



HAL
open science

Analyse des pratiques professionnelles des médecins aux urgences du CH de Dax sur l'intubation orotrachéale en induction séquence rapide

Marine Serres

► **To cite this version:**

Marine Serres. Analyse des pratiques professionnelles des médecins aux urgences du CH de Dax sur l'intubation orotrachéale en induction séquence rapide. Médecine humaine et pathologie. 2015. dumas-01261633

HAL Id: dumas-01261633

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01261633>

Submitted on 25 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Bordeaux 2

U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

Année 2015

Thèse N°134

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 2 Novembre 2015 par

Marine SERRES

Née le 28 Décembre 1987 à Saint-Denis

**Analyse des pratiques professionnelles des médecins aux urgences
du CH de Dax sur l'intubation oro-trachéale en induction séquence
rapide**

Directeur de thèse

Docteur Cédric LUQUET

Rapporteur

Docteur Matthieu BIAIS

Jury

Monsieur le Pr François SZTARK

Président

Madame le Pr Karine NOUETTE-GAULAIN

Juge

Monsieur le Dr Matthieu BIAIS

Juge

Monsieur le Dr Guillaume LAGARDE

Juge

Monsieur le Dr Cédric LUQUET

Juge

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur François SZTARK,

Merci de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.

A Monsieur le Docteur Matthieu BIAIS,

Merci d'avoir accepté d'être le rapporteur de cette thèse malgré votre emploi du temps chargé, merci pour le temps passé à notre formation dans le cadre du DESC de médecine d'urgence.

A Madame le Professeur Karine NOUETTE-GAULAIN,

Merci de m'avoir fait l'honneur de participer au jury de cette thèse.

A Monsieur le Docteur Guillaume LAGARDE,

Merci de m'avoir fait l'honneur de participer au jury de cette thèse, merci pour les six mois passés ensemble aux urgences de Dax.

A Monsieur le Docteur Cédric LUQUET,

Merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse et d'avoir été là dès que j'en avais besoin. Merci pour avoir été strict et pour m'avoir boosté pendant cette thèse et pendant les six mois passés ensemble aux urgences.

A mes parents,

Merci de m'avoir soutenu le long de ces années d'étude. Merci d'avoir cru en moi et d'avoir toujours été là quand j'en avais le plus besoin. Merci pour m'avoir supporté lors de ma jeunesse difficile. Je suis fière d'être votre fille et j'en suis là aujourd'hui en grande partie grâce à vous.

A mes sœurs,

Merci Sandrine et Laurie pour m'avoir supporté ces dernières années. Merci pour votre compréhension et votre soutien. Je suis si chanceuse de vous avoir comme sœurs.

A Romain,

Merci pour ton soutien et pour avoir été là pour me remonter le moral dans les moments difficiles. Merci de t'être accroché et de m'accepter comme je suis.

A Marie,

Merci de m'avoir soutenu dès le début et lors de ce semestre aux urgences. Merci de m'avoir conseillée. Je suis tellement contente que tu es fait ton internat à Bordeaux et d'avoir fait ta connaissance.

A Léa, Coraline, Aurélie, Pauline, Noémie et tous mes ami(e)s,

Merci pour votre soutien ces dernières années, merci de me redonner le sourire dans les moments difficiles. Merci pour nos différentes escapades.

Au comité,

Merci d'exister tout simplement. Vous m'avez permis de décompresser durant toutes ces années et surtout quand j'en avais le plus besoin.

A Anton,

Merci de m'avoir pris sous ton aile, merci pour ton temps et tes conseils.

A toutes les personnes que j'ai pu rencontrer durant mes études et qui m'ont soutenu et accompagné.

PLAN

Liste des abréviations.....	7
Index des figures.....	9
Index des tableaux.....	10
Introduction.....	11
1. Pré-requis.....	13
1.1 L'intubation orotrachéale.....	14
1.1.1 Rappels anatomiques	14
1.1.2 Technique	15
1.1.3 Matériels	16
1.2 Induction en séquence rapide.....	17
1.2.1 Les anesthésiques généraux	17
1.2.1.1 L'étomidate	17
1.2.1.2 La kétamine	18
1.2.1.3 Le thiopental	19
1.2.2 Les curares	19
1.2.2.1 La succinylcholine	20
1.2.2.2 Les curares non dépolarisants	21
1.3 La sédation.....	23
1.3.1 Les hypnotiques	23
1.3.1.1 Le midazolam	23
1.3.1.2 Le propofol	24
1.3.2 Les analgésiques morphiniques agonistes purs	24
1.3.2.1 Caractéristiques communes	24
1.3.2.2 Le fentanyl	25
1.3.2.3 Le sufentanil	25
1.4 Procédures.....	26
1.4.1 L'intubation orotrachéale lors de l'induction en séquence rapide	26
1.4.2 L'intubation orotrachéale lors d'une intubation difficile	27
1.4.2.1 Définition	27
1.4.2.2 Procédures	27
2. Matériels et méthodes.....	29
2.1 Schéma d'étude.....	30
2.2 Description de la structure des urgences.....	30
2.2.1 Les locaux	30
2.2.2 L'activité des urgences	30
2.2.3 L'équipe médicale	30

2.2.4	L'équipe paramédicale	30
2.3	Critères d'inclusion	31
2.4	Critères d'exclusion	31
2.5	Mode de recueil des données	31
2.6	Analyse statistique	31
3.	Résultats	32
3.1	Données épidémiologiques	33
3.1.1	Age et sexe	33
3.1.2	Lieu de l'intervention	34
3.1.3	Causes de l'intubation	35
3.2	Description de la prise en charge	35
3.2.1	La mise en condition	35
3.2.2	La séquence d'induction en séquence rapide	37
3.2.3	Le matériel d'intubation	40
3.2.4	L'intubation	41
3.2.5	La sédation	43
3.3	L'intubation difficile	45
3.3.1	Les causes	45
3.3.2	La séquence d'intubation difficile	46
4.	Discussion	47
4.1	Les limites de l'étude	48
4.1.1	Les biais	48
4.1.2	Les limites	48
4.2	Analyse des résultats	49
4.2.1	Les données épidémiologiques	49
4.2.2	Les causes d'intubation	49
4.2.3	La mise en condition	49
4.2.4	L'induction en séquence rapide	51
4.2.5	Le matériel d'intubation	52
4.2.6	L'intubation	53
4.2.7	La sédation	54
4.2.8	L'intubation difficile	55
	Conclusion	57
	Annexes	59
	Bibliographie	65

LISTE DES ABBREVIATIONS

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

ISR : Induction séquence rapide

BAVU : Ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle

GABA : Acide gamma amino-butyrique

NMDA : N-Méthyl-D-Aspartate

ACTH : Adrénocorticotrophique Hormone

CPK : Créatinine phosphokinase

IV : Intraveineux

IVSE : Intraveineux à la seringue électrique

PRIS : propofol infusion syndrome

FiO₂ : Fraction inspirée en oxygène

BURP : Backwards, Upwards and Rightwards Pressure

CO₂ : Dioxyde de carbone

IMC : Index de masse corporel

SAOS : Syndrome d'apnée obstructif du sommeil

ORL : Oto-rhino-laryngologie

CH : Centre hospitalier

IOA : Infirmière d'orientation et d'accueil

UMH : Unité mobile hospitalière

SMUR : Structure mobile d'urgence et de réanimation

DESC : Diplôme d'étude spécialisé complémentaire

CAMU : Capacité d'aptitude à la médecine d'urgence

SAU : Service d'accueil des urgences

AVC : Accident vasculaire cérébral

TC : Traumatisme crânien

HSD : Hématome sous dural

EME : Etat de mal épileptique

BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive

OAP : Œdème aigu pulmonaire

VVP : Voie veineuse périphérique

VNI : Ventilation non invasive

IDE : Infirmière diplômée d'état

IOT : Intubation orotrachéale

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Répartition de la population selon l'âge

Figure 2 : Répartition des cas en fonction de l'âge et du sexe

Figure 3 : Répartition des cas en fonction du lieu de l'intervention

Figure 4 : Répartition des cas en fonction de l'indication médicale de l'intubation

Figure 5 : Répartition des cas en fonction du type de préoxygénation

Figure 6 : Objectifs des items sur la mise en condition

Figure 7 : Répartition des cas en fonction de l'hypnotique utilisé pour l'induction

Figure 8 : Répartition des cas en fonction de la dose d'étomidate utilisée lors de l'induction

Figure 9 : Répartition des cas en fonction du curare utilisé pour l'induction

Figure 10 : Répartition des cas en fonction de la dose de succinylcholine utilisée lors de l'induction

Figure 11 : Objectifs des items sur l'induction

Figure 12 : Répartition des cas en fonction du lieu de mise en place de l'induction et des drogues utilisées. Le pourcentage correspond aux objectifs des items en fonction des dernières recommandations

Figure 13 : Répartition des cas en fonction du type de lame utilisée

Figure 14 : Répartition des cas en fonction du type de sonde d'intubation utilisée

Figure 15 : Répartition des cas en fonction du nombre d'exposition nécessaire à la réussite de l'intubation

Figure 16 : Objectifs des items sur l'intubation et la vérification de l'intubation

Figure 17 : Répartition des cas en fonction de l'hypnotique utilisé pour la sédation

Figure 18 : Répartition des cas en fonction de l'analgésique utilisé pour la sédation

Figure 19 : Objectifs des items lors de la sédation

Figure 20 : Répartition des cas en fonction du lieu de mise en place de la sédation et des drogues utilisées. Le pourcentage correspond aux objectifs des items en fonction des dernières recommandations

Figure 21 : Répartition des cas en fonction de la cause de l'intubation difficile

Figure 22 : Répartition des cas en fonction du matériel d'intubation utilisé lors de l'intubation difficile

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Données démographiques de la population selon le sexe

INTRODUCTION

L'intubation oro-trachéale est un geste sûr qui permet une protection des voies aériennes supérieures.

Ce geste, qui a d'abord été réalisé par les anesthésistes/réanimateurs, est depuis la fin des années 90 aussi pratiqué par les urgentistes en hospitalier et préhospitalier [1]. Ceci sous couvert, dès 1999, de recommandations de bonnes pratiques écrites par la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) [2].

De nouvelles recommandations écrites par la SFAR en 2010 nous permettent de prendre en charge au mieux les patients nécessitant une intubation oro-trachéale en induction séquence rapide (ISR) [3].

Dans le cadre d'une étude prospective, nous avons voulu analyser la pratique des urgentistes du centre hospitalier de Dax quant à la prise en charge de l'intubation oro-trachéale en ISR, en hospitalier et préhospitalier, sur une période de six mois.

Le but de cette étude est de réaliser une analyse critique visant à évaluer et améliorer la pratique des urgentistes de Dax. Elle a aussi pour but de vérifier si cette pratique est conforme aux dernières recommandations de la SFAR sur la prise en charge de l'intubation oro-trachéale en ISR.

1. PRE- REQUIS

L'intubation orotrachéale existe depuis peu de temps, à l'inverse de la trachéotomie qui est l'une des plus anciennes interventions chirurgicales [4].

Les premières intubations orotrachéales ont été décrites à la fin du XVIII^{ème} siècle [4] avec le Dr Charles Kite qui a utilisé un tube endotrachéal chez les personnes noyées, par voie oro ou nasotrachéale. Au moment de la diphtérie dans le milieu du XIX^{ème} siècle, les intubations endotrachéales ont pris un nouvel essor avec le Dr Joseph O'Dwyer et le chirurgien William Macewen. En effet Joseph O'Dwyer [5] inventa un tube métallique qui pouvait être mis en place à l'aveugle pour passer l'obstruction des voies aériennes due à la diphtérie. Puis à la fin du XIX^{ème} siècle, Franz Kuhn [6] inventa un tube métallique flexible associé à un instrument incurvé permettant l'introduction à l'aveugle dans la trachée. Dans les mêmes années, Alfred Kirstein développe le premier laryngoscope.

L'intubation en séquence rapide a été développée au milieu du XX^{ème} siècle [7]. Elle a été utilisée chez les patients ayant un risque d'inhalation avec un myorelaxant, du thiopental et les pieds en bas. Puis en 1961, Sellick décrit la manœuvre qui permet d'éviter les régurgitations durant l'intubation.

1.1 L'intubation orotrachéale

1.1.1 Rappels anatomiques

L'intubation permet de sécuriser les voies aériennes supérieures. Elle se fait dans la majorité des cas, dans le cadre de l'urgence, l'estomac plein. Un des risques majeurs est l'inhalation de liquide gastrique.

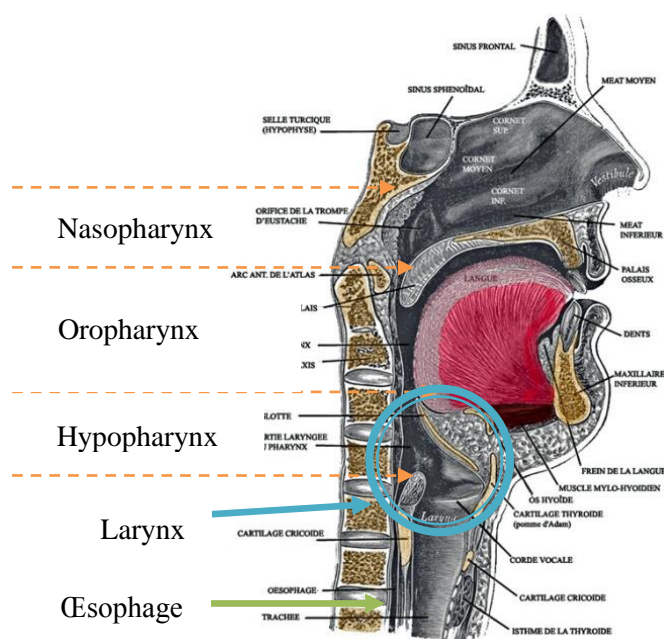


Figure 1 : Vue de profil de la sphère ORL

Lors de l'intubation, le patient est en décubitus dorsal strict. Cette position ne permet pas une intubation dans des conditions optimales. En effet, en position neutre l'axe laryngé et l'axe visuel fait un angle de 40°, ce qui ne permet pas une bonne visualisation de la glotte. Pour créer des conditions adéquates, il faut mettre la tête en position amendée de Jackson (mise en place d'un coussin sous la tête et une extension de celle-ci de 20°) (figure 2). Cette position va diminuer l'angle entre l'axe laryngé et l'axe visuel permettant ainsi une meilleure exposition et un taux de succès d'intubation plus important en comparaison à une position neutre de la tête [8,9]. Cette manœuvre est totalement interdite lors d'une suspicion de traumatisme du rachis cervical.

