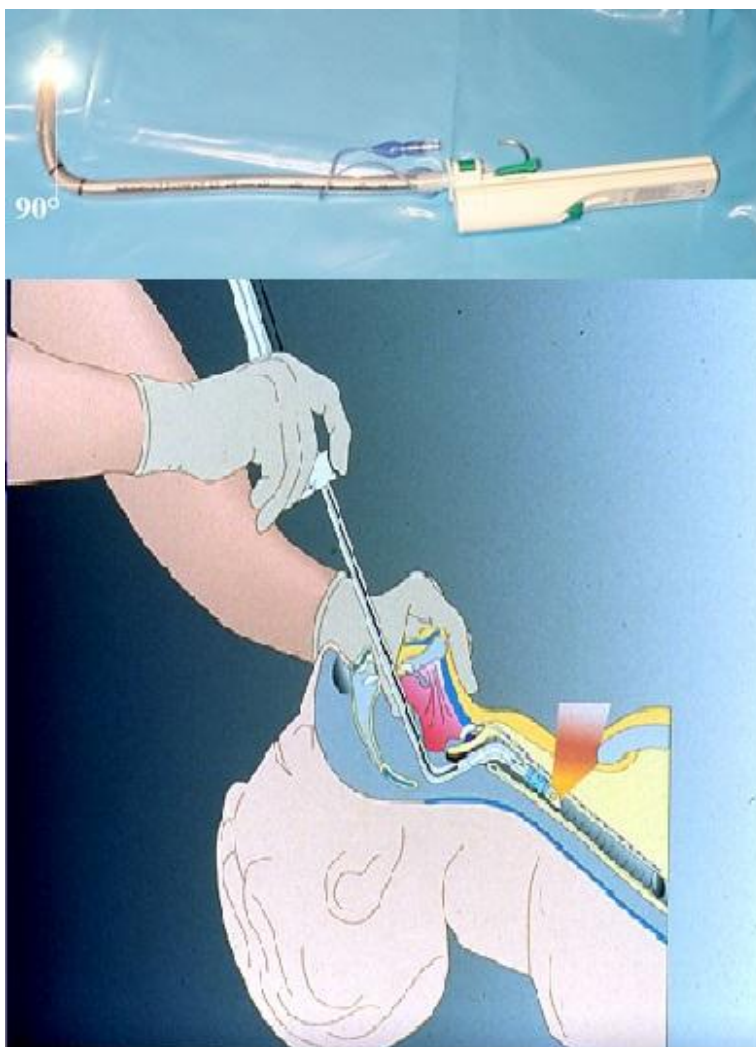


Figure. 18 : Trachlight

- **Canule COPA® (cuffed oropharyngeal airway) (Figure. 18)**

Cette canule oropharyngée à ballonnet a été conçue pour être utilisée lors de l'anesthésie générale chez les patients en ventilation spontanée ou manuelle à la place du masque facial. La canule se présente comme une canule de type Guedel munie d'un ballonnet à sa partie distale qui est gonflé à la manière d'une sonde d'intubation. Si des fuites sont perçues après gonflage ou si le patient est difficilement ventilable une taille plus appropriée (souvent plus grande) doit être utilisée.



Figure. 18 : Canule COPA

d. Vidéo laryngoscopie :

• Le GlideScope® (Figure. 19)

C'est l'un des VL les plus utilisés en France. Des lames à usage unique ne sont disponibles que dans sa version la plus récente (Cobalt®). Il est utilisé pour intubation de première intention remplaçant la laryngoscopie directe pour tous les grades de Cormack de 1 à 4 en anesthésie, soins intensifs et en urgences ; il offre une visualisation claire de la glotte permettant une intubation rapide dans des conditions difficiles.



Figure. 19 : Le GlideScope®

- **Le Berci-Kaplan Video Laryngoscope BVL®**

C'est un autre dispositif présentant des avantages spécifiques dont la lame est particulièrement mince et autorise un emploi en cas d'ouverture de bouche limitée.

- **Le Mc GRATH® (Aircraft Medical) (Figure. 20)**

Il possède un petit écran solidaire du manche, est adaptable en longueur avec une même lame à usage unique et entouré d'une gaine de protection antichoc.

Son avantage principal est une mise en œuvre quasi immédiate, sans nécessité de branchements à une source de lumière, à un écran ou à une prise électrique. Ce dispositif semble ainsi particulièrement adapté aux situations d'urgence ou aux intubations difficiles inopinées, survenant alors qu'aucun appareillage spécial n'a été préparé en avance. Il permet une exposition glottique de meilleure qualité, moins de traumatismes dentaires.



Figure. 20 : Le Mc GRATH®

- **Le C-Mac® (Figure. 21)**

Il n'a pas d'écran directement intégré, mais un système vidéo compact adapté à la médecine préhospitalière.



Figure. 21 : Le C-Mac

- **Le Truview EVO2®**

Il se rapproche de groupe C-Mac, quoique ce dispositif ne soit muni d'une caméra et d'un écran que de façon optionnelle.

GlideScope®, McGRATH®, Truview®, C-Mac® et BVL® ont en commun l'absence de canal guide pour la sonde d'intubation. Ils exposent ainsi aux accidents de fausses routes durant la progression aveugle de la sonde surtout lorsque cette sonde est montée sur un mandrin rigide comme celui recommandé parfois. L'usage d'un mandrin long béquillé et beaucoup moins traumatisant que le mandrin métallique pourrait représenter une alternative pour l'intubation orotrachéale avec ce type de VL.

D'autres VL possèdent un canal guide qui permet d'avancer la sonde d'intubation vers la glotte, sans risque de fausse route traumatisante. On peut ranger dans cette catégorie le C-Trach® qui est un Fastrach® muni d'un écran amovible et d'un système optique permettant de voir la glotte.

L'AWS® est un autre VL autonome. Il n'est pas totalement jetable, mais sa lame est à usage unique et possède un canal guide pour la sonde .

3. Les techniques d'intubation difficile :

Face à une intubation difficile imprévue ou délibérément en cas d'intubation difficile suspectée il peut être décidé de ne pas intuber le patient. Aucune des techniques alternatives n'évite le risque de régurgitation et ne protège du risque d'inhalation.

3.1. Intubation sur guide sonde : (Figure. 22)

Lorsque la glotte est difficile à exposer il peut néanmoins être possible de la cathétérisée soit par la sonde d'intubation préformée par un guide modelable glissé dans sa lumière et dont l'extrémité ne dépassera pas la sonde d'intubation ; soit par un guide

long souple et non modelable qui sera descendu dans la trachée à l'aide de la pince de Magill et sur lequel la sonde d'intubation sera enfilée. Certains de ces guides sont creux pour pouvoir oxygéner le patient durant la manœuvre et pour pouvoir analyser la capnographie

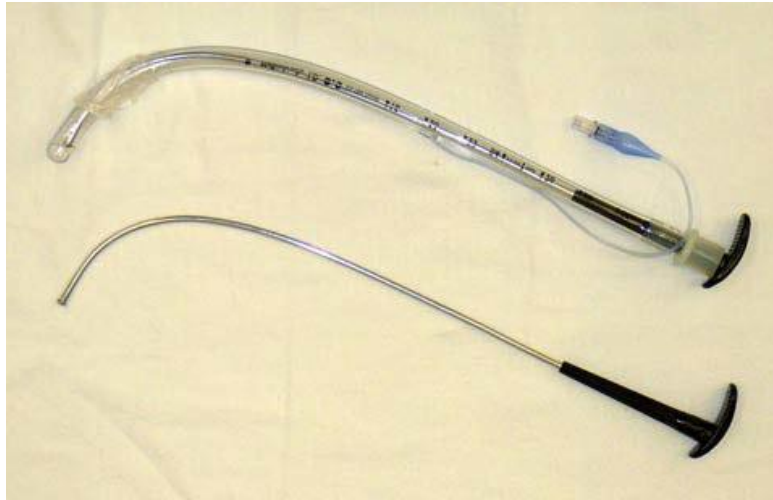


Figure. 22 : Sonde d'intubation et guide sonde rigide

3.2. Intubation sous fibroscopie bronchique (Figure. 23)

L'intubation trachéale par fibroscopie est actuellement la technique de référence pour l'intubation difficile prévisible ou avérée. Elle doit être utilisée en première intention en cas d'intubation jugée impossible. La fibroscopie est en général réalisée par voie orotrachéale à l'aide d'un fibroscope pédiatrique avec l'assistance d'un aide qui tire sur la langue. Sur le sujet en décubitus dorsal l'extrémité du fibroscope est tout d'abord dirigé vers le bas jusqu'à

la paroi postérieure du pharynx, puis vers le haut en se glissant sous l'épiglotte, puis à nouveau vers le bas en franchissant la glotte en se dirigeant vers la carène.

Cette technique est idéale et fiable lorsque aucune manœuvre d'intubation préalable,

chez un patient dont l'intubation a été jugée impossible, n'a été tentée connaît cependant des limites en raison :

- d'une modification des repères anatomiques (œdème, traumatisme, obstruction des voies aériennes).



- Figure. 23 : Fibroscope bronchique

3.3. Intubation avec laryngoscope à fibre optique

De nombreux modèles de laryngoscopes à fibre optique ont été développés. Ils reposent sur le principe ; de fibres optiques allant jusqu'au bout de la lame, d'une lame courbe permettant de visualiser le larynx, en chargeant l'épiglotte, dans la plupart des situations d'intubation difficile.

L'intubation est alors réalisée en se servant de la lame comme d'un guide pour diriger la sonde et en glissant au préalable un mandrin long et souple dans la trachée sur lequel la sonde d'intubation sera glissée.

3.4. Intubation rétrograde (Figure. 24)

Après ponction de la membrane cricothyroïdienne un guide souple et long est dirigé en position céphalique. Ce guide qui traverse la glotte de manière rétrograde est récupéré dans la bouche. C'est sur ce guide solidement maintenu en place que la sonde d'intubation est glissée.

Le guide est retiré une fois que la sonde d'intubation a franchi les cordes vocales.