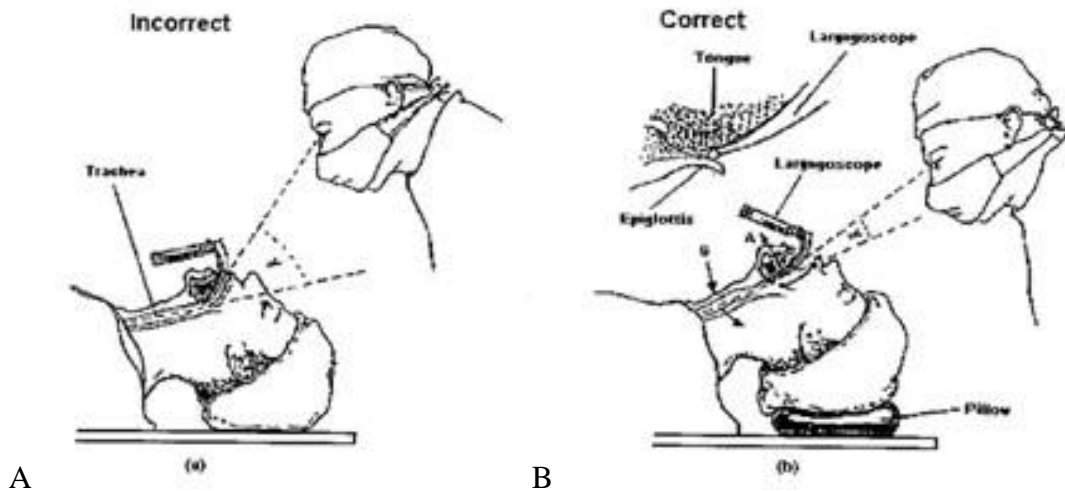


Figure 2 : La position amendée de Jackson lors de l'intubation oro-trachéale

- A. En décubitus dorsal, en position neutre
- B. En décubitus dorsal, position amendée de Jackson

1.1.2 Technique

Le patient est placé en décubitus dorsal. On vérifie l'intégrité des voies aériennes supérieures.

On met le patient dans la position amendée de Jackson. Puis avec la main gauche qui tient le manche du laryngoscope, on introduit la lame de Macintosh dans la bouche. On récline la langue vers la gauche puis on fait glisser la lame, le long du massif labial, jusqu'au sillon glosso-épiglottique.

Il faut réaliser à ce stade là une traction vers le haut (figure 3) pour permettre de soulever la base de la langue et découvrir l'espace glottique et les cordes vocales (figure 4). Toujours sous contrôle de la vue, on introduit la sonde d'intubation.



Figure 3 : Traction vers le haut de la lame permettant la visualisation des cordes vocales



Figure 4 : Visualisation des cordes vocales sous laryngoscope

1.1.3 Matériels

Pour réaliser une intubation dans les meilleures conditions, il faut avoir à portée de main le matériel nécessaire.

Voici la liste du matériel. Nous reviendrons plus tard sur la procédure à adopter:

- De l'oxygène
- Des canules oropharyngées de type Guédel : elles permettent de repousser les tissus pharyngés, en particulier la base de la langue, dégageant ainsi l'ouverture glottique. Elles ne sont à utiliser que chez les patients inconscients.
- Un système d'aspiration
- Un système de capnographie
- Un laryngoscope vérifié avec plusieurs lames. Il existe différents types de lames [10], il est préférable d'utiliser des lames courbes pour les adultes [11]. De même, préférer les lames métalliques que plastiques [12].
- Des sondes d'intubation de différentes tailles
- Un manomètre pour gonfler le ballonnet dans le meilleur des cas sinon une seringue de 10cc
- Une pince de Magill
- Le matériel pour l'intubation difficile avec des mandrins souples courts, des longs béquillés (mandrin d'Eschmann ou de MacIntosh) ; des masques laryngés d'intubation de type Fastrach et des sets à cricothyroïdectomie.

1.2 Induction en séquence rapide

L'induction en séquence rapide permet de réaliser une intubation dans de bonnes conditions en administrant des drogues qui associent un hypnotique et un curare d'action rapide.

Le but des drogues utilisés en anesthésie est : l'amnésie ; l'analgésie ; le relâchement musculaire ; l'absence de mouvement et la stabilité hémodynamique. Cela est identique aux effets recherchés pour l'intubation en urgence. Néanmoins, dans le cadre de l'urgence, il nous faut des molécules qui agissent vite et dont les effets sont courts.

La rapidité de l'induction permet une durée d'apnée suffisamment brève pour éviter le recours à la ventilation manuelle. En effet, une ventilation au ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnel peut provoquer des régurgitations quand celui-ci est mal utilisé. Le risque d'insufflation gastrique, et donc de régurgitation et d'inhalation, est augmenté lorsque la pression exercée sur le BAVU est élevée et réalisée rapidement [13,14]. De plus, l'intubation en urgence est un risque supplémentaire de régurgitations car elle est effectuée « estomac-plein » [15].

1.2.1 Les anesthésiques généraux

Dans les recommandations de la SFAR, les molécules préconisées sont l'étomidate et la kétamine. On peut utiliser le thiopental chez des patients en état de mal épileptique [3].

A la fin du XXème siècle, l'étomidate est apparu plus intéressant que le thiopental pour l'induction en séquence rapide [16]. En effet, sa stabilité hémodynamique et sa protection cérébrale ont permis une meilleure prise en charge de l'intubation en ISR [17,18].

Dans un second temps, la kétamine a été étudiée pour l'induction en séquence rapide et aucune différence significative n'a été trouvée entre ces deux molécules [19].

1.2.1.1 L'Etomidate

- Mécanisme d'action [20] :

L'étomidate est un dérivé imidazolé. Son effet anesthésique est dû à un modulateur relativement sélectif des récepteurs GABA_A sur lequel il se fixe directement. Ceci provoque une augmentation de son affinité pour le GABA, potentialisant ainsi son effet inhibiteur naturel.

Le récepteur GABA est un récepteur-canal. Quand le GABA se fixe, celui-ci change de conformation et laisse passer des ions, principalement des ions chlorés chargés négativement qui ont pour effet une diminution de l'excitabilité du neurone. C'est pour cela qu'on qualifie le GABA de neurotransmetteur inhibiteur. L'ouverture du canal provoque au niveau du système nerveux plusieurs effets comme l'anxiolyse, la sédation, l'amnésie, etc. L'étomidate n'a pas d'action analgésique.

Ce qui est intéressant dans l'induction des traumatisés crâniens c'est que l'étomidate diminue la pression intracrânienne. Il peut notamment provoquer une vasoconstriction cérébrale avec une diminution proportionnelle du débit sanguin cérébral et de la consommation en oxygène sans modification de la pression artérielle moyenne et par conséquent de la pression de perfusion cérébrale.

L'étomidate se lie aussi avec une forte affinité à la 11 β -hydroxylase, ce qui bloque la synthèse hormonale surrénalienne de cortisol, de corticostérone et d'aldostérone pendant plusieurs heures.

- Utilisation clinique :

- utilisation : agent d'induction anesthésique (hypnotique pur) recommandé dans l'ISR et l'anesthésie en obstétrique
- contre-indications : insuffisance surrénalienne

- Effets secondaires :

L'étomidate a comme principal effet secondaire une hypotension artérielle. C'est pour cela qu'il est préconisé de préparer avant l'induction une ampoule d'éphédrine, à administrer en cas d'hypotension artérielle induite par l'anesthésique [3].

- Posologie et mode d'administration :

La posologie de l'étomidate à l'induction est de 0,3 à 0,5 mg/kg en intraveineux lent. Son délai d'action est d'environ 30 secondes pour un effet maximal à une minute. Sa durée d'action est de 3 à 10 minutes.

- Pharmacocinétique :

L'étomidate se lie à l'albumine presque exclusivement à hauteur de 75% (25% de fraction libre plasmatique). Sa demi-vie est de 4,6 +/- 2,6 heures. Ensuite l'étomidate est hydrolysée par les estérases hépatiques. L'élimination est principalement urinaire (90% sous forme inactive), seulement 2% de la dose injectée est éliminée sous forme inchangée par voie urinaire.

1.2.1.2 La kétamine

- Mécanisme d'action [20] :

La kétamine n'agit pas sur le récepteur GABA comme l'étomidate. Ces cibles d'action sont multiples, la principale est qu'elle inhibe de façon compétitive les récepteurs NMDA. Les récepteurs NMDA sont perméables aux échanges sodium/potassium mais surtout remarquables par leur conductance calcique. L'influx calcique active plusieurs voies qui jouent sur la mémorisation, l'hyperalgésie et les phénomènes de tolérance aux opioïdes. La kétamine donc réduit l'activité excitatrice des récepteurs NMDA et joue un rôle dépressur sur le néocortex et le thalamus.

La kétamine est un anesthésique « dissociatif » car en plus de son rôle dépressur, il a un rôle activateur sur les structures hippocampiques (pour des doses supérieures à 1 mg/kg).

La kétamine se lie à d'autres récepteurs comme les récepteurs opioïdes (analgsie et hallucinations), elle inhibe le recaptage neuronal et non neuronal des catécholamines ce qui augmente l'effet sympathomimétique et elle a une action inhibitrice sur les récepteurs cholinergiques muscariniques (anesthésie et amnésie). La kétamine à la différence de l'étomidate a une action analgsique, ce qui peut-être intéressant dans l'ISR des patients brûlés.

Avec son action sympathomimétique, la kétamine augmente la pression artérielle et provoque une vasodilatation cérébrale, ce qui augmente le débit sanguin cérébral et donc par conséquence la pression intracrânienne. Elle est donc à éviter pour tous les traumatisés crâniens.

- Utilisation clinique :

- indication : induction et entretien anesthésique ; douleur lors de pansements de patients brûlés
- contre-indications : hypersensibilité à la kétamine ; insuffisance coronarienne instable ; hypertension artérielle ; éclampsie et pré-éclampsie ; thyrotoxicose ; maladies psychiatriques ; antécédents d'accident vasculaire cérébral.

- Effets secondaires :

- cardiovasculaires : hypertension artérielle, tachycardie, troubles du rythme
- neurologiques : hallucinations, agitation, troubles psychiques au réveil

- Posologies et mode d'administration :

La kétamine s'administre en intraveineux lent à la dose de 2 à 3 mg/kg.

Son délai d'action est rapide, moins de une minute. Son effet maximal est atteint entre 1 et 2 minutes après l'injection et sa durée d'action est de 5 à 12 minutes.

Conditionnement : ampoules de 50mg/5ml

- Pharmacocinétique :

La demi-vie de la kétamine est de 2 à 3 heures. La molécule est métabolisée dans le foie, par les mono-oxygénases dépendant du cytochrome P450. Elle est ensuite éliminée principalement au niveau urinaire (95%) sous forme métabolisée majoritairement (90%).

1.2.1.3 Le thiopental

D'après les dernières recommandations d'experts sur la prise en charge de l'état de mal épileptique, l'anesthésique à utiliser lors de l'induction doit être GABAa agoniste et NMDA antagoniste. Les études ne permettent pas de montrer la supériorité d'un des trois anesthésiques suivants : thiopental ; propofol et midazolam [21,22].

Dans les recommandations de la SFAR sur l'ISR, le thiopental est recommandé [3].

Le thiopental est un barbiturique qui possède ces deux types d'action (faible action sur les récepteurs NMDA, le thiopental n'a pas d'action analgésique) [20]. En plus de son effet hypnotique, il possède une action anticonvulsivante. C'est un dépresseur respiratoire tout comme l'éthomidate, il peut notamment entraîner une baisse du cortisol plasmatique mais qui répond bien à l'ACTH à l'opposé de l'éthomidate.

Parmi les effets secondaires, il faut noter une hypotension artérielle et un risque de troubles du rythme. Des réactions allergiques peuvent se noter à type de rash cutané (histaminolibérateur). Au niveau dermatologiques, risque de nécrose tissulaire en cas d'extravasation mais aussi d'ischémie de membre si l'injection se fait en artériel.

Il est contre-indiqué d'utiliser le thiopental chez les patients en état de mal asthmatique (effet broncho constricteur important), en cas d'allergie ou de porphyrie aigue.

Pour l'induction, le thiopental est à administrer en intraveineux lent à la dose de 5mg/kg. Son délai d'action est très bref de l'ordre de 20 à 40 secondes, avec un effet maximal au bout de 60 secondes. Sa durée d'action est de 7 à 15 minutes. Le thiopental est conditionné sous forme de flacon de 1g ou 500 mg.

1.2.2 Les curares

Les curares permettent une meilleure exposition lors de l'intubation grâce au relâchement musculaire. De plus, on sait que le mauvais relâchement musculaire est un facteur important de risque de lésions pharyngotrachéales. Il a été montré qu'il existe plus de lésions des cordes vocales lors d'une intubation sans curare [23]. Il existe deux types de curares : les dépolarisants et non dépolarisants.

Dans les dernières recommandations de la SFAR le curare recommandé est la succinylcholine (curare dépolarisant) [3], avec comme alternative le rocuronium (curare non dépolarisant).

En effet, il a été montré qu'avec la succinylcholine les conditions d'intubation étaient meilleures, le délai d'action ainsi que son élimination étaient plus rapides [24]. Par contre, on ne retrouve pas de différence avec le rocuronium concernant la désaturation en oxygène lors de l'intubation [25], ce qui nous permet de l'utiliser en deuxième intention, seulement en présence de son antagoniste [26] car en dehors de sa longue durée d'action il permet comme la succinylcholine d'obtenir de bonnes conditions d'intubation [27].

1.2.2.1 La succinylcholine

- Mécanisme d'action [20]:

Les curares dépolarisants sont des molécules de petite taille, fortement ionisées, qui ont la propriété d'interrompre la transmission de l'influx nerveux au niveau de la jonction neuromusculaire en se fixant sur les récepteurs cholinergiques nicotiniques post-synaptiques à la place de l'acétylcholine.

Ces récepteurs cholinergiques sont des protéines canaux pentamériques transmembranaires. Chaque sous-unité comporte 4 domaines hélicoïdaux transmembranaires (M1 à M4). C'est la partie M2 qui forme les parois du canal ionique, lequel s'ouvre à la suite du changement de conformation provoqué par la fixation de l'acétylcholine. L'acétylcholine se fixe sur la partie extracellulaire des 2 sous unités α de cette protéine canal. L'ouverture du canal permet, d'une part, au sodium extracellulaire de pénétrer massivement dans le milieu intracellulaire et, d'autre part, au potassium intracellulaire de sortir dans le milieu extracellulaire. A noter que tant que le canal reste ouvert, la membrane cellulaire est en état de dépolarisation permanente et la transmission de l'influx nerveux est interrompue.

Le seul curare dépolarisant utilisé en clinique est la succinylcholine (suxaméthonium). C'est un analogue structural non compétitif de l'acétylcholine, elle est composée de deux molécules d'acétylcholine réunies par un pont. Elle agit donc en se fixant sur les récepteurs nicotiniques de façon non compétitive. Elle entraîne une ouverture du canal ionique, une dépolarisation prolongée de la membrane musculaire la rendant ainsi inexcitable. Son action est plus longue que l'acétylcholine qui est dégradée par l'acétylcholinestérase très rapidement en quelques millisecondes. La succinylcholine étant elle désactivée par les pseudocholinestérases plasmatiques après quelques minutes.

- Utilisation clinique :

- indications : induction en séquence rapide ; intubation difficile ; acte chirurgical bref ; myorelaxation brève lors d'une électroconvulsothérapie.

- contre-indications absolues: antécédents d'allergie à la succinylcholine ou aux curares non dépolarisants (réactions croisées) ; hyperkaliémie et pathologies exposant au risque d'hyperkaliémie car chez ces patients on note une augmentation du nombre de récepteurs (brûlures étendues, anomalies du système nerveux, immobilisation prolongée, rhabdomyolyse, myopathies) ; antécédents personnels ou familiaux d'hyperthermie maligne ; toxémie gravidique ; déficit sévère en pseudocholinestérase. L'insuffisance rénale n'est pas une contre-indication absolue mais relative, il faut dans ces cas là évaluer le rapport bénéfice/risque.

Le risque d'hyperkaliémie après l'injection de succinylcholine est d'autant plus élevé que la pathologie responsable de cette hyperkaliémie est présente depuis plusieurs jours [28].