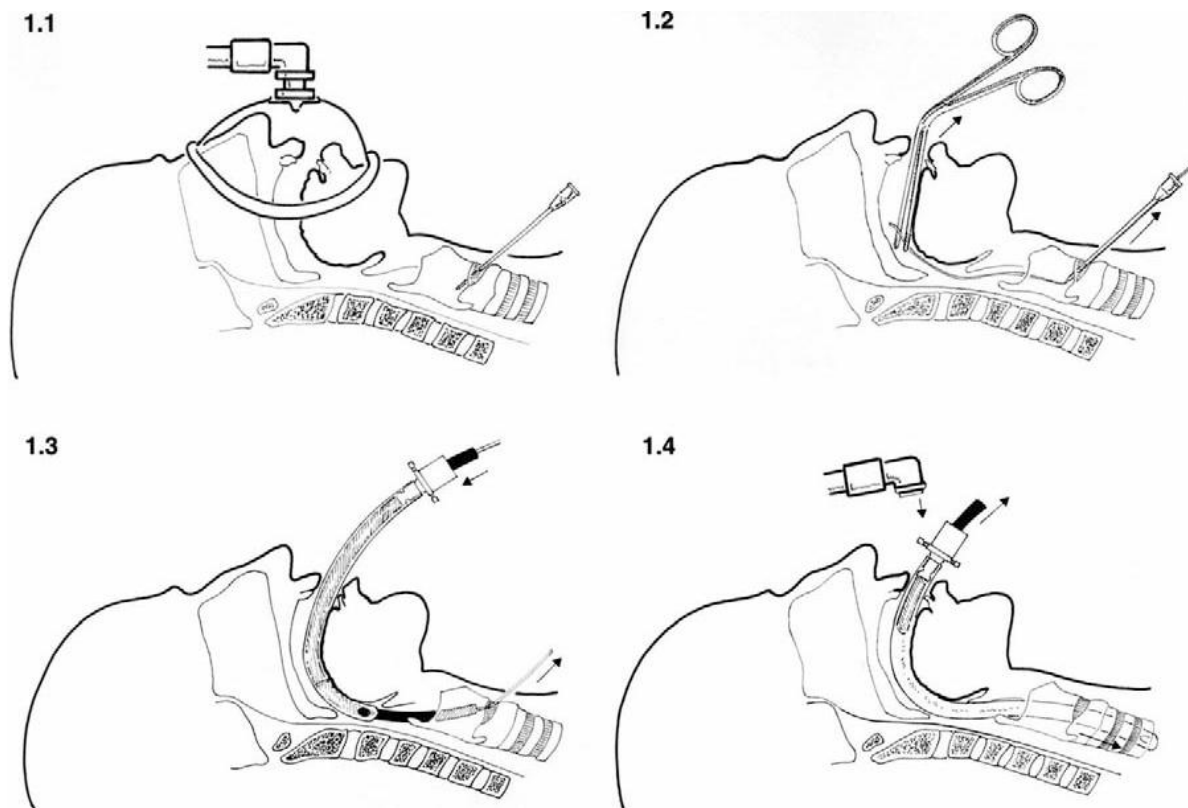


Figure. 24 : Intubation rétrograde

3.5. La cricothyroïdotomie percutanée (Figure. 25)

Ce geste de sauvetage à l'aide d'un set de minitrachéotomie, mis en place par technique de Seldinger, est tenté chez un patient impossible à intuber ou à ventiler. Il est à noter que la canule de trachéotomie ainsi mise en place par voie percutanée n'est munie d'aucun ballonnet et que l'étanchéité du système n'est donc pas assurée.

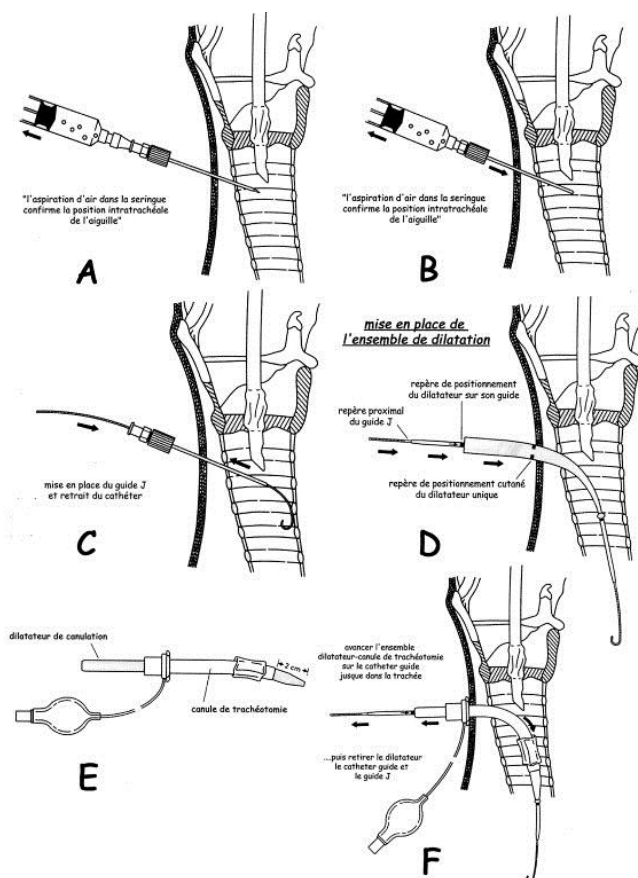


Figure. 25 : Abord trachéale direct

3.6. La trachéotomie :

Il s'agit d'une intervention chirurgicale qui consiste à pratiquer une ouverture à la face antérieure du cou au niveau de la trachée, entre le deuxième et le quatrième anneau cartilagineux, bien en dessous des cordes vocales, dans l'espace délimité par le triangle situé en dessous de la glotte et juste au-dessus du sternum. L'introduction d'une canule à cet endroit

permet le passage de l'air, qui n'a plus besoin de passer par le nez, ni par la bouche pour pénétrer dans les poumons. Seule l'impossibilité totale de l'accès à la glotte et donc l'impossibilité absolue de l'intubation, dans un contexte de mort imminente, peut légitimer la décision de prendre le risque de pratiquer une trachéotomie dans les conditions précaires.

IV– COMPLICATIONS IMMEDIATES (CI) DE L'IEU

1 – DEFINITION

L'intubation endotrachéale du patient de réanimation s'effectue le plus souvent en urgence, chez un patient fréquemment hypoxémique avec un état hémodynamique précaire [6] [39]. Il s'agit donc d'une procédure à haut risque, associée à une incidence élevée de complications (20 à 50 %). [40]

Les complications immédiates liées à l'IEU en réanimation, surviennent dans les 30minutes suivants l'intubation et sont subdivisés en 2 catégories [3] [23] ;

Complications Vitales :

- Collapsus cardio-vasculaire sévère (défini par une pression artérielle systolique inférieure à 65mmHg enregistrée au moins une fois, et/ou 90 mmHg pendant 30 minutes malgré un remplissage >500 ml et/ou nécessité d'introduire les drogues vaso-actives.
- Hypoxémie sévère (désaturation en dessous de 80%)
- Arrêt cardiaque
- Décès

Complications sévères:

- intubation œsophagienne
- intubation sélective
- inhalation
- troubles du rythme cardiaque
- traumatisme dentaire

R1.1 - Il faut considérer tous les patients de réanimation à risque d'intubation compliquée.

(Grade 1+) Accord FORT

R1.2 - Afin d'en réduire l'incidence, il faut que les complications respiratoires et hémodynamiques de l'intubation soient anticipées et prévenues grâce à une préparation soigneuse de la procédure, intégrant le maintien de l'oxygénation et de l'hémodynamique systémiques tout au long de la procédure.

(Grade 1+) Accord FORT

R1.3 - Il faut différencier les facteurs prédictifs d'intubation compliquée des facteurs prédictifs d'intubation difficile.

(Grade 1+) Accord FORT

Argumentaire : l'intubation est l'une des procédures les plus fréquemment réalisées en réanimation.

L'intubation peut être compliquée pour 2 raisons principalement :

- les complications péri-procédurales, d'une part ;
- et la difficulté du geste, d'autre part.

Les principales complications de l'intubation identifiées dans la littérature incluent des complications sévères et modérées. Celles-ci sont répertoriées dans le [tableau 1](#).

Contrairement à l'intubation endotrachéale programmée réalisée au bloc opératoire, l'intubation en réanimation s'effectue le plus souvent en urgence, chez un patient fréquemment hypoxémique et hypoxique avec une hémodynamique précaire [1-3]. Il s'agit donc d'une procédure à haut risque, associée à un taux élevé de

complications (20 à 50 %) pouvant menacer le pronostic vital (collapsus, hypoxémie, troubles du rythme, intubation œsophagienne, régurgitation. . .) [2]. Les complications (présentées dans le *tableau I*) sont d'autant plus fréquentes que l'état précédant la procédure est précaire (cas des patients hypoxémiques, en état de choc) ou lorsque la procédure d'intubation s'avère difficile. Des conditions physiopathologiques particulières exposent à un risque élevé d'hypoxémie, c'est le cas de l'obésité et la grossesse au cours desquelles la capacité résiduelle fonctionnelle est diminuée et le risque d'atélectasie est augmenté [13]. De plus, de nombreuses pathologies rencontrées en réanimation ne permettent pas de tolérer un certain degré d'hypoxémie (épilepsie, maladie cérébrovasculaire, insuffisance coronarienne, etc.) [4]. Les moyens évalués dans la littérature, à mettre en œuvre pour limiter les complications passent par l'anticipation et l'optimisation de l'oxygénation et de l'hémodynamique tout au long de la procédure [1].

Figure. 26 : Recommandations de la SFAR 2016 concernant les complications immédiates liées à l'intubation [10]

2– INCIDENCE GLOBALE

Selon les dernières recommandations de la SFAR toute intubation en réanimation doit être prévue comme intubation compliquée

Au bloc opératoire, l'intubation endotrachéale est faite sur des malades, préparés et à jeun, par des médecins expérimentés, dans des conditions optimales. Pour cela, les complications sont rares dans ce contexte [41]

De sérieuses complications surviennent dans une grande partie des intubations urgentes en milieu de réanimation, contrastant avec les conditions contrôlées du bloc opératoire, l'état physiologique précaire du malade de réanimation, les effets secondaires des drogues anesthésiques, la pression du temps, les conditions non optimales et l'inexpérience de l'opérateur se combinent pour augmenter significativement le risque de survenue de complications sévères ou vitales.

Il n'est pas surprenant que certaines études à propos de l'intubation endotrachéale en milieu de réanimation ont constaté un risque de complications aussi élevé que 54% [26].

Dans notre série, l'incidence des complications était de 38 %, rejoignant ainsi les 35% objectivés par l'étude de Dejong. Jaber, lui, a retrouvé une incidence de 28%.

Nos complications étaient réparties en : complications vitales (30%) et complications sévères (8%)

Tableau. XVI : Incidence globale des CI de l'IEU
dans la population selon les séries

	Nombre de patients	Incidence (%)
Sackles 1998 [42]	610	9,3
Adnet 1998 [3]	691	24,4
Tacon 2000 [39]	80	25
Marhoum 2002 [43]	167	34,8
Jaber 2006 [1]	220	28
Schmidt 2008 [44]	322	25.4
Elghord 2009 [45]	343	20,1
Combes 2009 []	817	20
Bougtab 2011 [46]	42	38
Dyett 2015 [47]	128	35
Mong Seong 2018 [51]	958	26.2
Cham 2016 [49]	415	25.5
Badia, 2015 [48]	309	29.1
Lascarrou, 2017[50]	371	22.1
Arulkumaran 2018 [52]	881	9
Notre série, 2019	72	50

3– INCIDENCE DES PRINCIPALES CI

Scwartz et Al. ont étudié les complications sur un échantillon de 300 intubations endotrachéales urgentes en réanimation [23], l'incidence de l'intubation œsophagienne était de 8%, l'inhalation 4%, et décès 3%. La présence préalable d'une hypotension durant l'intubation endotrachéale était reliée à la survenue d'arrêts cardiaques.

Dans une étude multicentrique française dans des services de réanimations, [3]

25% de 253 intubations ont nécessité plus de 2 tentatives, avec allongement du temps d'intubation, favorisant la survenue d'hypoxémie

. Griesdale *et al.* [33] ont comparé le risque de complications Durant l'intubation endotrachéale et leur rapport avec l'expérience de l'opérateur. L'incidence globale des complications

Etait de 39% avec des complications vitales dans 24% notamment l'hypoxémie sévère (19.1%) le collapsus (9.6%) l'intubation œsophagienne (7.4%) l'inhalation (5.9%).

Jaber *et al.* [1] on rapport 28% de complications dont les plus fréquentes étaient l'hypoxémie sévère (25%) et le collapsus (26%)

Dans notre série, la complication la plus fréquente était le collapsus cardio-vasculaire (31.9%) suivi par l'arrêt cardiaque (11.1%) et l'hypoxémie (9.7%)

Tableau. XVII : Incidence des principales complications immédiates de l'IEU selon les séries

Auteurs	Complications vitales					Complications sévères				
	Hypoxémie	Collapsus Cardio-vx	Arrêt cardiaque	Décès	Trouble Rythme Cœur	Intubation Sélective	Intubation œsophage	Inhalation	Epistaxis	Traumat dentaire
<u>Sackles</u>	3.3	--	--	--	--	3.0	5.4	--	--	--
<u>Tacon</u>	5	2.5	--	1.2	--	--	3.7	--	--	--
<u>Jaber</u>	26	25	--	0.8	--	--	4.6	--	--	--
<u>Mayo</u>	14	6	--	1	--	--	11	--	--	--
Bougtab []	7.2	2.4	2.4	--	2.4	4.8	2.4	9.5	--	2.4
Dyett	17.3	5	0.0	--	1.4	2.9	2.2	0.7	0.0	0.7
Mong Seong	2.6	18.9	--	--	--	--	0.1	0.3	--	0.4
Cham	4.6	9.2	1.2	--	0.9	4.6	1.2	0.3	--	0.3
Badia	16	5	2	1	8	--	5	5	17	1
Lascarrou	10.9	4.4	0.5	--	--	--	3.3	2.2	--	0.6
Arulkumaran	4.1	2.1	0.5	--	--	--	--	1.1	4.4	0.2
Notre série	9.7	31.9	4.16	2.7	5.5	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0

4-LA SURVENUE DE CI SELON LES FACTEURS DE RISQUE

4-1 la technique d'intubation

L'utilisation de divers types de videolaryngoscope pour IEU en réanimation a été évaluée. Durant les 10 dernières années, les VL optimisent la vision laryngoscopique et ont leur place, soit en premier lieu ou après échec de la laryngoscopie dans l'ensemble des algorithmes de l'intubation en réanimation [7].

Le McGrath Mac* paraît être le VL le mieux validé pour l'usage en réanimation [7] vu sa supériorité prouvée en termes de qualité de laryngoscopie, succès d'intubation et de succès en particulier dans le groupe MACOCHA > 3 [53].

Cependant, le MacGrath Mac ne réduit pas l'incidence des complications vitales. Une méta-analyse de 9 études comparant le videolaryngoscope à la laryngoscopie directe en réanimation [30] a montré que les VL augmentent le succès de l'intubation du premier coup en réanimation, et réduisaient l'incidence de l'intubation œsophagienne sans montrer de bénéfice sur l'incidence des autres complications.

Cependant, Lacarrou et al. [51]. sur une étude multicentrique randomisée faite sur 375 malades de réanimation a mis en évidence une incidence plus élevée de complications vitales dans le groupe VL.

Dans notre série, l'ensemble de nos malades ont été intubé par laryngoscopie directe au McIntosh.

R2.4 – In order to limit intubation failures, videolaryngoscopes (VL) for intubation in intensive care must be used either initially or after failure of direct laryngoscopy ([Grade 2+] strong agreement).

Figure. 27 : Recommandations de la SFAR 2016 concernant l'usage du videolaryngoscopes pour l'IEU

4-2 La technique anesthésique

a-type d'induction

La qualité de l'anesthésie conditionne la réussite des manœuvres d'IEU et la survenue des complications qui en découlent. Certaines études ont comparé l'usage de curares à l'induction sans curares, et ont rapporté une variation de son utilisation entre 5 et 62% [28] [36] [44]. L'utilisation de curares a démontré son optimisation des conditions d'IEU [54] et pourrait contribuer à réduire l'incidence des complications, dans une étude prospective multicentrique, Jaber et Al [1] ont retrouvé moins de complications quand le curare était utilisé (22% vs 37%). Li et Al [27] ont observé une régression significative de la survenue de l'intubation œsophagienne quand les malades recevaient le curare (3% vs 18%).

L'induction en séquence rapide (ISR) a gagné du terrain sur le milieu de réanimation vu qu'elle permet d'augmenter les chances d'intubation endotrachéale dès la première tentative, ainsi que de réduire le temps d'intubation [55] les patients de réanimation ont souvent un transport d'oxygène très limité ce qui peut empêcher une pré-oxygénation adéquate, en cas d'insuffisance respiratoire hypoxémiante le temps de désaturation au-dessous de 85% passe de 522 secondes à 22 secondes [56]. Dans de tels cas, si le patient s'avère non ventilable suite à l'échec de l'intubation endotrachéale, les conséquences peuvent être catastrophiques.

Vilke et coll. ont comparé, dans une enquête ayant duré quatre ans, les intubations réalisées sous une sédation de type ISR avec les intubations réalisées sans ce type de sédation au cours de 630 intubations pré-hospitalières. Les auteurs ont retrouvé des complications et une morbidité hospitalière moins élevées chez les patients bénéficiant de la séquence ISR [57].

Dans notre série, toutes nos intubations endotrachéales ont été réalisées après administration de curare type Rocuronium, le succinyl-choline n'étant pas disponible, l'induction à séquence rapide était privilégiée dans 51.3% des cas, on ne constatait pas de différence significative de l'incidence des complications entre l'intubation à séquence rapide et la séquence standard. (51.4% vs 48.6%)

Tableau. XVII : Tableau comparatif des avantages/désavantages de l'induction standard vs induction à séquence rapide

	Désavantage	Avantages
Intubation séquence rapide (ISR)	–Risque d'hyperkaliémie (succinylcholine) –l'échec d'intubation peut conduire au scénario de « cannot ventilate/cannot intubate » –n'a pas été adapté au malades instables de la réanimation. –n'est pas recommandé pour les opérateurs peu expérimentés	–améliore les conditions d'intubation –raccourci le temps d'intubation
Induction standard	–plus d'effets hémodynamiques –durée plus longue de la procédure	–maintien une fonction de ventilation –pas de risque d'hyperkaliémie –peu d'études en faveur de l'ISR –risque réduit de la situation « can't ventilate/can't intubate »

R 3.1: a hypnotic agent that facilitates rapid sequence induction (RSI) should probably be used (etomidate, ketamine, propofol), the choice depending on medical history and the clinical situation of the patient ([Grade 2+] strong agreement).

R3.2: to facilitate tracheal intubation in patients with signs of distress RSI is probably recommended ([Grade 2+] strong agreement).

R3.3: succinylcholine is probably the first-line agent of choice for RSI in patients with vital signs of distress. Rocuronium at a dose above 0.9 mg/kg [1.0–1.2 mg/kg] should be used when succinylcholine is contraindicated. [Grade 1+] Sugammadex should probably be rapidly available when rocuronium is used ([Grade 2+] strong agreement).

Figure. 28 : Recommandations de la SFAR pour le choix de l'induction [10]

b-pré-oxygénation

la préoxygénation est fortement recommandée avant l'intubation endotrachéale au bloc opératoire, elle est d'autant plus incontournable en milieu de réanimation où les malades ont souvent un transport d'oxygène altéré et sont plus à risque de nécessiter un temps d'intubation endotrachéale plus long. Effectivement [36] a démontré qu'après une pré-oxygénation à haut débit au masque facial pendant 4 minutes, les patients dont les poumons étaient sains augmentaient leur PaO₂ de 79 à 404 mmHg, alors que les sujets hypoxiques de réanimation intubés pour insuffisance respiratoire aiguë, la PaO₂ passait de 64 à 87 mmHg, les mêmes auteurs [58] ont rapporté que l'extension de la préoxygénation de 4 à 6 ou 8 minutes n'a qu'un bénéfice minime dans l'amélioration de l'oxygénation dans la majorité des patients de réanimation. Ils ont aussi trouvé que 50% de ces malades ont présenté une désaturation sévère durant l'intubation.

Chez les maladies hypoxémiques, la ventilation non invasive à pression positive, améliore l'oxygénation en apportant une haute concentration d'oxygène, en soulageant les muscles respiratoires et en recrutant les alvéoles augmentant ainsi le volume

pulmonaires [59].

Bailards et AL a démontré qu'une préoxygénation par ventilation non-invasive a pression positives pendant 3 mois avant l'intubation endotrachéale chez les maladies souffrant d'insuffisance respiratoire aigüe, diminuait le risque d'hypoxémie sévère et améliorait la PaO₂ jusqu'à 30 minutes après l'intubation. [60].