- Effets secondaires :

- cardiovasculaires : hypotension ; bradycardie ; trouble du rythme ; tachycardie
- respiratoires : hypoventilation ; apnée ; bronchospasme
- musculaires : fasciculations après l'ingestion ; myalgies ; spasme des masséters ; rhabdomyolyse
- métaboliques : hyperkaliémie (augmentation en moyenne de 0,5 mmol/l) ; augmentation des CPK ; hyperthermie maligne ; myoglobinurie
- réactions anaphylactiques. Il y a un intérêt à avoir une ampoule d'adrénaline prête à l'emploi en cas de choc anaphylactique.

- Posologie et mode d'administration :

Chez l'adulte la posologie est de 0,8 à 1 mg/kg en intraveineux (IV) lent.

En IV, son délai d'action est de 40 à 60 secondes avec un effet maximal à 1 minute. Sa durée d'action est de 4 à 8 minutes.

Conditionnement : ampoules de 2ml/100mg

- Pharmacocinétique :

Sa demi-vie plasmatique est de moins d'une minute. La forme libre plasmatique représente 70%. La succinylcholine est principalement métabolisée au niveau plasmatique, elle est hydrolysée rapidement par les pseudocholinestérases (hydrolyse hépatique lente) en succinylmonocholine puis choline puis acide succinique. L'élimination est ensuite urinaire.

1.2.2.2 Les curares non dépolarisants

- Mécanisme d'action [20]:

Les curares non dépolarisants sont des molécules volumineuses et fortement ionisées. Elles franchissent mal les barrières lipidiques ce qui limite leur volume de distribution principalement au secteur extracellulaire.

La molécule est composée d'une portion identique à l'acétylcholine avec, en particulier, au moins un groupement ammonium quaternaire. Ce groupement est chargé positivement et il subit l'attraction des récepteurs nicotiques post-synaptiques mais également pré-synaptiques, extrajonctionnels qui sont tous chargés négativement. Il subit aussi l'attraction des autres récepteurs cholinergiques, notamment celle des récepteurs muscariniques cardiaques et des récepteurs nicotiques dans les ganglions du système nerveux autonome.

A l'inverse de la succinylcholine, les curares non dépolarisants n'ont pas d'activité agoniste sur le récepteur. Leur liaison à la sous-unité α n'entraîne donc pas de changement conformationnel du récepteur, le canal ionique central reste fermé. Le blocage de l'influx nerveux dépend du nombre de récepteurs occupés : une curarisation efficace nécessite une occupation d'au moins 70% des récepteurs nicotiques. Il s'agit donc d'une inhibition compétitive avec l'acétylcholine.

La décurarisation intervient quand le rocuronium se dissocie graduellement du récepteur et que l'équilibre agoniste/antagoniste se déplace en faveur de l'acétylcholine. Le bloc neuromusculaire est levé par les anticholinestérasiques ou l'administration de sugammadex.

La SFAR recommande, en cas de contre-indication à la succinylcholine, l'utilisation du rocuronium. Cela sous réserve d'être en mesure de l'antagoniser en cas d'échec d'intubation par du sugammadex [3].

La suite de la pharmacologie n'étudiera donc que le rocuronium.

- Utilisation clinique :

- indication : anesthésie générale pour tout acte d'au moins 30 minutes
- contre-indications : antécédents d'hypersensibilité au rocuronium, absence de matériel de ventilation.

- Effets secondaires :

- pulmonaires : hypoventilation ; bronchospasme
- cardiovasculaires : tachycardie ; trouble du rythme
- dermatologiques : œdème au niveau du site d'injection ; rash
- réactions anaphylactiques : le rocuronium n'est pas histaminolibérateur. Il peut y avoir des manifestations systémiques (hypotension, bronchospasme). Quelques chocs anaphylactiques ont été rapportés, répondant bien au sugammadex.

- Posologies et mode d'administration :

Le rocuronium ne s'administre qu'en intraveineux lent. Pour l'induction la posologie est de 1,2 mg/kg.

Le délai d'action du rocuronium se situe entre 60 et 90 secondes. Il dure environ 60 minutes.
Conditionnement : ampoules de 50mg/5ml

- Pharmacocinétique :

La demi-vie du rocuronium est d'environ 1,3 à 2 heures. Il a un faible métabolisme de la molécule qui se situe au niveau du foie (environ 50% de la molécule sera éliminée en forme inchangée). L'élimination est ensuite principalement biliaire (70%) et urinaire (30%).

- Le sugammadex :

C'est un antagoniste des curares non dépolarisants aminostéroïdiens (rocuronium ; vécuronium ; pancuronium). La molécule se lie de manière irréversible aux molécules de rocuronium non liées aux protéines circulantes dans le plasma. Cette diminution rapide de la concentration de rocuronium libre dans le plasma entraîne une rétrodiffusion passive du rocuronium de la plaque motrice neuromusculaire vers le plasma. Ce phénomène est très rapide et libère ainsi les récepteurs de la plaque motrice.

Il s'administre par voie intraveineuse lente à la posologie de 16mg/kg. En moins de deux minutes il permet la décurarisation.

L'élimination du sugammadex est rénale et similaire à la filtration glomérulaire. La demi-vie d'élimination est donc augmentée chez l'insuffisant rénal.

1.3 La sédation

Dans les suites de l'intubation, il faut démarrer au plus vite les médicaments permettant la sédation. La sédation permet d'améliorer le confort et la sécurité du patient, améliorer certaines perturbations ou conséquences physiopathologiques liés à des pathologies spécifiques (traumatisés crâniens, adaptation au respirateur), assurer une myorelaxation et permettre la réalisation d'actes thérapeutiques ou diagnostiques dans des conditions optimales.

Le niveau de sédation idéal et la posologie nécessaire dépend du patient, des circonstances de l'intubation et des pathologies associés.

La dernière conférence de consensus de 2010 recommande l'association d'un hypnotique (midazolam ou propofol), qui permet l'anxiolyse, la narcose et l'amnésie, et d'un analgésique (fentanyl ou sufentanil) [29].

1.3.1 Les hypnotiques

1.3.1.1 Le midazolam

- Mécanisme d'action [20]:

Les récepteurs des benzodiazépines se situent sur la sous unité α des récepteurs GABA post-synaptiques situés sur le cortex cérébral et le système limbique. Elles ont donc un effet anxiolytique, sédatif et anticonvulsivant.

De plus, elles diminuent la dégradation de l'adénosine en inhibant son transporteur, ce qui restreint la demande en oxygène du myocarde en réduisant la fréquence cardiaque et en provoquant une vasodilatation coronaire.

- Utilisation clinique :

- indication : sédation, prémédication, induction et entretien de l'anesthésie
- contre-indications : hypersensibilité aux benzodiazépines ; myasthénie

- Effets secondaires :

- cardiovasculaires : hypotension artérielle
- neurologiques : amnésie antérograde, risque de dépendance et d'accoutumance, convulsions
- respiratoires : dépression respiratoire
- risque allergique : réactions anaphylactiques à type d'urticaire, bronchospasme, jusqu'au choc anaphylactique

- Posologies et mode d'administration :

Pour la sédation, on l'administrera en IVSE à la dose de 0,1 à 0,15 mg/kg/h après un bolus de 0,05 à 0,2 mg/kg.

En IV, son délai d'action est de 1 à 2 minutes pour un effet maximal en 3 minutes.

- Pharmacocinétique :

La liaison protéique du midazolam est de 98%. Le midazolam traverse la barrière foeto-placentaire et passe faiblement dans le lait maternel.

Sa demi-vie d'élimination est de 2 à 3 heures. La molécule est métabolisée dans le foie où elle est oxydée, ensuite elle est éliminée au niveau urinaire (90% sous forme conjuguée).

1.3.1.2 Le propofol

- Mécanisme d'action [20] :
Il potentialise les récepteurs GABA au niveau spinal et supra spinal, il a donc un effet hypnotique, anxiolytique et faiblement analgésique.
- Utilisation clinique :
 - utilisation : induction et entretien de l'anesthésie ; intubation sans curare ; sédation
 - contre-indications : hypersensibilité au propofol, hypertriglycémie (risque de pancréatite)
- Effets secondaires :
 - cardiovasculaires : hypotension artérielle voire collapsus chez le patient hypovolémique ; bradycardie
 - neurologiques : céphalées ; mouvements tonico-cloniques
 - autres : PRIS « propofol infusion syndrome » qui provoque une acidose métabolique, une rhabdomyolyse et une défaillance cardiaque. Il résulte de la surcharge en lipides et l'inhibition du transport des acides gras. C'est un syndrome qui apparaît après de longues périodes sous propofol à forte dose.
- Posologies et modes d'administration :
Pour la sédation après l'induction on réalise un bolus en IV de 0,1 à 3 mg/kg puis en IVSE avec une posologie de départ de 1 à 5 mg/kg/h, à adapter à la clinique.
Son délai d'action est de 30 à 40 secondes pour un effet maximal en 2 à 3 minutes.
Conditionnement : il existe des flacons de 50ml (20 mg/ml).
- Pharmacocinétique :
Sa liaison aux protéines plasmatiques est de 98%. Sa demi-vie d'élimination est de 5 à 6 heures.
Le propofol est métabolisé au niveau du foie puis éliminé dans les urines pour 98% (2% fécale).

1.3.2 Les analgésiques morphiniques agonistes purs

1.3.2.1 Caractéristiques communes

- Mécanisme d'action [20] :
Les morphiniques agonistes purs sont des alcaloïdes naturels de l'opium. Ils exercent leur effet analgésique en agissant comme agonistes des récepteurs opioïdes (récepteurs stéréospécifiques des membranes pré et postsynaptiques de neurones du système nerveux central).
L'activation des récepteurs diminue la conductance des canaux sodiques voltages dépendants, favorise l'ouverture des canaux potassiques, interfère avec l'activité de certains canaux calciques avec pour effet d'entraîner une hyperpolarisation des neurones concernés. Cela diminue l'activité neuronale et la libération des neurotransmetteurs excitateurs présynaptiques. Les récepteurs opioïdes concernés par la morphine et les opioïdes de synthèse comme le fentanyl et sufentanil sont les récepteurs μ .
Les récepteurs μ_1 sont situés au niveau du thalamus, de la substance grise et des noyaux cunéiformes et graciles. L'activation de ces récepteurs provoque une analgésie supraspinale, un myosis, une euphorie, des nausées et des vomissements et une rétention urinaire.
Les récepteurs μ_2 sont situés pour l'analgésie au niveau des cornes postérieures de la moelle et donc ont pour effet une analgésie spinale. Des récepteurs sont aussi situés au niveau du noyau du tractus solitaire, ambigu et parabrachial provoquant à leur stimulation une dépression respiratoire.

- Utilisation clinique :
 - indications : analgésie peropératoire ; anesthésie analgésie ; sédation en réanimation
 - contre-indications : hypersensibilité aux morphiniques ; absence de matériel de ventilation
- Effets secondaires :
 - cardiovasculaires : hypotension artérielle modérée ; bradycardie modérée
 - respiratoire : fort dépressur respiratoire ; rigidité musculaire ; apnée
 - neurologiques : état ébrié ; sédation
 - digestifs : nausées, vomissements ; rétention aigue d'urine ; constipation
 - surdosage : nalaxone 400 µg par voie IV à répéter toutes les 2 à 5 minutes si nécessaire.

1.3.2.2 Le fentanyl

On a démontré l'intérêt du fentanyl sur la diminution des signes cliniques d'éveil après l'intubation en ISR [30] ainsi que son utilisation en toute sécurité [31].

Son action analgésique est 50 à 100 fois plus importante que celle de la morphine.

Pour la sédation, le fentanyl s'administre en IVSE à la dose de 0,6 à 2 µg/kg/h. Son délai d'action est de 30 secondes pour un effet maximal en 4 à 5 minutes. On peut administrer un bolus avant la mise en place de la seringue électrique à hauteur de 2 à 3 µg/kg.

Le fentanyl est très liposoluble, il est capté par tous les tissus (muscles, poumons, tube digestif) et diffuse lentement à travers la barrière hémato-encéphalique. Le fentanyl traverse la barrière placentaire. Quelle que soit la dose administrée, on peut observer un pic secondaire plasmatique à l'arrêt du fentanyl qui correspond à une redistribution à partir des territoires digestifs et musculaires. Sa demi-vie est longue (3,7 heures), ce qui contraste avec une durée d'action courte. La molécule est métabolisée au niveau du foie, tous ses métabolites sont inactifs. L'élimination est à 90% urinaire et 10% biliaire.

1.3.2.3 Le sufentanil

Comme pour le fentanyl, des études ont démontré que le sufentanil pouvait être utilisé en toute sécurité notamment d'un point de vue respiratoire [32] et neurologique [33].

Son action analgésique est 1000 fois supérieure à la morphine et 10 fois supérieure au fentanyl.

Pour la sédation, on peut réaliser un bolus de 0,1 à 0,2 µg/kg puis démarrer la seringue électrique à la dose de 0,1 à 0,5 µg/kg/h. Son délai d'action est de 20 secondes pour un pic d'effet en 5 à 6 minutes.

Cette molécule est encore plus liposoluble que le fentanyl. Sa demi-vie est plus longue que le fentanyl (12,8 heures) contrairement à sa durée d'action qui est identique. Ceci est dû à une redistribution importante vers les graisses. Le sufentanil est métabolisé au niveau du foie et son élimination est principalement urinaire (80%).

1.4 Procédures

Les urgentistes ont commencé à réaliser, en structure et/ou en préhospitalier, des intubations en ISR à la fin des années 80-début des années 90, surtout aux Etats-Unis et Canada. Cette méthode est arrivée en France dans les années 90. De nombreux essais ont prouvé que c'était la méthode adoptée car elle était sûre [34,35] et surtout qu'elle pouvait être pratiquée par les urgentistes sans augmentation d'échec d'intubation ou de mortalité en comparaison aux anesthésistes/réanimateurs [36-38].

Cela soulève la question de la formation et de l'expérience requise pour pouvoir réaliser une intubation dans les meilleures conditions. Le nombre d'intubations nécessaire pour garantir une réussite au premier essai dépend largement de l'expérience cumulative [39,40] et dépasse probablement le nombre d'exposition habituel des programmes d'enseignement [41].

Nous avons détaillé dans les premières parties de ce chapitre chaque étape de l'induction en séquence rapide et de l'intubation orotrachéale. Nous allons maintenant voir le protocole recommandé par la Société Française en Anesthésie et Réanimation depuis 2010 [3].

1.4.1 L'intubation orotrachéale lors de l'induction en séquence rapide

Après avoir posé l'indication de l'intubation, la **préparation et la mise en place** restent primordiales pour pouvoir réaliser une intubation correctement. Il faut donc essayer de se placer le mieux possible notamment en préhospitalier. Une **voie veineuse** est indispensable.

L'équipement doit être prêt à l'emploi et vérifié. Le matériel de ventilation et d'aspiration doit être disponible. Le matériel d'intubation difficile doit être à portée de main.

L'**éphédrine** doit être prête à l'emploi en cas d'hypotension [42,43]. Il faut préparer une seringue de 30mg d'éphédrine dans 10ml, et injecter 3 à 6 mg d'éphédrine si nécessaire, à renouveler toutes les 5 à 10 minutes. L'éphédrine est un sympathomimétique qui a un effet agoniste noradrénergique [20].

Le patient doit être correctement **préoxygéné** avec une FiO₂ à 1 pendant au moins 3 minutes. La préoxygénation consiste à substituer l'azote présent dans l'air ambiant par de l'oxygène. Pour se faire, le patient doit ventiler spontanément dans un masque à haute concentration à 15L/min ou en ventilation non invasive avec une FiO₂ à 100%. La dénitrogénéation lorsque la technique est bien réalisée est atteinte en 3 minutes [44], elle permet un temps d'apnée suffisamment long pour réaliser une intubation sans désaturation [45]. Il n'est donc pas nécessaire de préoxygéner plus longtemps le patient, il n'y a pas de gain sur le risque de désaturation et peu au contraire aggraver l'état respiratoire du patient dans certains cas [46].