Dans une étude menée par Jaber et Al [6] Dans le groupe d'essai dans lequel 82% des patients admis pour insuffisance respiratoire aigüe les patients étaient préoxygénés par ventilation non invasive a pression positive, l'incidence de l'hypoxémie sévère post-intubation était de 10% compare à 25% dans le groupe ou seulement 47% avaient reçu la préoxygénation par ventilation non invasive a pression positive.

Dans notre étude, 96% de nos malades ont reçu une préoxygénation avant l'intubation, dont 82% était délivré par Ventilation non invasive a pression positives, cela diminuait significativement l'incidence des complications de 41.1% à 81.3% ($p=0.005$), elle réduisait notamment de manière significative l'incidence de l'hypoxémie sévère de 31.3% à 7.1% ($p=0.022$).

R4.1 – Non-invasive ventilation should probably be used for pre-oxygenation of hypoxaemic patients in ICU ([Grade 2+] strong agreement).

R4.2 – It is possible to use high-flow nasal oxygen (HFNO) for pre-oxygenation in ICU, especially for patients not severely hypoxaemic (Expert opinion: strong agreement).

Figure. 29 : Recommandations de la SFAR 2016 pour la préoxygénation [10].

c-aspiration du contenu gastrique

L'inhalation du contenu gastrique n'est pas une complication courante pour l'intubation endotrachéale au bloc opératoire, vu que les patients sont tenus à jeun au préalable. Puisque cela n'est pas applicable en milieu de réanimation, une des complications occasionnelles de l'IEU en réanimation est l'inhalation du contenu gastrique. Ce risque pourrait être réduit par l'arrêt de l'alimentation orale et par la vidange gastrique par aspiration à travers une sonde naso- ou oro-gastrique [7]

Dans notre étude 45% de nos patients ont bénéficié d'une aspiration gastrique, mais cette procédure n'a pas prouvé son intérêt dans la réduction l'incidence des complications. En sachant qu'aucun de nos malades n'a présenté de complication à type d'inhalation du contenu gastrique.

d- la manœuvre de sellick

Une pression cricoïde peut être appliquée pour essayer de prévenir l'incidence de l'inhalation du contenu gastrique, Plusieurs études [61] [62]

ont remis en question l'intérêt de cette manœuvre, un l'étude IRIS [62] Essai **contrôlé randomisé multicentrique**, en **double aveugle** sur 3472 patients n'a pas permis de prouver la non infériorité de l'absence de manœuvre de Sellick dans la survenue des inhalations lors de l'ISR. [62]

dans notre série; la manœuvre de sellick a été appliquée chez 20.8% des malades, sans que cela n'ait d'effet significatif sur l'incidence des complications.

e-remplissage vasculaire

L'optimisation de l'état hémodynamique par un remplissage vasculaire (250—500 ml de solutés) peut permettre de limiter les conséquences vasoplégiques et inotropes négatives des médicaments de l'anesthésie et ce, même en l'absence d'hypotension préalable [16] [63]. Les effets d'un remplissage vasculaire sur le collapsus de reventilation ont été peu étudiés mais semblent bénéfiques en l'absence de contre-indications cardiaques.

Dans certains services de réanimation le remplissage vasculaire est systématique alors que dans d'autres le remplissage n'est prescrit que chez les malades hypovolémiques. Dans une étude menée par Jaber et al, il y avait une réduction significative de l'incidence du collapsus vasculaire chez le groupe ayant reçu un remplissage comparé au groupe qui ne l'a pas reçu (15% vs 26%) [6]

Dans notre série, 73.6% des malades ont reçu un remplissage avant l'intubation, le remplissage a significative réduit l'incidence du collapsus, en effet il y avait une incidence de 22% du collapsus parmi les malades chez qui le remplissage n'a pas été délivré alors que cette incidence n'était que de 14% chez les malades qui ont reçu le remplissage [p=0.035]

f-usage de drogues vaso-actives

Tel que mentionné par Heffner et al, les récentes trouvailles sur l'HPI montrent que l'étape suivante serait idéalement de développer un outil pré-IET.[64]

Son but serait de bien identifier les patients à risque et d'appliquer une optimisation hémodynamique ou un support vasopresseur pendant l'IET afin de devancer

l'hypotension et de déterminer son effet sur la mortalité. Une autre possibilité d'avancement dans le domaine de l'HPI serait la réalisation d'un essai clinique utilisant un support vasopresseur pour prévenir l'HPI et déterminer l'effet de cette intervention sur la mortalité.[64]

Selon Koenig, le meilleur moyen de pallier aux effets vasoplegiques prédictibles de l'induction serait un usage précoce et agressif des drogues vaso-actives, tel que la noradrénaline. L'usage préventif des drogues vaso-actives serait approprié chez les maladies à haut risque. ([65]

Dans notre série 68% des malades étaient sous drogues vaso-actives, mais cela ne semblait pas diminuer significativement l'incidence du collapsus.

(Grade 2+) Accord FORT
R4.6 - Il faut probablement utiliser un <u>protocole hémodynamique</u>, définissant les modalités du remplissage vasculaire et de la mise en place précoce de catécholamines pour diminuer les complications hémodynamiques lors de l'intubation des patients en réanimation.
(Grade 2+) Accord FORT

Figure. 30: Recommandations de la SFAR pour l'usage des drogues vaso-actives lors de l'IEU en réanimation [10]

g-opérateur

Plusieurs études ont montré que l'intubation endotrachéale réalisée par un opérateur expérimenté avait plus de chance de réussite, nécessitait moins de tentatives, et entraînait moins de complications ainsi qu'une mortalité réduite par rapport à une intubation endotrachéale réalisée par un opérateur non expérimenté [33] [28] Schmidt *et al.* [9] ont trouvé que l'IEU en milieu de réanimation sous la supervision d'un senior était associée à une diminution statistiquement significative des complications (6 vs. 22%). Jaber *et al.* ont trouvé que la présence de 2 opérateurs était à elle seule un facteur indépendant protecteur de l'incidence des complications liés à l'intubation [6].

Dans notre série 36.1% de nos IEU ont été réalisés par un interne, mais tjrs sous la supervision d'un résident expérimenté. L'analyse statistique n'a pas démontré de différence significative entre la survenue de complications entre les 2 groupes.

5-INCIDENCE DES CI SELON LA DIFFICULTE D'IT

6-LES DIFFERENTES CI

6-1-l'intubation œsophagienne

L'intubation œsophagienne est une complication assez bénigne quand elle est détectée précocement, Cependant, sa non-reconnaissance mènerait rapidement à l'hypoxémie, voire à l'arrêt cardio-respiratoire [66]

Dans notre série on a noté deux cas d'intubation œsophagienne (2.7%) d'autres séries ont retrouvé des incidences similaires à la nôtre, Bougtab a retrouvé une incidence de 2.4% et Dyett lui trouvait 2.9%.[47] [46]

6-2-l'intubation sélective

Des intubations sélectives de découverte radiologique sont rapportées dans 4 à 59,6% des IEU [23], Ce diagnostic justifie le repositionnement adéquat rapide de la sonde d'intubation et le traitement d'une éventuelle complication associée (pneumothorax/atélectasie) '[67].

Dans notre série. L'intubation était sélective dans 2 cas (2.4%), cette incidence était de 3% dans la série de Sackles et de 2.9% dans la série de Dyett [42] [47]

6-3-l'inhalation du contenu gastrique

Le diagnostic de l'inhalation est évoqué sur l'apparition d'un nouvel infiltrat radiologique [23]. Les patients de réanimation présentent un certain nombre de facteurs de risque d'inhalation : souvent un estomac plein, distendu, la présence de sécrétions diverses dans la cavité buccopharyngé. Les trois quarts des inhalations rapportées par Schwarz et al sont survenues malgré une induction rapide avec pression cricoïdienne [23], mais probablement que cette pratique, qui prévalait dans l'étude, a diminué l'incidence des inhalations [67]. Les 4% observés sont compatibles avec les chiffres rapportés dans une autre étude, rétrospective, reprenant les complications d'IT pratiquée en urgence selon le même protocole [68].

Dans notre étude, on n'a eu aucun cas d'inhalation, Mong Seong, lui a objectivé une incidence de 0.3% dans son étude [50]

6-4-Hypoxémie sévère

Le degré d'hypoxémie est le reflet du degré de dégradation de l'état clinique, et les corrélations qu'on observe posent la question de l'intérêt, quand cela est possible, d'une IT plus précoce, Mais le rôle direct de l'hypoxémie elle-

même dans la survenue de complications, au-delà de sa qualité de simple symptôme, doit aussi être évoqué, justifiant son dépistage par le monitoring continu et l'oxygénation adéquate avant et pendant les procédures [67].

La survenue d'hypoxémie pendant l'IT peut être en rapport avec :

- Une intubation œsophagienne.
- Une intubation sélective.
- Une intubation difficile ou impossible.
- Un bronchospasme ou un laryngospasme.
- Une aggravation de la maladie causale .dans notre série, 7 patients

(9.7%), ont présenté une hypoxémie suite à l'intubation. dans la série de Lascarrou cette incidence était de 10.9% et dans celle de Bougtab 7.2%.[51] [46]

6-5-le collapsus hémodynamique

Une étude prospective retrouve une incidence de 28,6% d'hypotensions artérielles sévères après IT [69]. La moitié des patients s'est stabilisée après simple remplissage vasculaire, l'autre moitié requérant en plus l'utilisation de médicaments vasopresseurs, , car les hypotensions artérielles sévères sont d'origines multiples: chute du retour veineux lors de la ventilation, (hypovolémie, auto-PEP), vasoplégie, voire dépression myocardique induites ou majorées par la sédation [69]. Schwartz et al. Rapportent le collapsus et le décès rapide d'un patient initialement normotendu intubé après un bolus de thiopental [23].

Dans notre série le collapsus était la complication la plus fréquente, survenant dans 23 intubations, soit 31.9% dépassant ainsi l'incidence retrouvée dans l'étude de Jaber qui était de 25% [1]

6-6- L'arrêt cardiaque :

L'arrêt cardiaque est la CI la plus redoutable et dont l'incidence est loin d'être négligeable [66]. En dehors de l'évolution naturelle de la maladie, sa survenue pendant ou après la manœuvre d'IT peut aussi être expliquée par une :

- hypoxémie prolongée en rapport avec une ID.
- Décompensation aiguë d'un état cardio-vasculaire initialement compromis (tamponnade, hypovolémie, insuffisance cardiaque globale) par les conséquences physiologiques de gestion des voies aériennes (l'IT, la sédation, la ventilation) malgré une procédure d'IT correctement réalisée [70].