Une fois bien oxygéné, il faut **induire** le patient avec de l'étomidate ou de la kétamine, immédiatement suivi par la succinylcholine.

Dès la perte de connaissance du patient, il faut réaliser une **pression cricoïdienne** (manœuvre de Sellick [annexe 1]) jusqu'au gonflement du ballonnet. Il faut exercer une compression antéro-postérieure du cartilage cricoïde (la force exercée doit être au moins de 30 Newtons [47]) permettant d'écraser l'œsophage contre le corps vertébral de C6. Cela augmente la pression du sphincter supérieur de l'œsophage empêchant théoriquement les régurgitations et l'insufflation gastrique lors de la ventilation au masque [48]. Il est important de connaître les contre-indications à cette manœuvre : traumatisme laryngé, traumatisme du rachis cervical et de la moelle cervicale, vomissements actifs, corps étrangers dans les voies aériennes supérieures, trachéostomie et diverticule pharyngé. Les complications sont rares mais gravissimes, il s'agit principalement de rupture de l'œsophage ou du cartilage cricoïde [49, 50].

Ensuite il faut pratiquer l'**intubation orotrachéale**. Si à la première tentative on n'arrive pas à s'exposer, on peut réaliser la manœuvre du BURP (Backwards, Upwards and Rightwards Pressure). Celle

ci permet d'améliorer l'exposition de la glotte [51-53], il faut réaliser une pression cricoïdienne en arrière, en haut et à droite.

Une fois la sonde passée à travers les cordes vocales, il faut s'assurer de son **bon emplacement** et de l'absence de sélectivité. Il faut donc brancher à la sonde d'intubation un capteur de CO₂ (capnométrie) qui nous permettra de savoir si on se trouve bien dans la trachée [54]. En effet, le gaz expiré contient environ 5% de CO₂, donc la mesure de la pression partielle en CO₂ expiré et l'analyse de la courbe (annexe 2) permet de conclure au bon positionnement de la sonde d'intubation [55]. Pour l'absence de sélectivité, il faut bien regarder et ausculter le thorax.

Après avoir réussi l'intubation oro-trachéale et avoir éliminé la sélectivité, il faut vérifier la **pression du ballonnet** [56]. Ce ballonnet permet la bonne protection des voies aériennes supérieures en prévenant l'inhalation de liquide gastrique, de glaires et de sang. Il est donc important de bien le gonfler, s'il est sous-gonflé on risque des inhalations et s'il est sur-gonflé on peut créer des lésions trachéales [57]. Idéalement, la pression se mesure avec un manomètre, il faut une pression de 25 à 30 cmH₂O. S'il n'y a pas de manomètre disponible, on utilise ses doigts et on vérifie la pression du ballonnet témoin.

Après toutes ces étapes, on peut démarrer les sédations.

1.4.2 L'intubation oro-trachéale lors d'une intubation difficile

1.4.2.1 Définition

Une intubation est difficile si elle nécessite plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative après optimisation de la position de la tête (position amendée de Jackson), avec ou sans manipulation laryngée externe (manœuvre de BURP) [58].

Il existe des critères d'intubation difficile en anesthésie :

- antécédents d'intubation difficile,
- classe de Mallampati > 2
- distance thyromentonnière < 6 cm
- ouverture de bouche < 35 mm (grade C),
- il faut rechercher la mobilité mandibulaire (test de morsure de lèvre), la mobilité du rachis cervical (grade E).

Certaines situations cliniques augmentent le risque:

- un IMC > 35 kg/m²,
- un syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) avec tour de cou > 45,6 cm,
- une pathologie cervico-faciale (grade D) et un état pré éclamptique (grade E).

Il faut dans la mesure du possible les rechercher dans le cadre de la médecine d'urgence mais cela s'avère dans la majorité des cas impossible. Certaines situations sont plus à risque : le traumatisé cranio-facial, le traumatisé du rachis cervical, une pathologie ORL ou un patient présentant des brûlures faciales et une obésité morbide (grade E).

Il faut aussi rechercher si la ventilation au masque va s'avérer difficile car cela multiplie le risque d'intubation difficile par 4 [59]. Les critères de ventilation au masque difficile sont : l'âge supérieur à 55 ans, un index de masse corporelle (IMC) > 26 kg/m², l'absence de dents, la limitation de la protusion mandibulaire, la présence d'un ronflement et d'une barbe (grade C). La présence de deux de ces facteurs est prédictive d'une ventilation au masque difficile et donc d'un risque d'intubation difficile.

1.4.2.2 Procédures

En médecine d'urgence, on utilise un algorithme simple (annexe 3) pour pouvoir prendre en charge les intubations difficiles [59].

Après l'échec des deux laryngoscopies, on redémarre la ventilation au masque et on demande le matériel nécessaire pour la suite de la prise en charge. En effet, la répétition des expositions augmente le risque de mortalité [60], il faut donc utiliser des méthodes alternatives.

On utilise des mandrins longs béquillés qui permettent même sans la visualisation des cordes vocales de se diriger dans la trachée [61-63]. Ce mandrin va ensuite servir de guide pour la sonde d'intubation.

Si l'intubation avec le mandrin est un échec, on utilise un masque laryngé (le Fastrach) [64-66]. Ce masque va nous permettre de ventiler le malade et de faire pénétrer la sonde d'intubation dans un second temps dans la trachée. On laisse le masque en place le temps de vérifier la bonne position de la sonde d'intubation.

Si la sonde d'intubation n'est pas en place, on la retire et on vérifie que la ventilation au masque laryngé est efficace. Si celle-ci est efficace, on laisse le Fastrach en place et on transfère le patient le plus rapidement possible vers une réanimation. Si malheureusement la ventilation au masque est impossible, il faut réaliser une cricothyroïdectomie de sauvetage [67].

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Schéma d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, unicentrique, observationnelle basée sur un recueil de données rempli par les médecins urgentistes du CH de Dax en préhospitalier ou en hospitalier sur la période du 15 décembre 2014 au 30 juin 2015.

2.2 Description de la structure des urgences

2.2.1 Les locaux

Le service des urgences de Dax comprend :

- Un box « IOA » (Infirmière d'Accueil et d'Orientation) dédié au tri, permettant la prise en charge rapide des patients nécessitant des soins urgents.
- Deux salles d'accueil des urgences vitales, où se trouve dans chaque salle tout le matériel pour l'intubation, un monitoring et un ventilateur.
- Six salles d'examen avec possibilité de monitorer les patients.
- Une salle pour les consultations externes

En préhospitalier, le CH de Dax possède deux UMH sur place. Il y a aussi une antenne de SMUR à Labouheyre, les médecins urgentistes de Dax y sont de permanence une semaine sur deux 24/24h.

2.2.2 L'activité des urgences

Durant l'année 2014, on compte 33250 consultations aux urgences de Dax. Parmi, ces 33250 consultations, 9914 patients auront été hospitalisés.

Concernant le SMUR : l'équipe mobile de Dax a réalisé 1347 interventions sur l'année, et l'antenne présente sur Labouheyre 366. Durant l'été, le SMUR d'Hossegor a réalisé 135 interventions et celui de Mimizan 103.

2.2.3 L'équipe médicale

Lors de la réalisation de l'étude, l'équipe médicale comprenait 17 médecins. Parmi eux, 7 ont eu une formation de DESC d'urgence, 10 ont passé la CAMU.

Pendant 24 heures, il y a 2 médecins seniors, dont un des deux mobilisable à tout moment pour les interventions SMUR. En plus, un senior est sur place de 8h30 à 20h30 et un autre de 11h à 19h.

Il y a notamment la présence de deux internes, un de garde pendant 24h et l'autre de journée de 8h30 à 18h30.

2.2.4 L'équipe paramédicale

Durant les 6 mois de l'étude, l'équipe paramédicale était constituée d'une IOA de 9 à 20h, de deux infirmières et une aide soignante présentes 24h sur 24h. On note en plus, un aide soignant la journée de 7h à 21h.

2.3 Critères d'inclusion

Les médecins ont rempli le recueil de données pour tout patient majeur qui a été intubé en salle d'accueil des urgences vitales ou en préhospitalier avec le SMUR de Dax ou Labouheyre, quelque soit la raison de l'intubation. Ceci pendant la période du 15 décembre 2014 au 30 juin 2015.

Les critères d'inclusion sont donc :

- Patients de plus de 18 ans
- Patient nécessitant une intubation oro-trachéale en urgence

2.4 Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion sont :

- Patients mineurs
- Les femmes enceintes
- L'intubation sur un patient en arrêt cardio-respiratoire
- Patients intubés dans un second temps en réanimation

2.5 Mode de recueil des données

Le recueil de données (annexe 4) était placé dans les salles d'accueil des urgences vitales et dans chaque UMH.

Il devait être rempli immédiatement après chaque intubation par le médecin responsable de l'intubation oro-trachéale, qu'elle soit réalisée sur un arrêt cardio-respiratoire ou lors d'une induction à séquence rapide.

Le recueil était anonyme pour les médecins et pour les patients.

Pour les patients, les données personnelles étaient : l'âge, le sexe et le poids.

Concernant l'intubation oro-trachéale, les informations suivantes ont été recueillies :

- Le lieu de l'intubation (SAU ou SMUR) et la cause
- La préparation : la voie d'abord, la préoxygénation, les drogues prêtes à l'emploi
- La sédation : les médicaments utilisés et leurs posologies, les manœuvres réalisées
- La séquence d'intubation : matériels utilisés (lames, sonde d'intubation, canules oropharyngées), le nombre d'exposition
- La mise en place de la sonde d'intubation : auscultation, capnographie, manométrie
- Le matériel utilisé lors de l'intubation difficile

Les données ont été ensuite saisies sur informatique dans un fichier Excel®, pour chaque patient a été attribué un numéro.

Les données non complètes n'ont pas été retenues pour l'étude.

2.6 Analyse statistique

Les statistiques ont été réalisées grâce au logiciel Excel® et au site *BiostaTGV*.

Les valeurs quantitatives sont exprimées en moyenne assorties de leur écart-type et/ou de leur médiane.

3. RESULTATS

Nous avons collecté 97 questionnaires de la période du 15 décembre 2014 au 30 juin 2015 (annexe 5):

Parmi ces 97, nous excluons 52 recueils :

- 3 des questionnaires n'étaient pas correctement remplis avec plusieurs items manquants
- 1 questionnaire relevait d'une prise en charge SMUR d'un urgentiste de Dax mais l'intubation oro-trachéale a été réalisée dans un second temps par une urgentiste du SMUR de Bordeaux.
- 48 des questionnaires concernaient des intubations oro-trachéales sur des arrêts cardio-respiratoires.

Au total, nous avons sélectionné et analysé 45 recueils de données. Parmi ces 45 patients, un décès est à déplorer.

3.1 Données épidémiologiques

3.1.1 Age et sexe

Parmi les 45 patients analysés, on dénombre 24 hommes et 21 femmes, un sex-ratio hommes/femmes de 1,1.

La moyenne d'âge de notre population est de 60,4 ans avec un écart-type de 21,3 ans. La médiane est de 68 ans avec comme âge extrême 23 ans et 90 ans.

Voici la répartition de cette population selon l'âge :

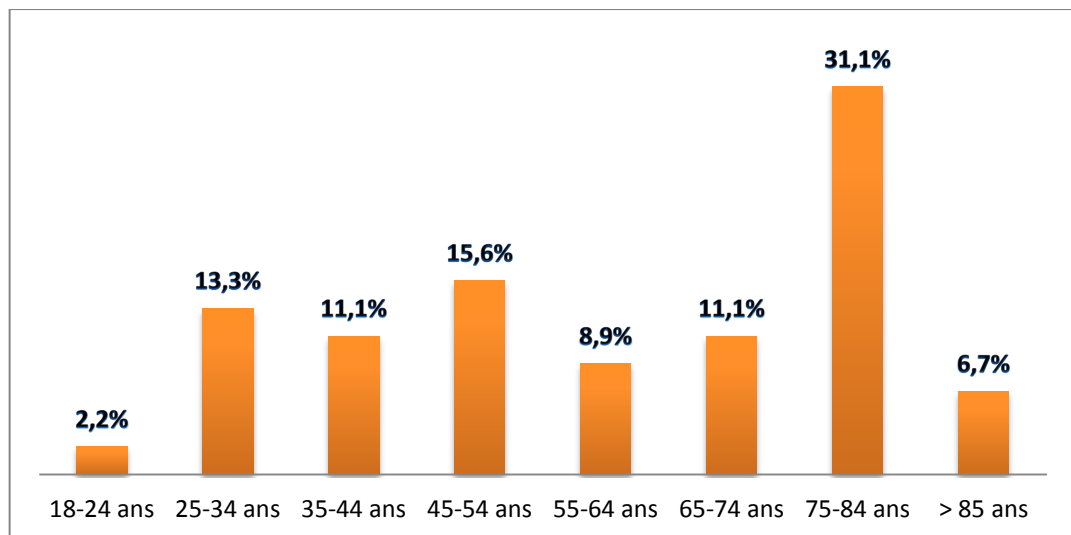


Figure 1 : Répartition de la population selon l'âge

Les données épidémiologiques selon le sexe se répartissent de la manière suivante :

	NOMBRE (%)	MOYENNE D'AGE (ans)	ECART-TYPE DE L'AGE (ans)	MEDIANE DE L'AGE (ans)	AGE MAXIMUM (ans)	AGE MINIMUM (ans)
HOMMES	24 (53,3)	55,3	20,3	54	85	23
FEMMES	21 (46,7)	66,3	18,6	70	90	29

Tableau 1 : Données démographiques de la population selon le sexe

La répartition des cas selon l'âge et le sexe s'établit de la manière suivante :

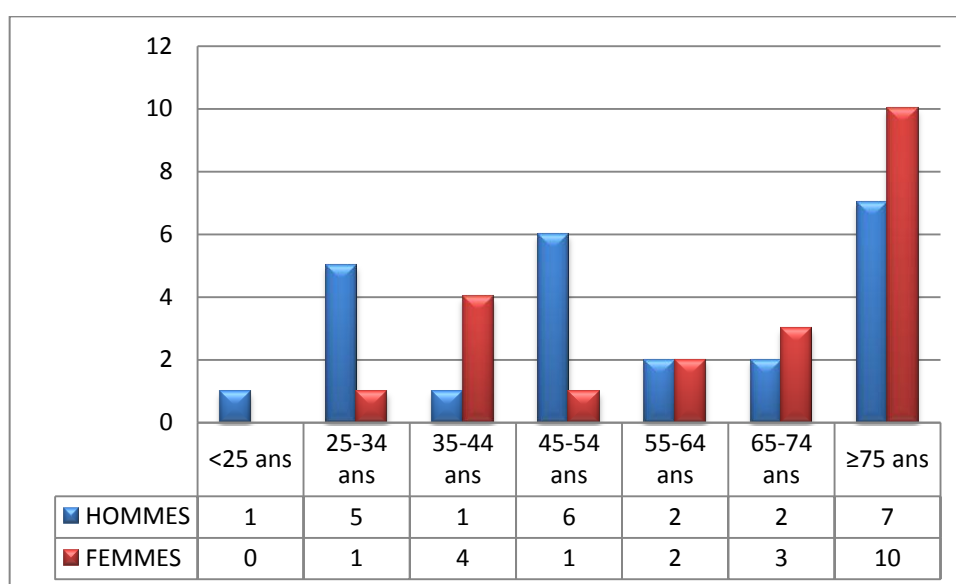


Figure 2 : Répartition des cas en fonction de l'âge et du sexe

3.1.2 Lieu de l'intervention

Parmi les 45 interventions :

- 13 ont eu lieu en préhospitalier
- 32 ont eu lieu dans la structure des urgences

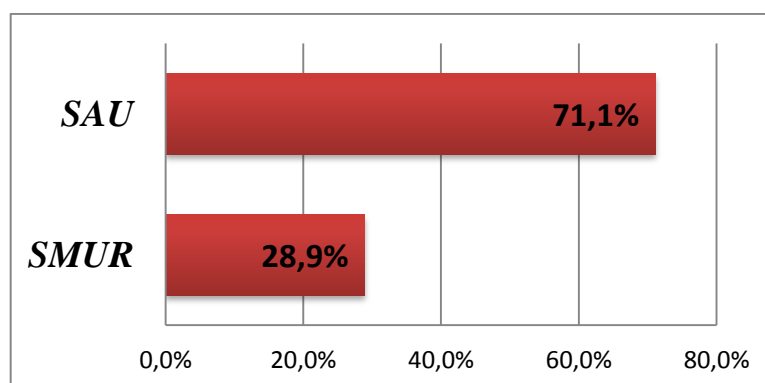


Figure 3 : Répartition des cas en fonction du lieu de l'intervention

3.1.3 Causes de l'intubation

Les indications d'intubation orotrachéales sont dominées par les causes neurologiques et respiratoires qui représentent respectivement 46,7% et 28,9%.

Parmi les causes neurologiques, on retrouve les origines vasculaires (AVC ischémiques ou hémorragiques, les hémorragies méningées), les traumatismes crâniens (TC) et les hématomes sous duraux (HSD), les états de mal épileptique (EME) et les comas d'origine indéterminée.

Les détresses respiratoires aiguës sont causées principalement par des exacerbations de BPCO, des pneumopathies et des décompensations d'asthme.

On retrouve ensuite plusieurs intoxications médicamenteuses volontaires (15,5%), des causes cardiologiques (OAP massif, choc cardiogénique) et une intubation orotrachéale chez un patient brûlé gravement.

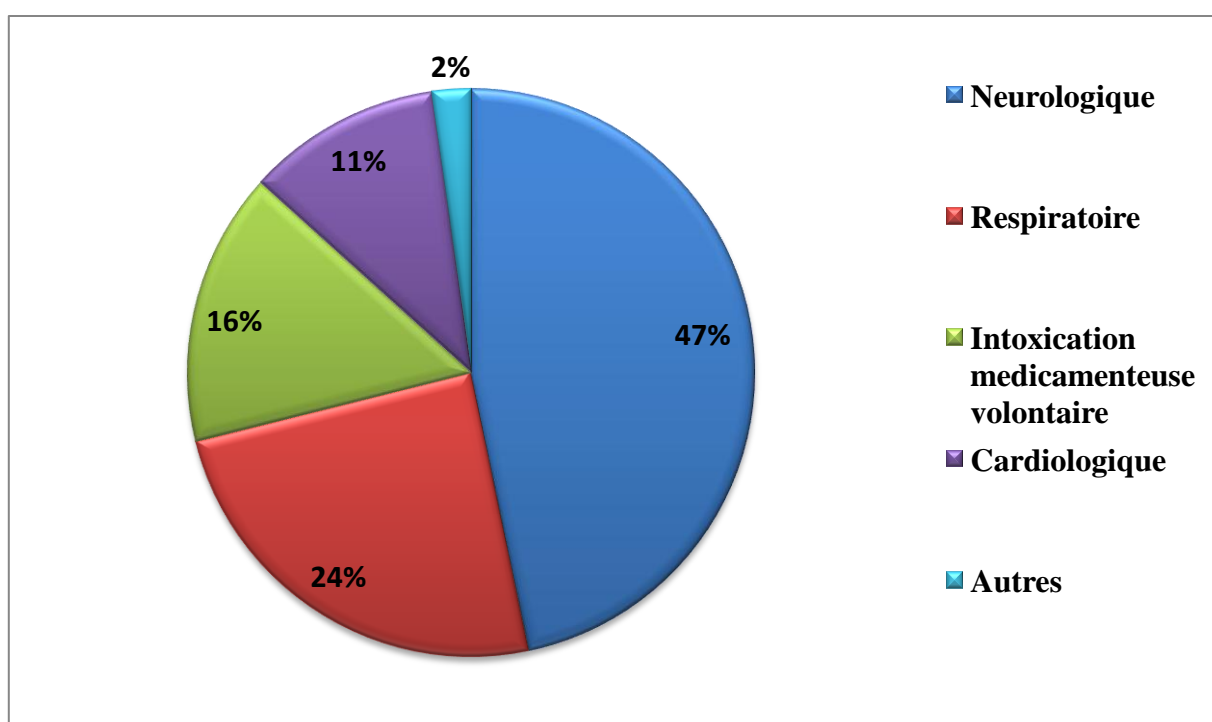


Figure 4 : Répartition des cas en fonction de l'indication médicale de l'intubation

3.2 Description de la prise en charge

3.2.1 La mise en condition

Parmi les patients étudiés, 100% d'entre eux étaient scopés pendant toute la prise en charge.

Une voie veineuse périphérique a été posée par les infirmières en poste avec succès chez 100% des patients.

Concernant la préoxygénation :

- Le masque à haute concentration a été utilisé dans 84,4% des cas à une FiO₂ égale à 1.
- La ventilation non invasive a permis une préoxygénation efficace pour 15,5% des patients, tous étaient en détresse respiratoire aigue.
Le total est légèrement supérieur à 100% car pour un patient, la préoxygénation a débutée au masque haute concentration puis a été modifiée pour de la ventilation non invasive au vu de la désaturation importante malgré les 15L/min d'O₂ apportée au masque.
- Le BAVU a été utilisé chez un patient, cela représente 2,2% de la population étudiée.

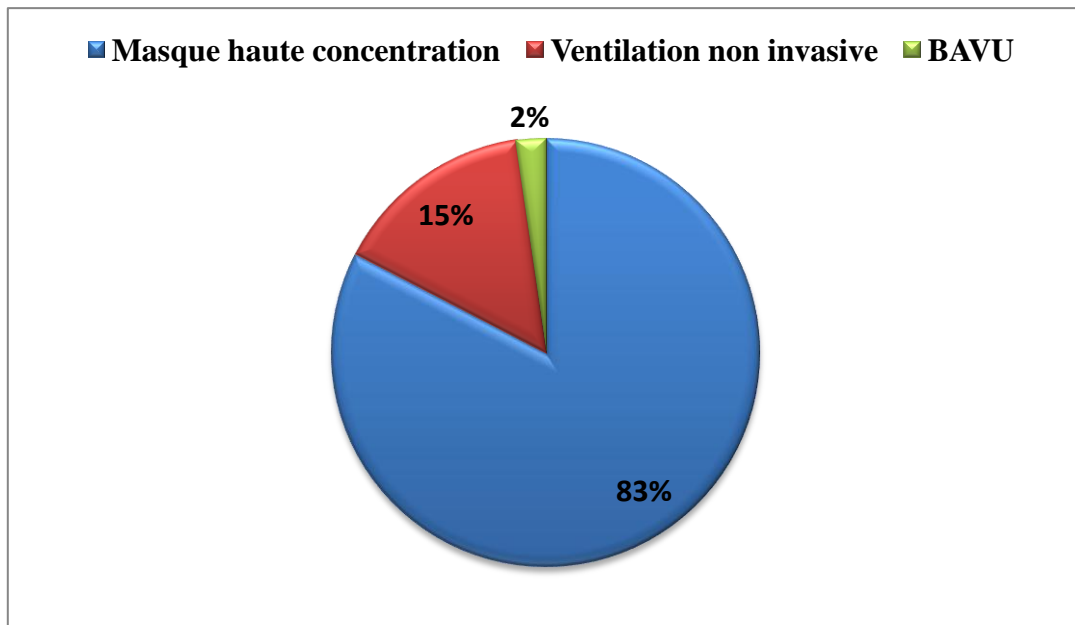


Figure 5 : Répartition des cas en fonction du type de préoxygénation

- La préoxygénation a duré pour 97,8% des patients plus de trois minutes. Pour le patient dont la durée était inférieure à 3 minutes, il a été préoxygéné au BAVU et a été intubé rapidement devant sa dégradation neurologique.
La durée moyenne de préoxygénation est de 17,8 minutes avec un écart-type de 14,3 minutes. La médiane est de 15 minutes.

En ce qui concerne l'éphédrine prête à l'emploi, seulement 20% déclare avoir préparé une seringue de 30mg. Parmi ces 20%, 44,4% ont utilisé l'éphédrine pendant la séquence d'intubation oro-trachéale.

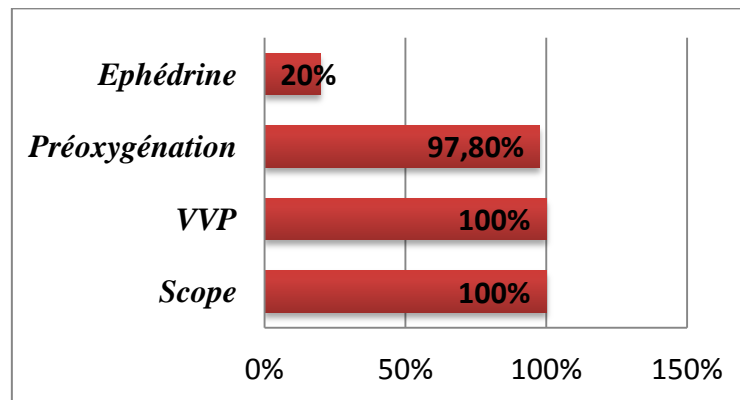


Figure 6 : Objectifs des items sur la mise en condition

3.2.2 La séquence d'induction en séquence rapide

- Manœuvre de Sellick :

Dans cette étude, seulement 28,8% des médecins qui ont pratiqué l'intubation oro-trachéale, ont réalisé la manœuvre de Sellick.

- Induction :

- Hypnotique :

Dans la grande majorité des cas c'est-à-dire 88,9%, l'Etomidate était l'hypnotique utilisé dans l'induction à séquence rapide.

Les autres patients (n=5) ont été intubés sous Propofol ce qui ne correspond pas aux dernières recommandations de la SFAR. Pour seulement un patient, l'explication est donnée au niveau du recueil. En effet, l'Etomidate n'a pas été utilisé sur un traumatisme crânien grave devant l'antécédent d'insuffisance surrénalienne du patient.

Pour les autres, le Propofol a été utilisé dans trois détresses respiratoires aiguës et un état de mal épileptique. Ces intubations oro-trachéales sous Propofol ont eu lieu à chaque fois dans la structure des urgences et non en préhospitalier.

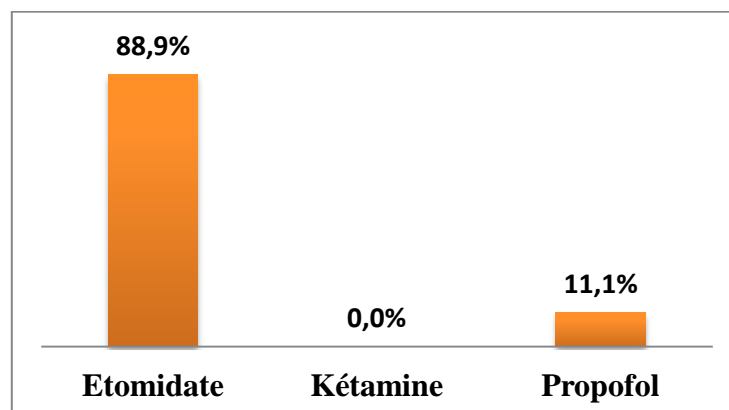


Figure 7 : Répartition des cas en fonction de l'hypnotique utilisé pour l'induction

Concernant les posologies recommandées de l'Etomidate, c'est-à-dire entre 0,3 à 0,5 mg/kg, 87,5% des patients ont reçu une dose correcte de cet hypnotique. En moyenne la dose administrée était de 0,45 mg/kg.

Il y a 3 patients c'est-à-dire 7,5% qui ont reçu moins de 0,3 mg/kg avec une posologie minimale à 0,2 mg/kg et 2 patients (5%) qui ont reçu une dose à 0,6 mg/kg.

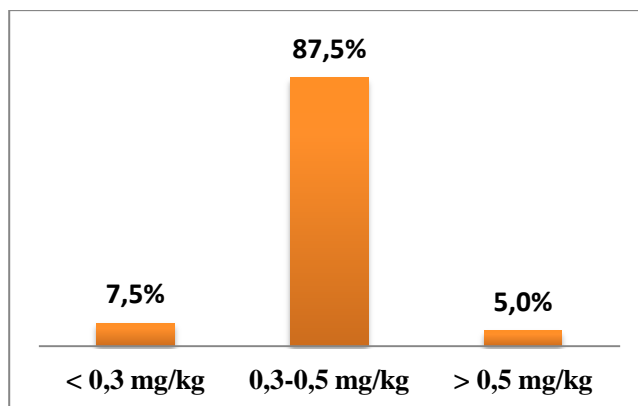


Figure 8 : Répartition des cas en fonction de la dose d'étomidate utilisée lors de l'induction

➤ Curare :

Dans 93,3% des cas un curare a été administré, 6,7% des patients (n=3) n'ont pas reçu de curare pendant l'intubation orotrachéale.

Le curare le plus utilisé est la succinylcholine dans 97,6% des cas.

Un seul patient a été curarisé sous Bésilate d'atracurium (Tracrium®) pour cause d'hyperkaliémie.

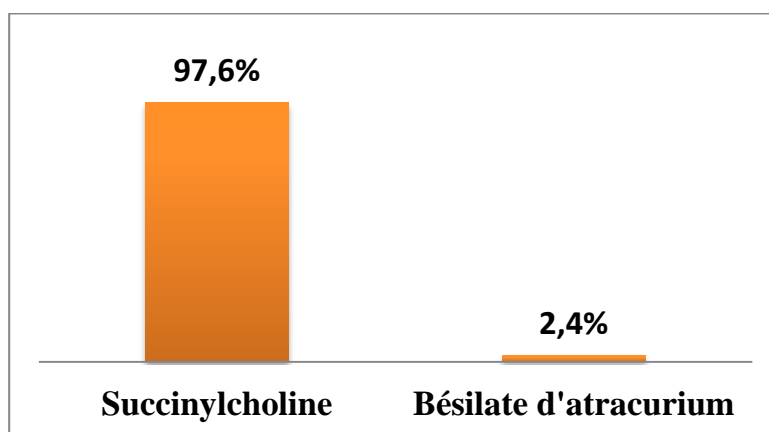


Figure 9 : Répartition des cas en fonction du curare utilisé pour l'induction

Pour la posologie de la succinylcholine, seulement 82,5% ont reçu la bonne posologie c'est-à-dire 1mg/kg. En moyenne la dose administrée était de 1,05 mg/kg.

10% des patients ont reçu une dose moindre avec un minimum de 0,8 mg/kg et 7,5% des patients une posologie plus élevée avec un maximum à 1,4 mg/kg.