Dans notre série, un arrêt cardiaque est survenu suite à 3 intubations endotrachéales. Dans l'étude de Badia cette incidence était de 2%.

CONCLUSION

L'IEU en réanimation s'avère être une geste difficile et couronné d'un haut risque de complications sévères, voire mortelles. Des Efforts plus approfondis devraient être entrepris pour explorer les différentes mesures qui pourraient être entreprises dans l'optique de faire face à ces difficultés et de prévenir les complications qui en découlent

RESUME

L'Intubation Endotrachéale Urgente au Service de Réanimation

Introduction

L'intubation endotrachéale urgente (IEU), consiste à placer une sonde endotrachéale dans la trachée pour instaurer une ventilation, même s'il s'agit d'un geste fréquent en réanimation, Il n'en reste pas moins hautement lié à des complications vitales , 38%, (hypoxémie sévère, collapsus hémodynamique sévère, décès et arrêt cardiaque) et de complications sévères, 11% , (intubation œsophagienne, intubation sélective, l'épistaxis, l'inhalation, les troubles du rythme cardiaque et les traumatismes dentaires) .

Il est crucial de maîtriser la sévérité et la fréquence des difficultés que peut poser l'IEU et d'être préparé à leurs éventuelles complications, Surtout que les malades de réanimation sont le plus souvent dans un état fragile.

L'objectif de notre étude est de mettre à la lumière du jour ces complications, d'établir leurs fréquences et leur sévérité tout en observant les habitudes de notre service dans l'IEU (l'identification et la gestion des voies aériennes difficiles, le remplissage vasculaire, la ventilation non invasive dans la pré-oxygénation, l'usage des drogues vaso-actives, l'induction à séquence rapide/l'induction à séquence standard, l'usage des drogues de sédation hémodynamiquement tolérés, la vérification de l'emplacement de la sonde..)

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle à propos de 80 cas d'intubations endotrachéales urgentes au service de réanimation A1 du CHU HASSAN II de Fès, durant la période de temps s'étendant du 24 octobre 2018 au 30 novembre 2019.

Le but de notre étude est d'évaluer l'incidence des difficultés et des complications survenant lors des intubations trachéales urgentes, de procéder a une analyse descriptive des différents cas qu'on a collecté et d'évolution le devenir des malades intubés.

Résultats

L'âge moyen de nos malades était de 55.3 ans, 55% étaient des hommes, 33% présentaient des facteurs prédictifs d'intubation difficile et 50% présentaient des facteurs prédictifs de ventilation difficile.

94% des patients ont reçu 5.5minutes de pré-oxygénation en moyenne, dont 81% était assuré par ventilation non invasive. 72% des patient ont reçu un remplissage vasculaire, le volume moyen était de 480cc de serum sale isotonique, un support de drogues vaso-actives était instauré dans 66% des cas.

L'induction a séquence rapide était utilisé chez la moitié des malade, l'intubation était réalisée par un interne dans le tier des cas, l'intubation était considéré facile dans 92% des cas, l'intervention d'un senior était nécessaire dans 4 cas et le guide d'Eschmann a été utilisé dans 4 autres cas.

Des complications sont survenues dans 44% des IEU, dont 87% était des complications vitales et dans 2 cas l'issue était fatale.

La durée de séjour moyen en réanimation des malades intubés en urgence au service était de 16 jours, la mortalité parmi ces malades atteignait les 60%, avec une évolution favorable chez les 40% restants.

Conclusion

L'IEU en réanimation s'avère être une geste difficile et couronné d'un haut risque de complications sévères, voire mortelles. Des Efforts plus approfondis devraient être entrepris pour explorer les différentes mesures qui pourraient être entreprises dans l'optique de faire face à ces difficultés et de prévenir les complications qui en découlent.

ANNEXES

ANNEXE. I : Fiche d'exploitation.

FICHE D'EXPLOITATION			
L'INTUBATION AU SERVICE DE REANIMATION A1			
IP:	Date : / /	Sexe : H ☐ F ☐	
Nom :	Age :		
Diagnostic :			
Antécédants :			
Clinique :			
Obésité ☐	Cou court ☐		
Présence d'une barbe ☐	Absence de dents ☐		
Ouverture limitée de la bouche ☐	Protrusion des incisives supérieures ☐		
Macroglossie ☐	Mouvements limités du cou ☐		
Rétrognathisme ☐	Prognathisme ☐		
DTM < 6 cm ☐	Hématome de la région cervicale ☐		
Mallampati : I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐	Autres :		
Pré-Intubation :			
Pré-oxygénation : non ☐ VNI ☐ Spontanée ☐ durée : ...			
Pré-Remplissage : non ☐ oui ☐ volume :			
-solution utilisée : sérum salé isotonique ☐ Plasmion ☐			
Voluven ☐ Ringer lactate ☐ Albumine ☐			
Utilisation de drogues vaso-actives : Non ☐ Ephédrine ☐ Noradrénaline ☐			
Adrénaline ☐ phényléphrine ☐			
Intubation :			
Indications :	Détresse respiratoire ☐	Détresse hémodynamique ☐	
	Arrêt cardio-respiratoire ☐	Réintubation ☐	
Autres :			
Intubation facile ☐	Intubation difficile prévue ☐	Intubation impossible ☐	
	non prévue ☐		
	nombre de tentatives :		
utilisation de : guide métallique ☐			
guide d'eschmann ☐ nasofibroscope ☐			
fastrach ☐			
aspiration gastrique : Oui ☐ Non ☐			
recours à la manœuvre de Sellick : Oui ☐ Non ☐			
Drogues utilisées :			
Fentanyl (Fentanyl)		Etomidate (Hypnomidate)	
Rocuronium (Esmeron)		Kétamine (Kétalar)	
Diazépam (Valium)		Lidocaïne (Xylocaïne)	
Midazolam (Hypnoval)		Atropine	
Propofol (Diprivan)		Autres..	

Opérateur : Interne ☐ Résident ☐ Professeur ☐

Cormack : I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐

Post-Intubation:

Vérification de la position endotrachéale par : la présence de buée ☐
L'auscultation pulmonaire et gastrique ☐

Complications :

*Complications menaçant le pronostic vital

Hypoxémie sévère ☐ (saturation<80%)
Collapsus sévère ☐ (systolique<60mmhg ou systolique<90mmhg
après remplissage)
Arrêt cardiaque ☐
Décès ☐

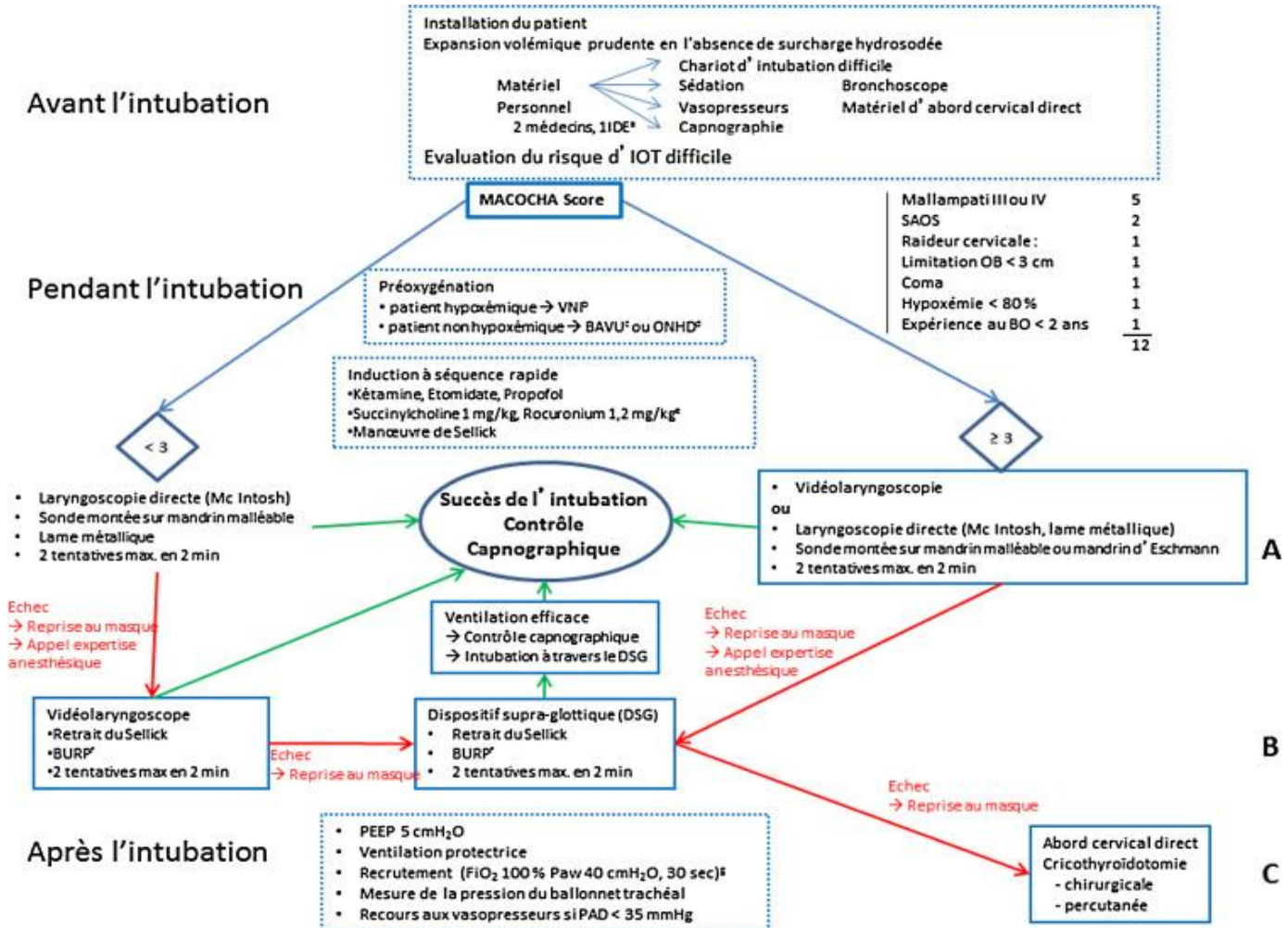
*Autres complications :

Intubation œsophagienne ☐ Intubation sélective ☐ Inhalation ☐
Troubles de rythme ☐ Traumatisme dentaire ☐ Epistaxis ☐
Autres :

Devenir :