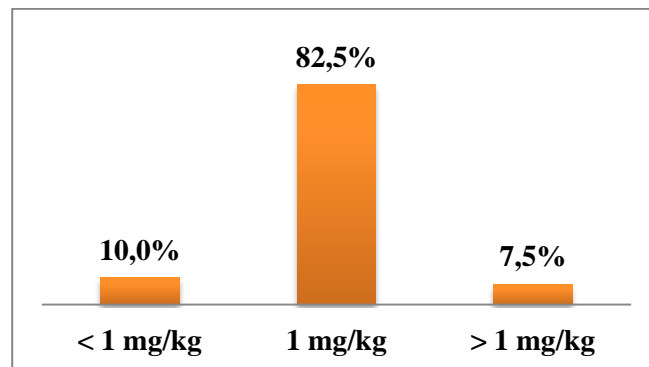


Figure 10 : Répartition des cas en fonction de la dose de succinylcholine utilisée lors de l'induction

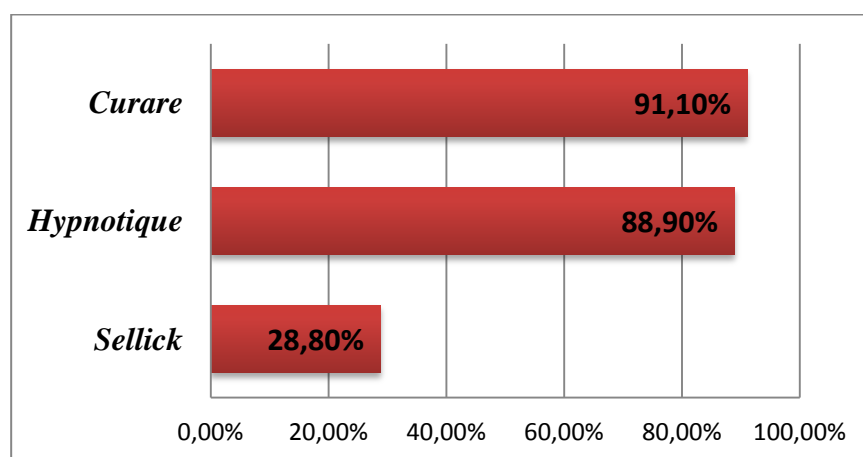


Figure 11 : Objectifs des items sur l'induction

A noter, que lors des intubations oro-trachéales en SMUR, 100% des drogues utilisées pour l'induction étaient l'association étomidate - succinylcholine.

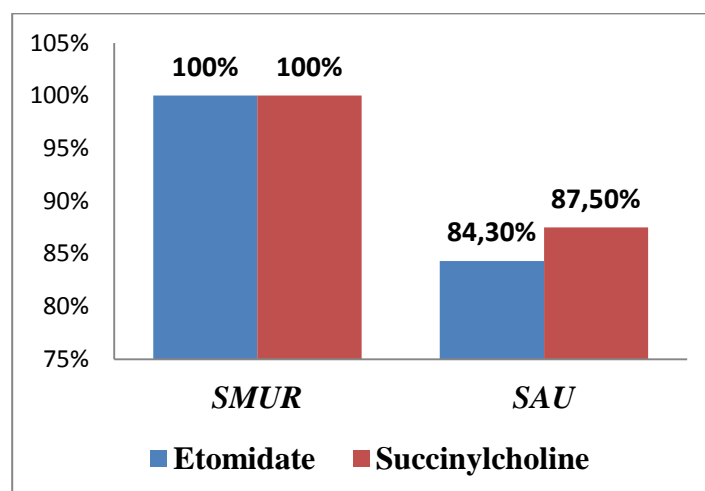


Figure 12 : Répartition des cas en fonction du lieu de mise en place de l'induction et des drogues utilisées. Le pourcentage correspond aux objectifs des items en fonction des dernières recommandations

3.2.3 Le matériel d'intubation

- Les lames :

Dans 97,8% des cas, un laryngoscope avec une lame de type Macintosh a été utilisé. Dans un cas, le fibroscope a été utilisé d'emblée chez un patient obèse avec un cou court qui présentait une désaturation importante sous VNI.

Lors de l'utilisation des lames, 100% étaient des lames courbes. Parmi celles-ci, on retrouvait 70,5% de lames plastiques à usage unique et 29,5% de lames métalliques réutilisables.

Les lames de taille 3 ont été utilisées 18,2% des fois contre 81,8% pour les lames de taille 4. Chez un patient le changement de lame de la taille 3 à la 4 a permis le succès de l'intubation.

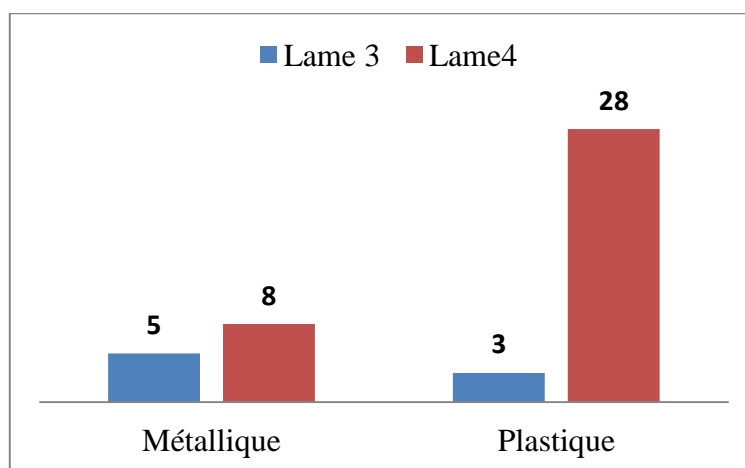


Figure 13 : Répartition des cas en fonction du type de lame utilisée

- La sonde d'intubation :

Dans 82,2% des cas, la sonde d'intubation était de taille 7,5. 8,9% des patients ont été intubés avec une sonde de taille 7 et un pourcentage identique avec des sondes de taille 8.

Les 8,9% des sondes de taille 8 ont été utilisés chez des hommes avec un poids supérieur à 100 kg. Pour les sondes de taille 7, elles ont toutes été utilisées chez des femmes, avec un poids moyen de 60 kg.

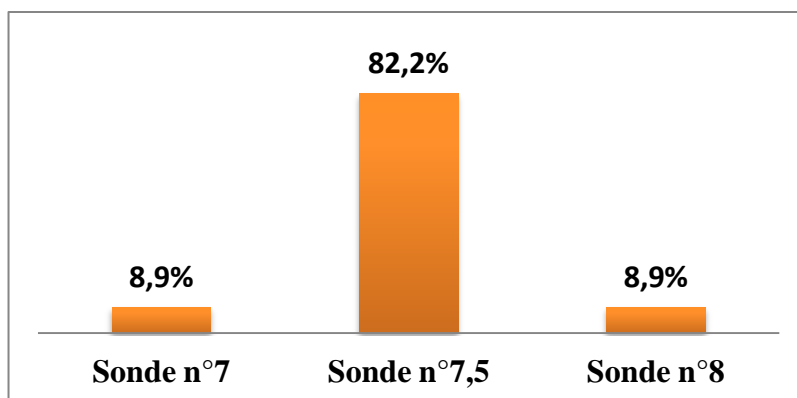


Figure 14 : Répartition des cas en fonction du type de sonde d'intubation utilisée

3.2.4 L'intubation

- Le nombre d'exposition :

Dans la moitié des cas (55,6%), l'intubation fut un succès à la première exposition. Deux expositions auront été nécessaires dans 31,1% des cas, trois expositions dans 4,4% des cas et 4 expositions pour 8,9% des patients.

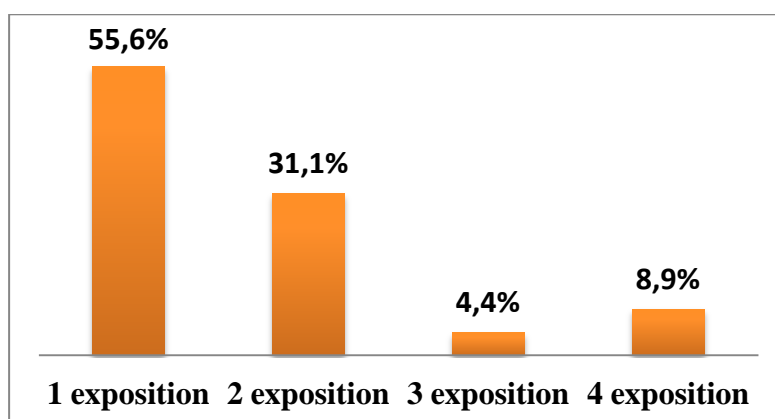


Figure 15 : Répartition des cas en fonction du nombre d'exposition nécessaire à la réussite de l'intubation

- La bonne position de la sonde d'intubation orotrachéale :

- Auscultation et levée du thorax:

L'auscultation a été réalisée chez tous les patients intubés.

La visualisation de la levée du thorax a été faite chez 100% des patients.

- La pression du ballonnet :

La pression du ballonnet a été vérifiée chez 37,8% des patients et elle a été réalisée à la main dans 82,4% des cas car il n'y a pas de manomètre dans les salles d'accueil des urgences vitales ni dans les SMUR.

17,6% (n=3) des ballonnets ont été gonflés par le manomètre amené par les infirmières de réanimation pour le transfert des patients.

- La capnographie :

La capnographie a été mise en place dans seulement 60% des cas.

Si on compare la pose de la capnographie entre le service des urgences et en préhospitalier, on remarque qu'en préhospitalier la capnographie a été posée dans 92,3% des cas.

Par contre, seulement la moitié des patients intubés dans la structure des urgences (46,5%) ont eu une vérification de la bonne position de la sonde d'intubation par la pose de la capnographie.

- La canule oropharyngée de type Guedel:

Cette canule a été mise en place dans 75,6% des cas.

Comme pour la capnographie, en préhospitalier ce chiffre monte à 92,3%. Dans le service des urgences, ce chiffre passe à 68,7%.

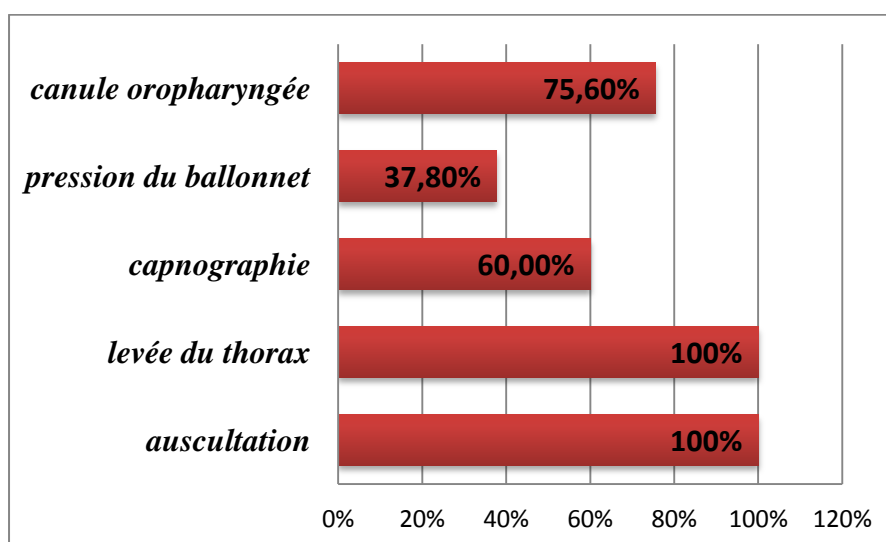


Figure 16 : Objectifs des items sur l'intubation et la vérification de l'intubation

3.2.5 La sédation

97,8% des patients ont reçu une sédation après l'intubation orotrachéale. Pour une seule personne la sédation n'a pas été mise en place pour cause de décès pendant l'intubation.

- Hypnotiques :

Dans la grande majorité (86,4%) c'est le midazolam qui a été utilisé comme anesthésique. Puis à hauteur de 11,4% c'est le propofol qui a servi de sédatif.

Un seul patient a reçu en plus du midazolam, du thiopental. C'est un patient qui était en état de mal épileptique réfractaire.

Un seul patient n'a pas reçu de sédation dans la salle des urgences, les sédations étaient prêtes en réanimation.

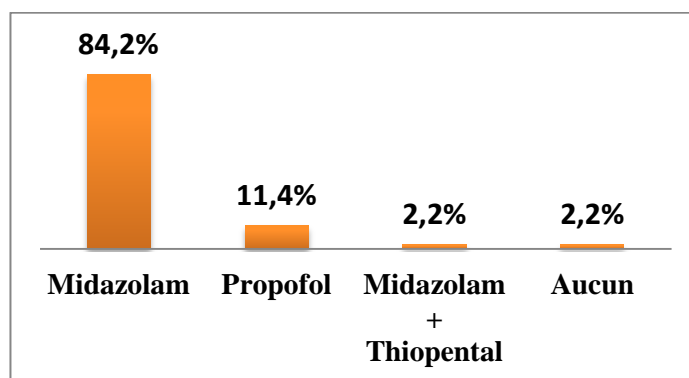


Figure 17 : Répartition des cas en fonction de l'hypnotique utilisé pour la sédation

- Analgésiques :

Le fentanyl dans la plus grande majorité à 84,1%.

Le deuxième analgésique utilisé est le Rémifentanyl pour cinq patients (11,4%), il était toujours en association avec le propofol. Par contre, c'est un analgésique non recommandé d'après la SFAR.

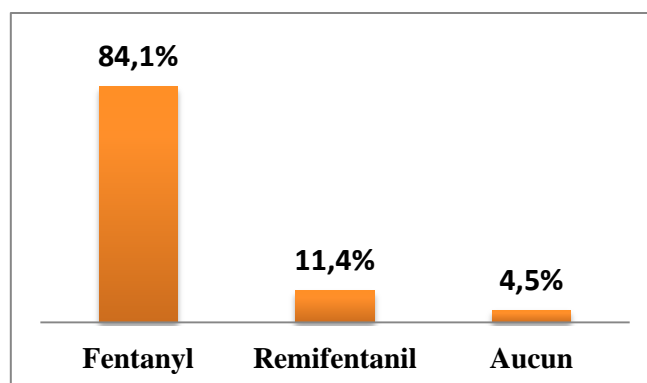


Figure 18 : Répartition des cas en fonction de l'analgésique utilisé pour la sédation

Un patient n'a pas reçu d'association d'hypnotique - analgésique. Il a reçu un bolus de Bésilate d'atracurium seul, cela a été décidé par le réanimateur de garde, les drogues pour la sédation étaient prêtes en réanimation. Le Bésilate d'atracurium permettait seulement de faire le transfert en réanimation. Nous n'utiliserons donc pas ce patient pour le calcul des objectifs des items lors de la sédation.

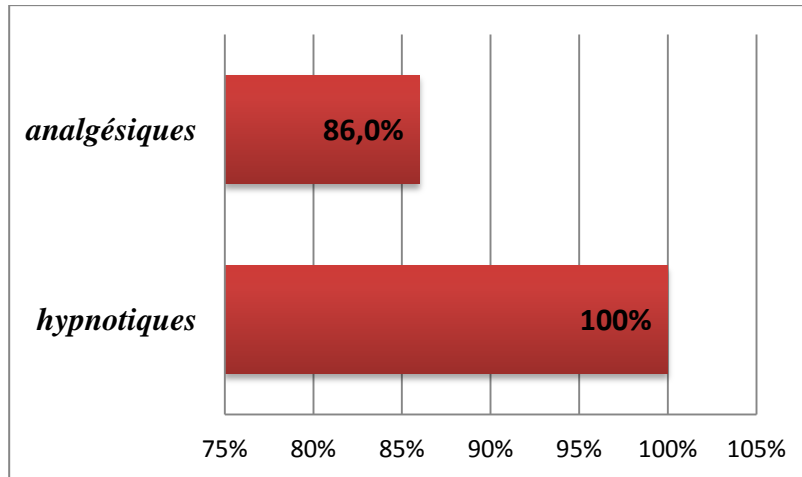


Figure 19 : Objectifs des items lors de la sédation

A noter, que lors des intubations oro-trachéales en SMUR, 100% des drogues utilisées pour la sédation étaient l'association midazolam - fentanyl.

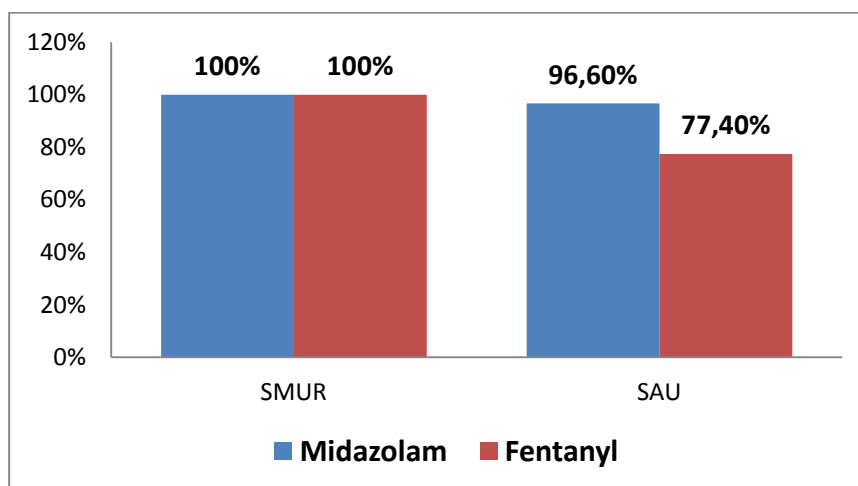


Figure 20 : Répartition des cas en fonction du lieu de mise en place de la sédation et des drogues utilisées. Le pourcentage correspond aux objectifs en fonction des dernières recommandations

3.3 L'intubation difficile

Parmi les 45 intubations réalisées en préhospitalier ou en structure d'urgence au CH de Dax, 13 ont nécessité le matériel d'intubation difficile c'est-à-dire 28,8%.

Concernant ces 13 patients, 23% ont été intubés en préhospitalier et 77% dans le service d'accueil des urgences.

Le seul patient décédé lors de cette étude est un patient dont l'intubation a été difficile.

3.3.1 Les causes

Dans cette étude, on remarque que dans la majorité des cas (38,5%) il n'y a pas de raison à l'intubation difficile et à l'utilisation de plus de matériels. En effet, pour 5 des 13 patients, la cause de l'intubation difficile est une mauvaise visualisation des cordes vocales sans autre raison préalable pouvant l'expliquer.

Pour 1 patient, il s'agissait d'une mauvaise sédation avec des cordes vocales non ouvertes.

Les 7 autres patients avaient des critères prédictifs d'intubation difficile au préalable : un traumatisme cranio-facial, un traumatisme du rachis cervical, une petite ouverture de bouche, un cou court et une obésité morbide.

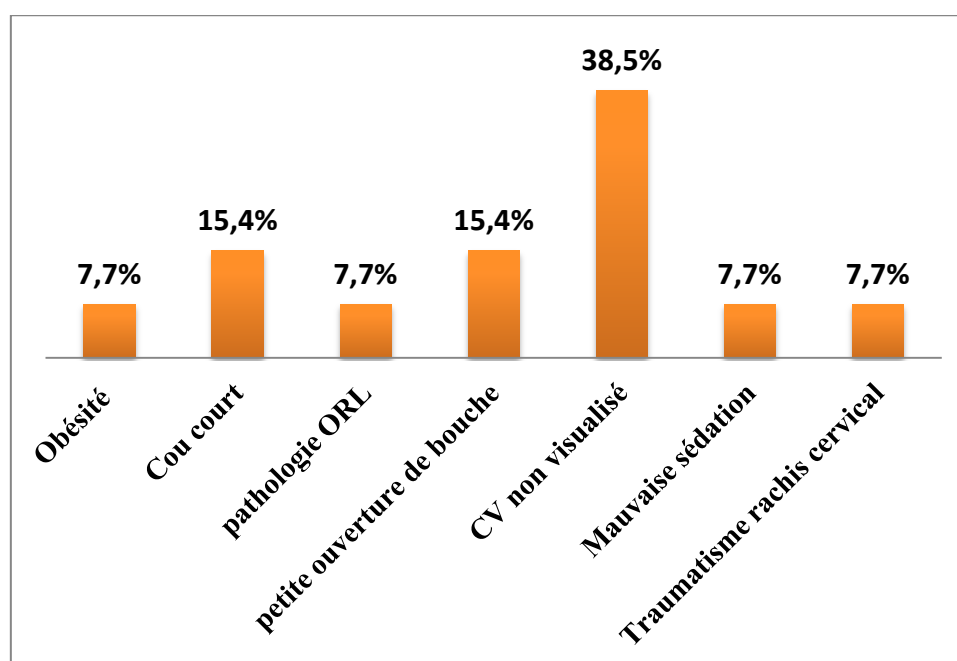


Figure 21 : Répartition des cas en fonction de la cause de l'intubation difficile

3.3.2 La séquence d'intubation difficile

Lors de ces intubations difficiles, 1 patient a été intubé à l'aide d'un fibroscope sous contrôle de l'anesthésiste de garde directement après la sédation et ceci pour des raisons techniques. Pour le calcul des statistiques qui suivent, nous n'avons donc pas comptabilisé ce patient.

Dans 66,7% des cas, l'intubation a été réalisée avec des lames courbes plastiques à usage unique et dans 33,3 % des cas des lames courbes en métal réutilisables.

Pour un patient (8,3%), aucun matériel supplémentaire n'a été utilisé. En effet, l'intubation a été une réussite après 4 expositions.

Parmi les 12 intubations difficiles, un changement de lame a eu lieu chez 3 patients (25%).

Pour un patient (33,3%), cela s'est produit à la troisième exposition et a permis un succès de l'intubation. Pour les deux autres, le changement de lame a eu lieu après la première exposition pour améliorer les conditions d'intubation.

Pour les 11 autres patients, le mandrin long béquillé a été utilisé dans 91% des cas comme première alternative lors de ces intubations difficiles.

Pour 60% des patients l'utilisation du mandrin s'est faite directement à la deuxième exposition. Pour les autres, il a été utilisé à la troisième exposition. L'intubation fut un succès pour 9 des 10 patients c'est-à-dire dans 90 % des cas.

Pour un patient, le médecin a du utiliser le masque laryngé à la quatrième exposition, malheureusement cela fut un échec.

Aucune cricothyroïdotomie a été réalisée lors de cette étude.

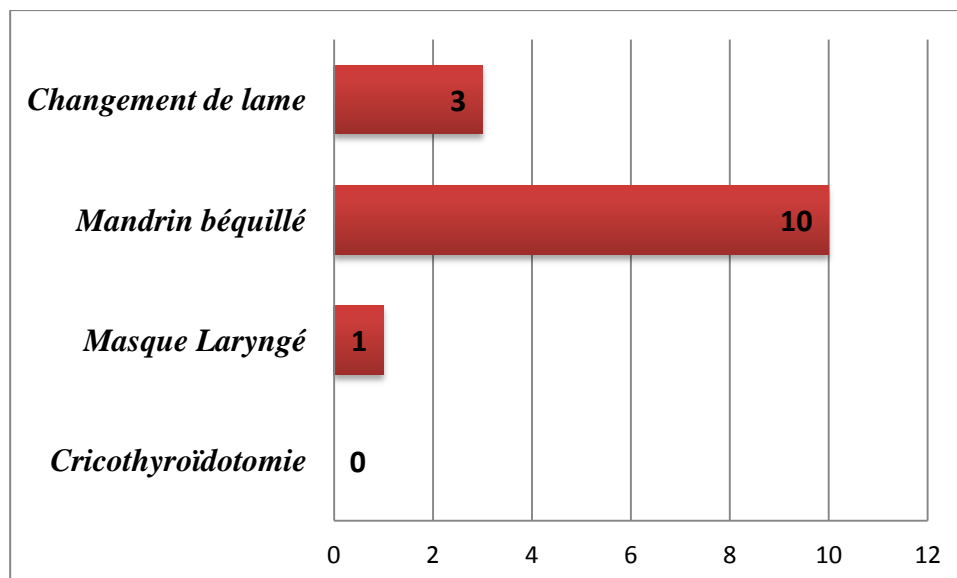


Figure 22 : Répartition des cas en fonction du matériel d'intubation utilisé lors de l'intubation difficile

4. DISCUSSION

4.1 Les limites de l'étude

4.1.1 Les biais

Cette étude est une étude prospective basée sur le remplissage d'un recueil de données par les différents médecins urgentistes travaillant au CH de Dax.

On retrouve donc un biais de sélection, il n'y avait aucune obligation de remplir les recueils de données, les questionnaires étaient laissés à la portée de tout le monde dans les salles ou dans le camion du SMUR. Dans ce cas, certaines intubations ont pu ne pas être répertoriées volontairement pour raison de non adéquation aux dernières recommandations sur l'induction en séquence rapide.

On retrouve aussi dans ce cadre, un biais de mémorisation. En effet, certaines fiches étaient remplies à postériori, quelques jours après pour certaines. Cela a pu erroné quelques données.

On peut notamment noter un biais de déclaration. Chaque personne a rempli seul le questionnaire sans contre signature de la part de l'infirmier(e) présent(e) sur les lieux. Cela a pu amener à quelques modifications, par crainte d'être jugé dans un second temps, même si les questionnaires étaient tous anonymes.

Pour terminer, on retrouve dans cette étude un biais de confusion. En effet, chaque médecin du CH de Dax a pu modifier sa pratique au cours de l'étude après avoir relu les recommandations pour remplir au mieux les questionnaires.

4.1.2 Les limites

La principale limite de cette étude est le nombre d'intubations recensées et analysées. En effet, cela représente un faible échantillon lié à un recensement sur une courte période (6 mois) et au fait que l'étude a été centrée sur le service des urgences du CH de Dax seulement.

Cela reste tout de même assez représentatif de l'activité de cet hôpital concernant l'intubation orotrachéale en ISR car sur l'année 2014, 74 intubations orotrachéales en induction séquence rapide ont eu lieu dans le service des urgences du CH de Dax (hors SMUR).

4.2 Analyse des résultats

4.2.1 Les données épidémiologiques

Parmi les 97 questionnaires recueillis au début de l'analyse des données, 48 étaient des intubations sur arrêt cardiorespiratoire (49,4%) et 49 en ISR (50,6%), ces chiffres sont comparables à ceux de l'étude française d'Adnet de 1998 qui avait recueilli 691 questionnaires dont 48,2% d'arrêt cardiorespiratoires et 51,8% d'intubations en ISR [68].

Dans cette étude, sur les 45 intubations orotrachéales, le sex-ratio est 1,1 avec une légère prédominance masculine. L'âge moyen est de $60,4 \pm 21,3$ ans.

Dans l'étude française d'Adnet, le sex-ratio (hommes/femmes) était plus élevé à 1,97. L'âge moyen était de $51,4 \pm 20,2$ ans. Dans cette étude de 1998, ils ont étudié toutes les intubations orotrachéales en préhospitalier sur une période de 6 mois, ils ont donc étudié les intubations en ISR et sur arrêt cardiorespiratoires. Ceci peut expliquer le sex-ratio plus élevé en faveur des hommes.

De façon identique, une étude américaine [69] dirigée par le Dr Martin retrouvait un âge moyen à $57,8 \pm 16,7$ et un pourcentage d'hommes de 56,4%. Cette étude aussi regroupait toutes les intubations orotrachéales.

4.2.2 Les causes d'intubations

Le coma d'origine neurologique (46,7%) reste la principale indication à l'intubation orotrachéale en ISR suivi par la détresse respiratoire (28,9%) et l'intoxication (15,5%).

Ceci est comparable à trois études françaises, dont celle nommée précédemment [68, 70, 71], avec une prédominance pour les causes neurologiques suivi des causes respiratoires puis l'intoxication. Par exemple, dans l'étude du Dr Spriet [71] sur l'activité des SMUR de Bordeaux, les causes neurologiques non traumatiques représentaient 40% des patients, 22,1% des comas traumatiques, 19% des détresses respiratoires et 11,6% des intoxications.

Parmi les études étrangères, on ne retrouve pas les mêmes rapports avec une prédominance des causes respiratoires suivies par les causes neurologiques. En effet, une étude anglaise réalisée en 2011 met en exergue que les causes respiratoires représentent 45% [72] et une étude récente australienne de 2014 de Phillips avait plus de la moitié d'indication respiratoire (62,5%) [73].

4.2.3 La mise en condition

Tous les patients de l'étude ont été scopés.

100% des patients ont eu une voie veineuse périphérique.

- La préoxygénation :

Dans cette étude, 97,8% des patients ont été correctement préoxygéné. C'est-à-dire au moins 3 minutes avec une FiO₂ à 100%.

Dans 84,4% des cas cela a été réalisé au masque à haute concentration, seulement 15,5% des patients ont été préoxygénés à la VNI. Pour les patients préoxygénés avec la VNI, ils étaient tous en détresse respiratoire aiguë et tous les patients obèses de notre étude ont aussi été préoxygénés à la VNI.

On peut noter une bonne pratique des urgentistes du centre hospitalier de Dax avec un taux de bonne préoxygénation le plus haut parmi les autres études.

Dans les études étrangères en Angleterre, le taux de bonne préoxygénation se situe entre 82 à 93% des cas [72]. Dans l'étude australienne [73], on retrouve l'utilisation du masque à haute concentration dans 68,9% des cas et une utilisation plus importante de la VNI dans 30,3% des cas.

Des études récentes montrent que l'on réalise une bonne préoxygénation à la VNI surtout chez les patients obèses et à risque de désaturation [74-76]. On a aussi montré que le risque de régurgitation n'était pas augmenté avec la pression positive de la ventilation [77]. Il semblerait que la VNI va prendre une place plus importante dans la préoxygénation.

- L'éphédrine :

Dans les dernières recommandations de 2010 de la SFAR, il est préconisé d'avoir une seringue d'éphédrine prête à l'emploi, pour palier à une éventuelle hypotension artérielle induite par les drogues anesthésiantes et au risque de collapsus de reventilation.

Dans l'étude, la seringue était prête seulement dans 20% des cas, et celle-ci a été utilisée dans 44.4% des cas en complément du remplissage par cristalloïdes sur une hypotension artérielle présente avant l'induction.

De plus, on remarque que l'éphédrine n'a été utilisée que dans 22,2% des cas en SMUR et 77,8% en structure d'urgence.

Dans les autres études, ce chiffre est comparable, en effet, dans l'étude française de Spriet [71], la seringue d'éphédrine était prête à l'emploi dans 16,8% des cas seulement en préhospitalier.

Ce pourcentage bas peut être dû à l'absence de seringue préremplie. En effet, l'éphédrine est à reconstituer dans une seringue de 10ml, et cela prend du temps en plus des drogues pour l'induction puis pour la sédation à préparer. On rappelle que dans un camion SMUR, n'est présente qu'une IDE, et c'est elle qui doit poser la voie veineuse périphérique, préparer l'induction et les sédations.

Sachant que le risque de collapsus de reventilation reste faible. D'après une étude réalisée en 1998 en France, cette complication n'a été retrouvée que dans 5.9% [68]. Ce chiffre monte à 12% dans le service des urgences dans une étude anglaise récente de 2011 [72], 25% dans un service de réanimation dans une étude de 2006 [78].

Il faut tout de même noter que dans les SMUR comme dans la salle des urgences vitales, l'éphédrine est à portée de main même quand elle n'est pas directement prête à l'emploi, on peut donc rapidement la préparer en cas de nécessité.