Extubation ☐
Décès ☐
Durée de séjour ☐

ANNEXE. 2 : algorithme proposé par la SFAR 2017 pour l'intubation des patients en réanimation



ANNEXE. 2 : algorithme proposé par la Difficult Airway Society (DAS) pour l'intubation des patients en réanimation

Tracheal intubation of critically ill adults



The Faculty of
Intensive Care Medicine



Pre-oxygenate and checklist

Position: head up if possible
Assess airway and identify cricothyroid membrane
Waveform capnograph
Pre-oxygenate: facemask / CPAP / NIV / nasal O₂
Optimise cardiovascular system
Share plan for failure

Note the time

Plan A: Tracheal intubation

Laryngoscopy Maximum 3 attempts

Maintain oxygenation

- Continuous nasal oxygenation
- Facemask ventilation between attempts

Neuromuscular block

Video or direct laryngoscopy +/- bougie or stylet
External laryngeal manipulation
Remove cricoid

Succeed

Confirm with capnography

First
failure

Call HELP

- Video laryngoscopy
- Get front of neck airway(FONA)set

Fail

Declare "failed intubation"

Plan B/C: Rescue oxygenation

2nd generation
supraglottic
airway

Facemask
• 2 person
• Adjuncts

Maximum 3 attempts each
Change device / size / operator
Open front of neck airway set

Succeed

Stop, think, communicate

Options

- Wake patient if planned
- Wait for expert
- Intubate via supraglottic airway x1
- Front of neck airway

Fail

Declare "can't intubate, can't oxygenate"

Plan D: Front of neck airway: FONA

Use FONA set Scalpel cricothyroidotomy

Extend neck
Neuromuscular blockade
Continue rescue oxygenation

Trained expert only

Other FONA techniques

Non-scalpel cricothyroidotomy
Percutaneous tracheostomy
Surgical tracheostomy

EXPERT: one extra attempt if appropriate
Video / direct laryngoscopy
Facemask or supraglottic airway
Front of neck airway

Can't Intubate, Can't Oxygenate (CICO) in critically ill adults



The Faculty of
Intensive Care Medicine



CALL FOR HELP

Declare "Can't Intubate, Can't Oxygenate"

Plan D: Front Of Neck Airway: FONA

Extend neck

Ensure neuromuscular blockade

Continue rescue oxygenation

Exclude oxygen failure and blocked circuit

Scalpel cricothyroidotomy

Equipment: 1. Scalpel (wide blade e.g. number 10 or 20)
2. Bougie (≤ 14 French gauge)
3. Tube (cuffed 5.0-6.0mm ID)

Laryngeal handshake to identify cricothyroid membrane

Palpable cricothyroid membrane

Transverse stab incision through cricothyroid membrane
Turn blade through 90° (sharp edge towards the feet)
Slide Coudé tip of bougie along blade into trachea
Railroad lubricated cuffed tube into trachea
Inflate cuff, ventilate and confirm position with capnography
Secure tube

Impalpable cricothyroid membrane

Make a large midline vertical incision
Blunt dissection with fingers to separate tissues
Identify and stabilise the larynx
Proceed with technique for palpable cricothyroid membrane as above

Trained expert only

Other FONA techniques

Non-scalpel cricothyroidotomy
Percutaneous tracheostomy
Surgical tracheostomy

Post-FONA care and follow up

- Tracheal suction
- Recruitment manoeuvre (if haemodynamically stable)
- Chest X-ray
- Monitor for complications
- Surgical review of FONA site
- Agree airway plan with senior clinicians
- Document and complete airway alert

This flowchart forms part of the DAS, ICS, FICM, RCoA Guideline for tracheal intubation in critically ill adults and should be used in conjunction with the text.

ANNEXE.3 : Algorithme proposé par la DAS chez le malade difficile à intuber et difficile à ventiler

ANNEXE. 4 : Algorithme proposé par la SFAR pour l'intubation prévue difficile.

Algorithme intubation difficile prévue.

Accord FORT.



**INTUBATION DIFFICILE (ID)
PREVUE**

Orientation stratégique

Évaluer la difficulté prévisible de la VENTILATION AU MASQUE FACIAL

PRÉVOIR LE MAINTIEN DE L'OXYGÉNATION

*(Masque laryngé ou masque laryngé pour l'intubation utilisables? Abord trachéal possible?
Repérage échographique préalable ?)*

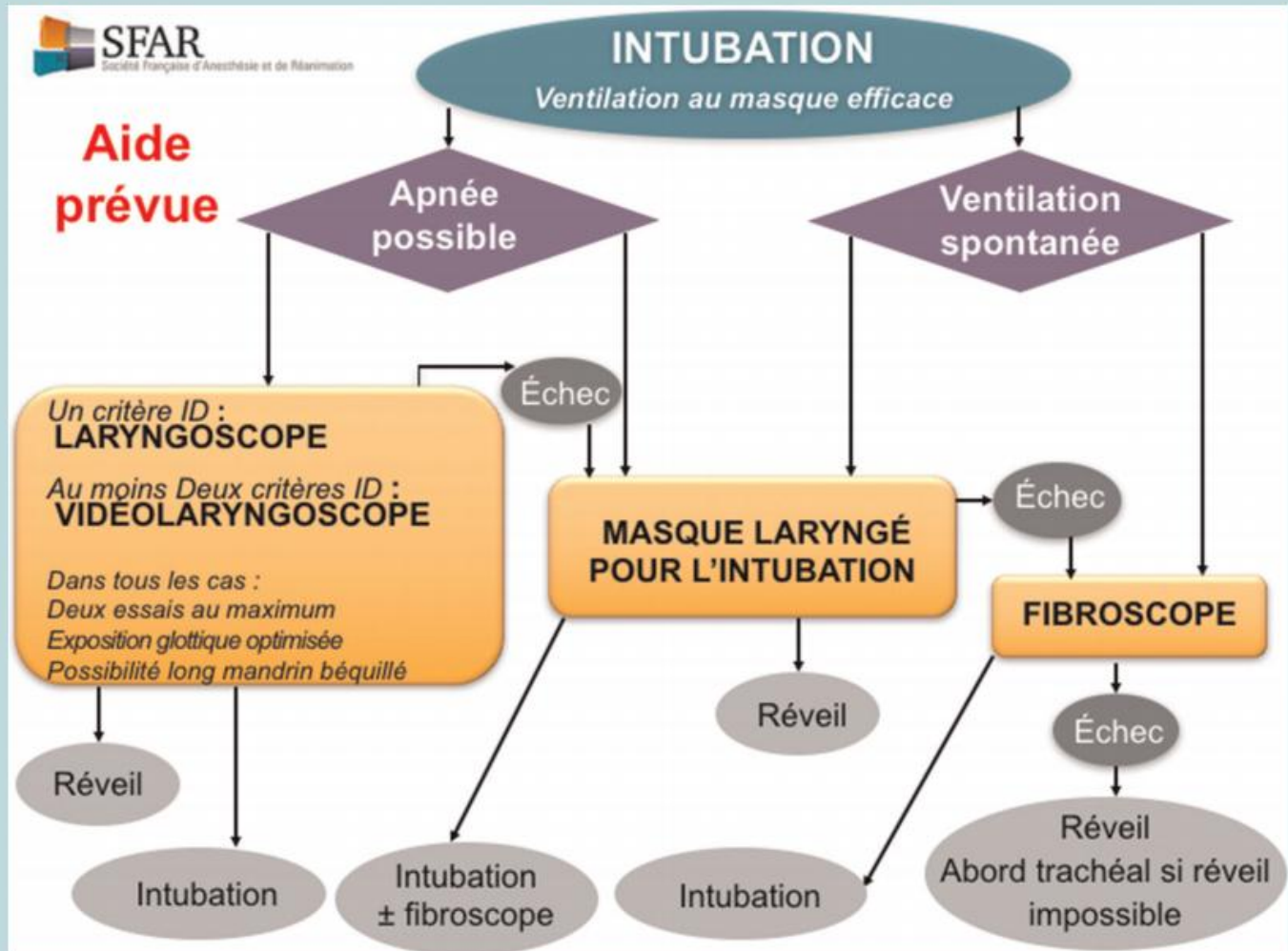
CHOIX DES TECHNIQUES D'ANESTHÉSIE

(apnée ou ventilation spontanée ?)

ANNEXE. 5 : algorithme proposé par la SFAR pour l'intubation du malade ventilable

Algorithme intubation avec ventilation efficace prévue.

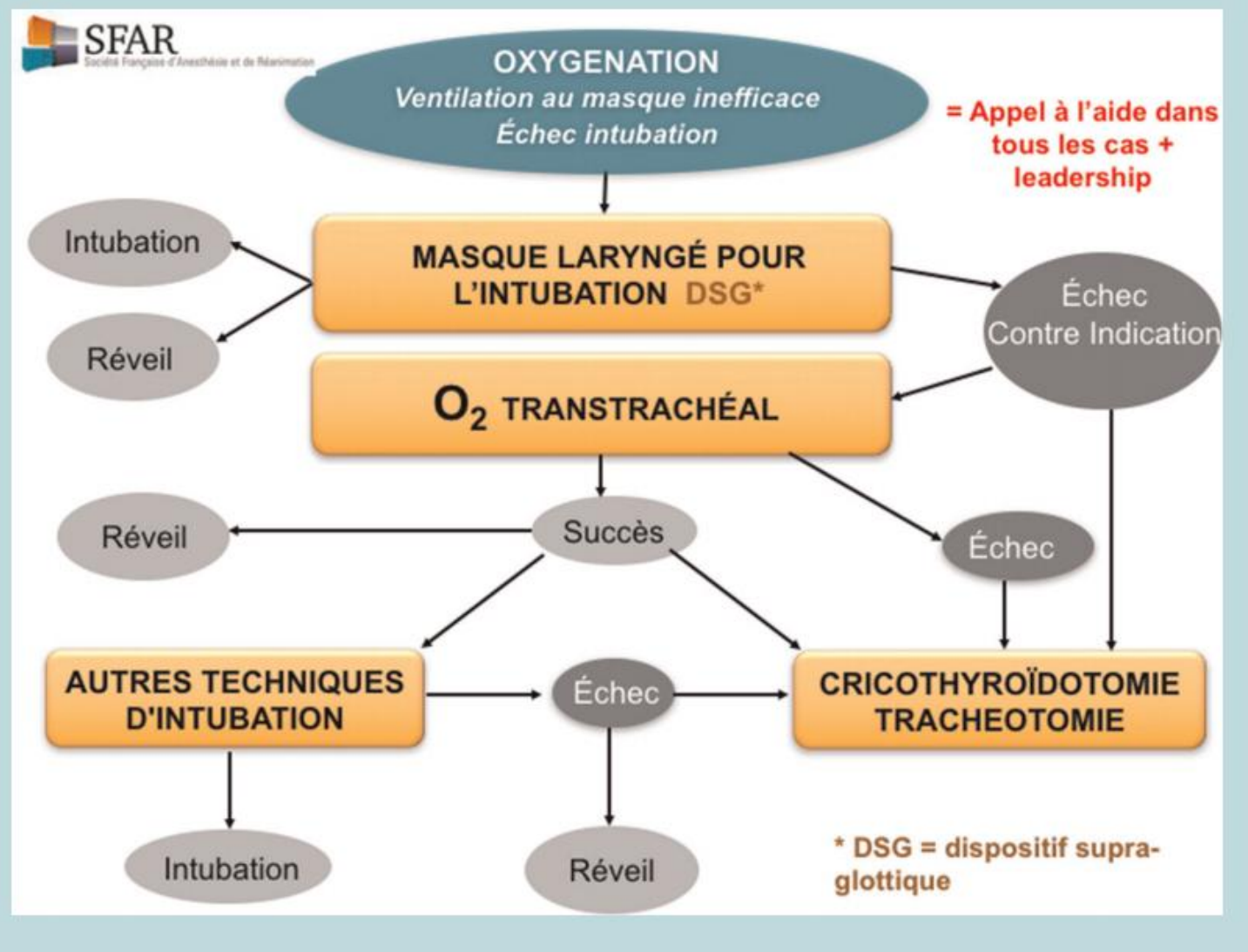
Accord FORT.



ANNEXE. 6 : algorithme proposé par la SFAR pour l'oxygénation du malade difficile à intubé difficile à ventiler

Algorithme oxygénation avec ventilation au masque inefficace et échec intubation.

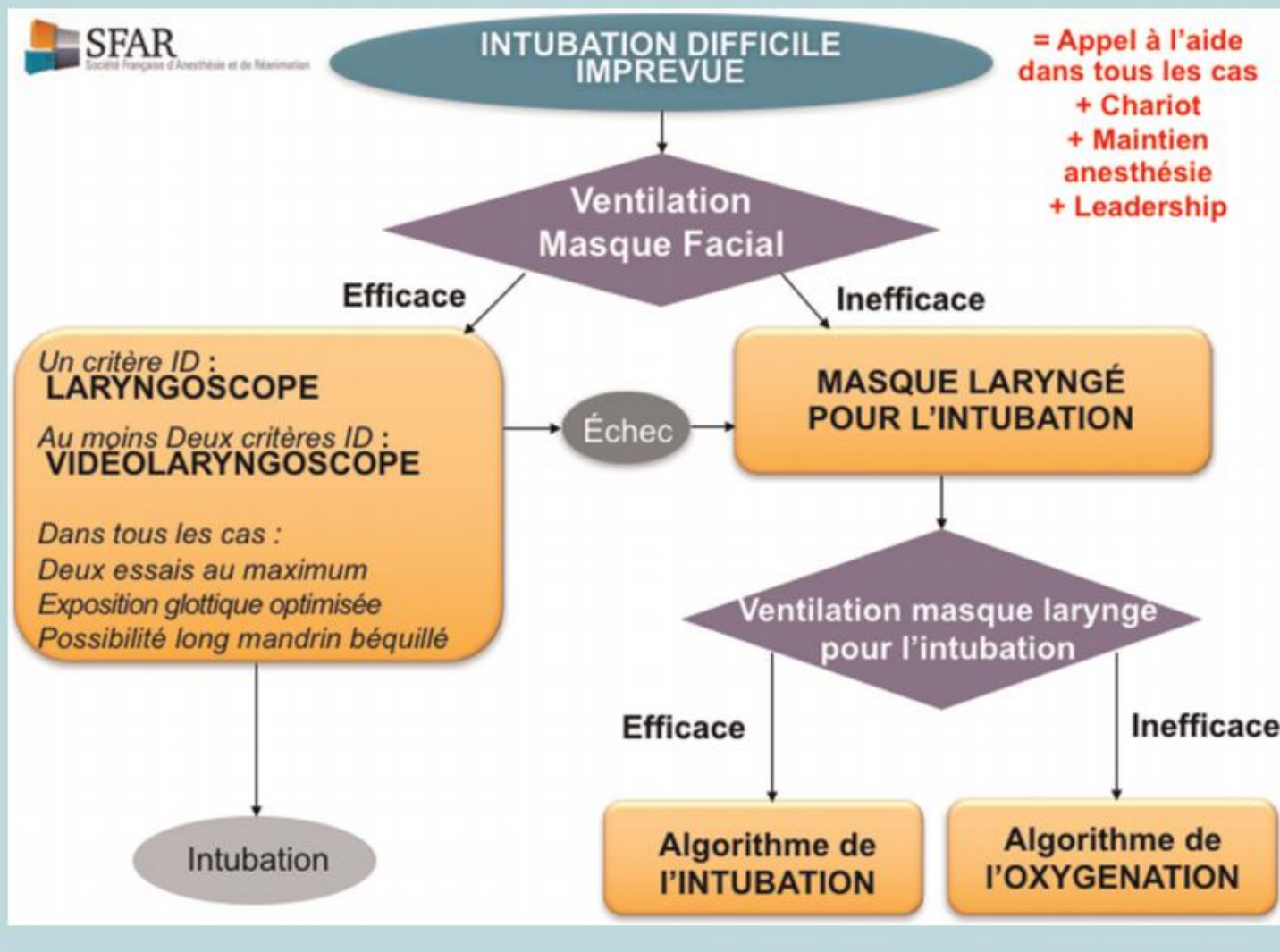
Accord FORT.



ANNEXE. 7 : algorithme proposé par la SFAR pour l'intubation difficile non prévue

Algorithme intubation difficile non prévue.

Accord FORT.



BIBLIOGRAPHIE

- 1– Jaber S, Amraoui J, Lefrant J–Y, Arich C, Cohendy R, Landreau L, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple–center study. *Crit Care Med.* 2006;34:2355–61.
- 2– Mayo, Paul & Hegde, Abhijith & Eisen, Lewis & Kory, Pierre & Doelken, Peter. (2011). A Program to Improve the Quality of Emergency Endotracheal Intubation. *Journal of intensive care medicine.* 26. 50–6. 10.1177/0885066610384070.
- 3– Adnet F. Intubation endotrachéale en urgence. *Protocoles d'urgences médicales actualisés*, 2001, n°7.
- 4– Perbet, Sébastien & Jong, Audrey & Delmas, Julie & Futier, Emmanuel & Pereira, Bruno & Jaber, Samir & Constantin, Jean–michel. (2015). Incidence of and risk factors for severe cardiovascular collapse after endotracheal intubation in the ICU: A multicenter observational study. *Critical care (London, England).* 19. 257. 10.1186/s13054–015–0975–9.
- 5– Bloch, Andreas & Merz, Tobias. (2015). Instabilité hémodynamique. 15. 10.4414/fms.2015.02321.
- 6– Jaber, Samir & Jung, Boris & Corne, Philippe & Sebbane, Mustapha & Muller, Laurent & Chanques, Gerald & Verzilli, Daniel & Jonquet, Olivier & Eledjam, Jean–Jacques & Lefrant, Jean–Yves. (2009). An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple–center study. *Intensive care medicine.* 36. 248–55. 10.1007/s00134–009–1717–8.

- 7- Quintard, Herve & L'Her, Erwan & Pottecher, Julien & Adnet, Frederic & Constantin, jean-michel & Dejong, Audrey & Diemunsch, Pierre & Fesseau, Rose & Freynet, A. & Girault, Christophe & Guitton, Christophe & Hamonic, Y. & Maury, Eric & Mekontso-Dessap, Armand & Michel, F. & Nolent, P. & Perbet, Sébastien & Prat, Gwenaël & Roquilly, Antoine & Donetti, Laurence. (2017). Intubation And Extubation Of The Icu Patient. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 36. 10.1016/j.accpm.2017.09.001.
- 8- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. févr 2013;118(2):251-70
- 9- Wilson CW, Benumof JL. Pathophysiology, evaluation, and treatment of the difficult airway. In : Breen Ph, Ed. *Anesthesiology clinics of North America*, (Vol 16). Philadelphia : WB Saunders Co ; 1998. p. 29-75.
- 10- Adnet, Frederic & Borron, Stephen & Racine, Stephane & Clemessy, Jean-Luc & Fournier, Jean-Luc & Plaisance, Patrick & Lapandry, Claude. (1997). The Intubation Difficulty Scale (IDS): Proposal and Evaluation of a New Score Characterizing the Complexity of Endotracheal Intubation. *Anesthesiology*. 87. 1290-1297.
- 11- De Jong A, Molinari N, Terzi N, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187: 832e9
- 12- Rodricks M, Deutschman C. Emergent airway management : indication and methods in the face of confounding conditions. *Crit Care Clin* 2000;16:3.

- 13– Arne J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index.
- 14– Levitan R, Everett W, Ochroch E. Limitations of difficult airway prediction in patients intubated in the emergency department. *Ann Emerg Med* 2004;44:307–13
- 15– Reynolds S, Heffner J. Airway management of the critically ill patient: rapid sequence intubation. *Chest* 2005 ;127 :1397–1412.
- 16– Walz J, Zayaruzny M, Heard S. Airway management in critical illness. *Chest* 2007;131:608–620
- 17– Khaleq A, Guartite A, Bennani F, Louardi H. Intubation difficile aux urgences: incidence et facteurs prédictifs. *JEUR* 2004;17:103–6.
- 18– Ayoub C, Baraka A, El-Khatib M. A new cut off point of thyromental distance for prediction of difficult airway. *Middle East J Anesthesiol* 2000;15:619–33
- 19– Goldstein P, Menu H, Adriansen C, Garrigue R. Quels accès de voies aériennes en cas d'intubation difficile du patient dans le cadre de la réanimation préhospitalière ? *SFAR ed Medecine d'urgence*. Masson 1999 : 49–62.
- 20– Detsky, Michael & Jivraj, Naheed & Adhikari, Neill & Friedrich, Jan & Pinto, Ruxandra & Simel, David & Wijesundera, Duminda & Scales, Damon. (2019). Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 321. 493. 10.1001/jama.2018.21413.
- 21– Combesa X, Devaud M, Mirko R, Ricard A, Galinski M, Jabre P, et al. Intubation en médecine d'urgence avec des lames de laryngoscopes métalliques réutilisables ou à usage unique : impact sur la difficulté d'intubation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2009;28:84–87.

- 22– Diemunsch P, Langeron O, Richard M, Lenfant F. Prédiction et définition de la ventilation au masque difficile et de l'intubation difficile. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2008;27:3–14.
- 23– Schwartz, David & M, Matthay. (1995). Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. *Journal of Emergency Medicine*. 13. 733–733. 10.1016/0736-4679(95)98107-U.
- 24– Taboada, Manuel & Doldan, Patricia & Calvo, Andrea & Almeida, Xavier & Ferreiroa, Esteban & Baluja, Aurora & Cariñena, Agustin & Otero, Paula & Caruezo, Valentin & Naveira, Alberto & Otero, Pablo & Alvarez, Julián. (2018). Comparison of Tracheal Intubation Conditions in Operating Room and Intensive Care Unit: A Prospective, Observational Study. *Anesthesiology*. 129. 1. 10.1097/ALN.0000000000002269.
- 25– Jabre P, Combes X, Lapostolle F, et al. Etomidate versus ketamine for rapid sequence intubation in acutely ill patients: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;374(9686):293–300. doi:10.1016/S0140-6736(09)60949-1
- 26– Reid C, Chan L, Tweeddale M. The who, where, and what of rapid sequence intubation: Prospective observational study of emergency RSI outside the operating theatre. *Emerg Med J* 2004;21:296–301.
- 27– Li J, Murphy H, Bugas C, Martinez J, Preston C. Complications of Emergency Intubation With and Without Paralysis. *Am J Emerg Med* 1999;17:141–4
- 28– Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: Airway outcomes and complications. *Anesthesiology* 2011;114:42–8.
- 29– Semler MW, Janz DR, Russell DW, Casey JD, Lentz RJ, Zouk AN, et al. A Multicenter, randomized trial of ramped position versus sniffing position during endotracheal intubation of critically ill adults. *Chest*. 2017;152:712– 722.

- 30– De Jong A, Molinari N, Conseil M, Coisel Y, Pouzeratte Y, Belafia F, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2014;40:629–39.
- 31– Zhao BC, Huang TY, Liu KX. Video laryngoscopy for ICU intubation: a metaanalysis of randomised trials. *Intensive Care Med.* 2017;43:947–948.
- 32– Huang HB, Peng JM, Xu B, Liu GY, Du B. Video laryngoscopy for endotracheal intubation of critically ill adults: a systemic review and metaanalysis. *Chest.* 2017;152:510–7.
- 33– Griesdale DE, Bosma TL, Kurth T, Isac G, Chittock DR. Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2008;34(10):1835–1842. doi:10.1007/s00134-008-1205-6
- 34– Sagarin MJ, Barton ED, Chng Y-M, Walls RM. on behalf of the Investigators N. Airway management by US and Canadian emergency medicine residents: a multicenter analysis of more than 6,000 endotracheal intubation attempts. *Ann Emerg Med* 2005;46:328–36
- 35– Platts-Mills TF, Campagne D, Chinnock B, Snowden B, Glickman LT, Hendey GW. A comparison of glidescope video laryngoscopy versus direct laryngoscopy intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2009;16:866–718
- 36– Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg.* 2004;99:607–613.
- 37– Nolan JP, Kelly FE. Airway challenges in critical care. *Anaesthesia.* 2011;66 Suppl 2:81–92. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06937.x

- 38– Takahata O, Kubota M, Mamiya K, et al. The efficacy of the "BURP" maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg.* 1997;84(2):419–421. doi:10.1097/00000539-199702000-00033
- 39– Le Tacon S, Wolter P, Rusterholtz T, et al. Complications des intubations trachéales difficiles dans un service de réanimation médicale [[Complications of difficult tracheal intubations in a critical care unit]]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2000;19(10):719–724. doi:10.1016/s0750-7658(00)00316-6
- 40– Quintard H, l'Her E, Pottecher J, et al. 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) : In collaboration with the pediatric Association of French-speaking Anaesthetists and Intensivists (ADARPEF), French-speaking Group of Intensive Care and Paediatric emergencies (GFRUP) and Intensive Care physiotherapy society (SKR). *Ann Intensive Care.* 2019;9(1):13. Published 2019 Jan 22. doi:10.1186/s13613-019-0483-1
- 41– Cheney FW, Posner KL, Lee LA, Caplan RA, Domino KB (2006) Trends in anesthesia-related death and brain damage: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 105:1081–1086
- 42– Sackles J, Laurin E, Rantapaa A, Panacek E. Airway management in the Emergency Department: a one year study of 610 tracheals intubations. *Ann. Emerg. Med* 1998;31:325–32.
- 43– Marhoum A. intubation trachéale aux urgences: difficulté et complications.Thèse Doctorat Médecine, Casablanca 2002;16.
- 44– Schmidt UH, Kumwilaisak K, Bittner E, George E, Hess D: Effects of supervision by attending anesthesiologists on complications of emergency tracheal intubation. *ANESTHESIOLOGY* 2008; 109:973–7

- 45– el ghord, Hatem & Othmane, M. & Houda, A. & Beji, O. & M'hamdi, A. & Kouraichi, N. & Brahmi, Nozha & Thabet, H.. (2009). Pratique de l'intubation dans un service d'accueil et des urgences : à propos de 343 cas. *Journal Européen des Urgences*. 22. 10.1016/j.jeur.2009.03.289.
- 46– Bougatab J. Intubation trachéale aux urgences de l'hôpital Militaire Avicenne Marrakech: difficultés et complications ; 2012
- 47– Dyett JF, Moser MS, Tobin AE. Prospective observational study of emergency airway management in the critical care environment of a tertiary hospital in Melbourne. *Anaesth Intensive Care*. 2015;43(5):577–586. doi:10.1177/0310057X1504300505
- 48– Badia M, Montserrat N, Serviá L, et al. Complicaciones graves en la intubación orotraqueal en cuidados intensivos: estudio observacional y análisis de factores de riesgo [Severe complications of orotracheal intubation in the Intensive Care Unit: An observational study and analysis of risk factors]. *Med Intensiva*. 2015;39(1):26–33. doi:10.1016/j.medin.2014.01.003
- 49– Cham, E., Wong, O., & Yip, K. (2016). Clinical Practice and Risk Factors for Immediate Complications of Endotracheal Intubation by Intensive Care Unit Doctors in a Regional Hospital in Hong Kong. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 23(3), 135–144.
- 50– Lascarrou JB, Boissrame-Helms J, Bailly A, et al. Video Laryngoscopy vs Direct Laryngoscopy on Successful First-Pass Orotracheal Intubation Among ICU Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;317(5):483–493.
- 51– Baek, M. S., Han, M., Huh, J. W., Lim, C. M., Koh, Y., & Hong, S. B. (2018). Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for first-attempt tracheal intubation in the general ward. *Annals of intensive care*, 8(1), 83.

- 52– Arulkumaran N, McLaren CS, Arulkumaran K, Philips BJ, Cecconi M. An analysis of emergency tracheal intubations in critically ill patients by critical care trainees. *J Intensive Care Soc.* 2018;19(3):180–187.
- 53– Dalal PG, Dalal GB, Pott L, Bezinover D, Prozesky J, Bosseau Murray W. Learning curves of novice anesthesiology residents performing simulated fibreoptic upper airway endoscopy. *Can J Anaesth* 2011;58:802–9
- 54– Lieutaud T, Billard V, Khalaf H, Debaene B: Muscle relaxation and increasing doses of propofol improve intubating conditions. *Can J Anaesth* 2003; 50:121– 6
- 55– Zaidi, Gul & Mayo, P.. (2017). Urgent Endotracheal Intubation in the ICU: Rapid Sequence Intubation Versus Graded Sedation Approach.
- 56– Benumof JL, Dagg R, Benumof R (1997) Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1 mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 87:979–982
- 57– Vilke G, Hovt D, Epperson M, Fortlage D. Intubation techniques in the helicopter. *J. Emerg. Med* 1994;12:217–24.
- 58– Mort TC, Waberski BH, Clive J (2009) Extending the preoxygenation period from 4 to 8 mins in critically ill patients undergoing emergen
- 59– Umobong EU, Mayo PH. Critical Care Airway Management. *Crit Care Clin.* 2018;34(3):313–324. doi:10.1016/j.ccc.2018.03.006
- 60– Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, Chanques G, Vincent F, Courouble P, Cohen Y, Eledjam JJ, Adnet F, Jaber S (2006) Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir C*
- 61– Ellis DY, Harris T, Zideman D (2007) Cricoid pressure in emergency department rapid sequence tracheal intubations: a risk–benefit analysis. *Ann Emerg Med* 50:653

- 62– Birenbaum A, Hajage D, Roche S, et al. Effect of Cricoid Pressure Compared With a Sham Procedure in the Rapid Sequence Induction of Anesthesia: The IRIS Randomized Clinical Trial [published correction appears in JAMA Surg. 2019 Jan 1;154(1):96]. JAMA Surg. 2019;154(1):9–17.
- 63– O'Connor M. Airway management. Principles of critical care. 2nd ed Mc Graw Hill; 1998. pp. 111—119
- 64– Heffner AC, Swords DS, Nussbaum ML, Kline JA, Jones AE. Predictors of the complication of postintubation hypotension during emergency airway management. J Crit Care 2012;27(6):587–93
- 65– Koenig SJ, Lakticova V, Narasimhan M, et al. Safety of propofol as an induction agent for urgent endotracheal intubation in the medical intensive care unit. J Intensive Care Med 2015;30:499–504.
- 66– Jung B, Chanques G, Sebbane M, Verzilli D, Jaber S. Les modalités de l'intubation en urgence et ses Complications. Réanimation 2008;17:753–60.
- 67– Cattaneo I. Risques immédiats de l'abord trachéal chez le patient adulte de réanimation. Rean Urg 1998;7:471–6.
- 68– Thiobodeau L, Verdile V, Bartfield J. Incidence of aspiration after urgent intubation. Am J Emerg Med 1999;15:562–5
- 69– Franklin C, Samuel J, Tzyy-chyn H. Life-threatening hypotension associated with emergency intubation and the initiation of mechanical ventilation
- 70– Adrie C, Alazia M, Azoulay E, Cariou A, Cassan P, Canoui P, et al. Prise en charge de l'arrêt cardiaque. Réanimation 2008;17:297–307