- Adéquation avec les dernières recommandations :

Concernant cette partie des recommandations, on peut noter la bonne efficacité sur la préoxygénation. En effet, plus de 95% des patients ont reçu une bonne préoxygénation avant l'induction.

On peut noter aussi le faible taux d'utilisation de la VNI. Par contre, celle-ci a toujours été utilisée chez les patients la nécessitant (détresse respiratoire aiguë et patients obèses).

Pour l'éphédrine, le taux reste trop faible. Même expliqué par la difficulté de préparer la seringue en plus des autres drogues, il est nécessaire de l'avoir à disposition pour pouvoir réagir au plus vite sur une hypotension artérielle. Ce point reste à améliorer au sein de l'équipe d'urgentistes du centre hospitalier de Dax.

Dans la mise en condition du patient (tout items confondus), on note que les pratiques des urgentistes du centre hospitalier de Dax suivent les recommandations de la SFAR dans seulement 20% des cas.

4.2.4 L'induction en séquence rapide

- La manœuvre de Sellick :

Dans cette étude la manœuvre de Sellick a été réalisée dans seulement 28,8% des cas. Chez les autres patients, seulement 22% avaient des contre-indications à cette manœuvre c'est-à-dire suspicion de fracture du rachis cervical sur des traumatismes crâniens graves.

Dans les autres études françaises et étrangères, on retrouve un pourcentage plus élevé. En effet, 69% des médecins déclarent, dans une étude française [68], réaliser la manœuvre de Sellick en dehors de toutes contre-indications. Ce chiffre s'élève à 75% et 90% pour les études australiennes [73] et anglaises [72].

La réalisation de la manœuvre de Sellick reste controversée.

Elle permet d'éviter les régurgitations pendant l'intubation orotrachéale et ainsi diminue le risque de pneumopathie d'inhalation par la suite. Une étude récente de 2014 confirme par scopie directe que la pression cricoïdienne permet d'occlure entièrement l'œsophage empêchant ainsi toute possibilité de régurgitation [79].

Le problème reste la faisabilité de cette manœuvre. En effet, il faut exercer une certaine pression de 30 à 40N sur la cricoïde pour permettre l'occlusion de l'œsophage. Le risque d'une pression trop élevée est une obstruction complète des voies aériennes supérieures [80] et des complications à type de rupture de l'œsophage [49,50].

Une revue de la littérature réalisée par Ellis [81] a montré qu'on pouvait avoir des régurgitations lors d'une ISR même si la manœuvre de Sellick était réalisée, probablement par la mauvaise exécution de celle-ci.

- L'hypnotique :

Dans l'étude, l'étomidate est utilisé dans la majorité des cas c'est-à-dire 88,9%. Les posologies sont respectées dans 87,5% des cas, il faut noter que pour 7,5% des patients la dose d'étomidate était inférieure à 0,3 mg/kg.

Les autres patients ont été intubés avec du propofol, ce qui n'entre pas dans les nouvelles recommandations. Ceci a été pratiqué à chaque fois dans le service des urgences en collaboration avec le réanimateur de garde. Pour un patient, l'explication était un antécédent d'insuffisance surrénalienne, même si l'alternative aurait pu être la kétamine.

En France, nos résultats concordent avec les autres études. Dans l'étude de Spriet précédemment citée, on retrouve aussi une nette prédominance à l'étomidate à 94,7% suivi de la kétamine. Le propofol n'a jamais été utilisé. Dans une autre étude française [70], l'étomidate était aussi l'hypnotique de choix dans l'ISR (89,4%).

Par contre, dans les études étrangères, on retrouve préférentiellement le propofol, le fentanyl et le thiopental en première intention [72,73].

Une étude américaine a été réalisée en 2011 dans un hôpital universitaire et on retrouve une préférence pour l'Etomidate (57%) suivi du Propofol (18%) [69].

On peut noter que dans cette étude, la kétamine n'a jamais été utilisée. Pourtant elle reste une alternative de choix à l'étomidate.

En effet, comme expliqué dans la première partie, elle permet une stabilité de l'hémodynamique par stimulation de catécholamines endogènes, elle n'inhibe pas l'axe cortico-surrénalien comme l'étomidate et donc ne provoque pas d'insuffisance surrénalienne dans les états de chocs septiques comme suspecté avec l'Etomidate. De plus, elle a une action bronchodilatatrice qui peut s'avérer utile lors de l'intubation orotrachéale d'un asthme aigu grave.

- Les curares :

Dans l'étude, un curare a été utilisé dans 93,3% des ISR. Dans la majorité des cas, c'est la succinylcholine qui a été utilisée (97,6%). La posologie de 1 mg/kg est respectée dans 82,5% des cas, pour les autres les doses étaient proches de 1 [0,8-1,4].

Les médecins de l'étude n'ont jamais utilisé le rocuronium.

Le Bésilate d'atracurium a été utilisé chez un patient pour raison d'hyperkaliémie.

Pour le curare, les études françaises et étrangères se rejoignent. En effet, la succinylcholine est le curare de premier choix pour l'ISR dans 85,7% à 99% des cas, ils utilisent ensuite le rocuronium en seconde intention de 10,7 à 30% des cas.

- Adéquation avec les dernières recommandations :

Dans cette étude, la majorité des patients ont été intubé en ISR avec l'association étomidate/succinylcholine (88,9%), ceci montre la qualité de la formation initiale et continue des médecins urgentistes du CH de Dax.

On remarque aussi que 100% de l'induction réalisée en préhospitalier répond correctement aux dernières recommandations avec l'utilisation dans 100% des cas de l'étomidate et de la succinylcholine.

Donc globalement, la sédation est compatible avec les dernières recommandations dans 88.9% des cas, 100% des cas si l'on ne prend que le préhospitalier.

Par contre, concernant la manœuvre de Sellick, elle a peu de fois été réalisée (28.8%). La controverse de celle-ci est probablement une des raisons de la non exécution de cette manœuvre lors de l'induction. La crainte de générer plus de complications, en ne sachant pas la pression à exercer en est certainement une autre.

Dans la pratique de l'induction (tous items confondus), on note que les pratiques des urgentistes du centre hospitalier de Dax suivent les recommandations de la SFAR dans seulement 26,7% des cas.

4.2.5 Le matériel d'intubation

Dans cette étude, 100% des lames utilisées étaient des lames courbes comme conseillé pour l'intubation des adultes.

Dans 70,5% des cas, ce sont des lames plastiques à usage unique qui ont été utilisées contre 29,5% pour des lames métalliques réutilisables. Pourtant de nombreuses études montrent la supériorité des lames métalliques versus les lames plastiques pour la réussite de l'intubation orotrachéales [12,82]. Ils montrent aussi qu'il y a plus d'intubation difficile avec les lames plastiques qu'avec les lames métalliques.

La supériorité des lames à usage unique contre les lames réutilisables n'a pas fait vraiment sa preuve, on retrouve plusieurs études contradictoires [83,84].

4.2.6 L'intubation

Dans cette étude, on note 97.8% de réussite d'intubations orotrachéales.

Dans plus de la moitié des cas, on note une réussite après la première exposition (55.6%), deux expositions auront été nécessaires pour 31,1% des patients. Pour 13,3% des patients, plus de deux laryngoscopies auront été nécessaires pour l'intubation. Chez seulement un patient l'intubation aura été un échec.

Dans l'étude française précédemment citée [68], on retrouve des chiffres semblables, en effet, on retrouve comme pourcentage 68%, 21% et 11% qui correspondent respectivement à une seule exposition, deux expositions ou plus de deux expositions.

Dans l'étude australienne [73], on retrouve une intubation réussie à la première exposition dans 87,4% ce qui est bien mieux que dans cette étude. Seulement 11,8% auront nécessité deux expositions et 0,8% pour plus de deux laryngoscopies directes.

- Bonne position de la sonde d'intubation :

L'auscultation et la vérification de la levée du thorax a été effectué chez tous nos patients après l'intubation orotrachéale.

Concernant la capnographie, dans cette étude, seulement 60% des patients avaient une capnographie branchée dès l'intubation orotrachéale réussie. 92,3% des patients en SMUR avaient une capnographie branché, et seulement 46,5% des patients en intrahospitalier.

Dans les autres études, ce chiffre est nettement plus élevé. En effet, dans l'étude de la pratique des SMUR Bordelais sur l'intubation orotrachéale en ISR [71], la capnographie est branchée dans 93,7% des cas.

Dans les études étrangères, on retrouve une capnographie branchée dans 68% à 98,3% des cas [72,73].

La capnographie reste un élément primordial pour la vérification de la bonne position de la sonde d'intubation, en effet, si le capteur nous signale une EtCO₂ supérieure à 5 mmHg après 7 respirations c'est que la sonde d'intubation se trouve bien dans la trachée [85]. Il reste le meilleur moyen de vérifier la bonne position de la sonde [86].

- Le manomètre :

La pression du ballonnet a été vérifiée dans 37,8% des cas et dans 82,4% des cas à la main car il n'y a pas de manomètre à notre disposition aux urgences ou en SMUR.

La vérification du ballonnet est primordiale, un ballonnet sur gonflé peut entrainer des douleurs pharyngo-laryngées (sur un œdème, un hématome, ...), une paralysie des cordes vocales ou des sténoses trachéales [87]. Un ballonnet sous gonflé peut entrainer une inhalation bronchique ou des fuites.

Il faut administrer une pression de 30 cmH20, et il faudrait idéalement un manomètre pour nous assurer de la bonne pression du ballonnet pour ainsi éviter les complications secondaires. En effet, des études ont montré que la pression au toucher n'était pas adaptée même chez des praticiens habitués [88-89], la pression au toucher est plus importante que nécessaire et donc source de complications tardives à l'extubation.

Il est à mon sens nécessaire d'acquérir pour tous les services pratiquant des intubations oro-trachéales un manomètre.

- Adéquation avec les dernières recommandations :

Le nombre d'intubations réussies est très bon, en effet en dehors d'un patient, tous les patients de cette étude ont été intubés avec succès.

Par contre, concernant la bonne vérification de la sonde d'intubation, il reste des progrès à accomplir. Seulement 60% des patients ont eu une capnographie branchée. Sachant, que c'est le meilleur moyen d'affirmer la position endotrachéal de la sonde, ce chiffre devrait être plus élevé.

Il est primordial que la structure des urgences de Dax acquiert un manomètre pour pouvoir au mieux gonfler le ballonnet car on remarque que l'appréciation au toucher n'est pas fiable.

Dans la prise en charge de l'intubation (tous items confondus), on note que les pratiques des urgentistes du centre hospitalier de Dax suivent les recommandations de la SFAR dans seulement 17.8% des cas.

4.2.7 La sédation

Tous les patients de cette étude, hormis le patient décédé pendant l'intubation, ont reçu une sédation (97,8%).

- L'hypnotique :

Dans cette étude, l'hypnotique utilisé en première intention est le midazolam dans 84% des cas, le propofol est utilisé chez les autres patients à hauteur de 11,3%.

Dans les autres études [70,71,73], on retrouve aussi une prédominance de midazolam et de propofol, avec majoritairement du midazolam dans 90% des cas.

- L'analgésie :

L'analgésie utilisée dans l'étude est principalement le fentanyl dans 84% des cas. Le deuxième analgésique utilisé est le rémifentanyl dans 11,3% des cas.

Dans les autres études précédemment citées [70,71,73], on retrouve dans la grande majorité des cas le fentanyl ou sufentanil.

- Adéquation avec les dernières recommandations :

Concernant l'hypnotique, cette étude montre que l'on respecte à 100% les recommandations, les deux hypnotiques utilisés sont préconisés par la SFAR.

Par rapport à l'analgésie, le deuxième analgésique utilisé (le rémifentanyl) n'est pas indiqué dans les recommandations. C'est très probablement une « habitude de service » car dans la réanimation du centre hospitalier de Dax, les patients sont sédatisés en réanimation dans la grande majorité des cas par du propofol associé à du rémifentanyl. Et pour des raisons pratiques, la sédation est démarrée directement en salle d'urgence. Cette conduite est dictée par le réanimateur qui parfois nous demande de démarrer certaines sédations pour pouvoir les continuer en réanimation. Effectivement, le rémifentanyl n'est utilisé qu'en intrahospitalier.

On remarque aussi que 100% de la sédation démarrée en préhospitalier répond correctement aux dernières recommandations avec l'utilisation dans 100% des cas du Midazolam associé au Fentanyl.

Donc globalement, la sédation est compatible avec les dernières recommandations dans 86,4% des cas, 100% des cas si l'on ne prend que le préhospitalier.

Si on compare les résultats de cette étude aux dernières recommandations de la SFAR, on ne retrouve aucun patient qui a été intubé avec tous les items préconisés par la SFAR.

Par contre, dans cette discussion, on a pu mettre en avant que la manœuvre de Sellick restait de nos jours une manœuvre controversée. Que les urgentistes de Dax n'avaient pas en leur possession de manomètre permettant la bonne mesure de la pression du ballonnet et que l'éphédrine était toujours à portée de main dans la salle ou dans le sac du SMUR même si elle n'était pas prête à l'emploi directement et que son utilisation restait faible. Donc en enlevant ses trois items, on retrouve une adéquation avec les dernières recommandations de la SFAR sur l'intubation oro-trachéale en induction séquence rapide dans 55,6% des cas.

4.2.8 L'intubation difficile

Dans cette étude, on compte 13,3% d'intubation difficile.

Ce taux d'intubation difficile (13,3%) reste correct, même si il est à améliorer. En effet, le taux d'intubations difficiles en préhospitalier et en intrahospitalier varie considérablement en fonction des études de 0,8% à 17,9% [71-73, 90-93].

Le protocole d'intubation difficile mise en place par la SFAR est simple, on utilise le matériel d'intubation difficile après les deux premières expositions et l'échec du passage de la sonde d'intubation.

Dans l'étude, ce protocole est respecté dans seulement 30,7% des cas. Souvent, le long mandrin béquillé est utilisé dès la deuxième exposition.

Dans un cas seulement, aucune technique alternative n'a été mise en place, le médecin a réussi à intuber après la 4^{ème} exposition.

Le masque laryngé de type Fastrach a été utilisé une fois et dans le bon ordre, à la quatrième exposition après échec du mandrin long béquillé.

Aucune cricothyroïdotomie n'a été réalisée.

On remarque que dans 60% des cas ce sont des lames plastiques à usage unique qui ont été utilisées. On sait que celle-ci sont plus à risque d'induire des intubations difficiles.

La pratique des urgentistes du centre hospitalier de Dax concernant l'intubation difficile peut être encore améliorée en créant un protocole reprenant les dernières recommandations de la SFAR.

CONCLUSION

L'intubation orotrachéale est un geste technique qui permet une mise en sécurité des voies aériennes supérieures. Elle se réalise en induction séquence rapide dans le cadre de l'urgence.

Les dernières recommandations de la SFAR sur l'intubation en induction séquence rapide permettent de bien encadrer la prise en charge des intubations réalisées par les urgentistes en hospitalier et /ou préhospitalier.

Cette étude avait pour but d'évaluer les pratiques des urgentistes du centre hospitalier de Dax sur l'intubation orotrachéale et ainsi de voir si les dernières recommandations de la SFAR étaient respectées.

Concernant les drogues utilisées pour l'induction et la sédation, les recommandations sont suivies dans la plus grande majorité des cas en intrahospitalier, et chez tous les patients en préhospitalier. Il en est de même avec la préoxygénation.

On remarque que sur certains items les pratiques sont loin de correspondre aux recommandations, ceci concerne particulièrement la préparation de la seringue d'éphedrine, la réalisation de la manœuvre de Sellick ou le gonflement du ballonnet.

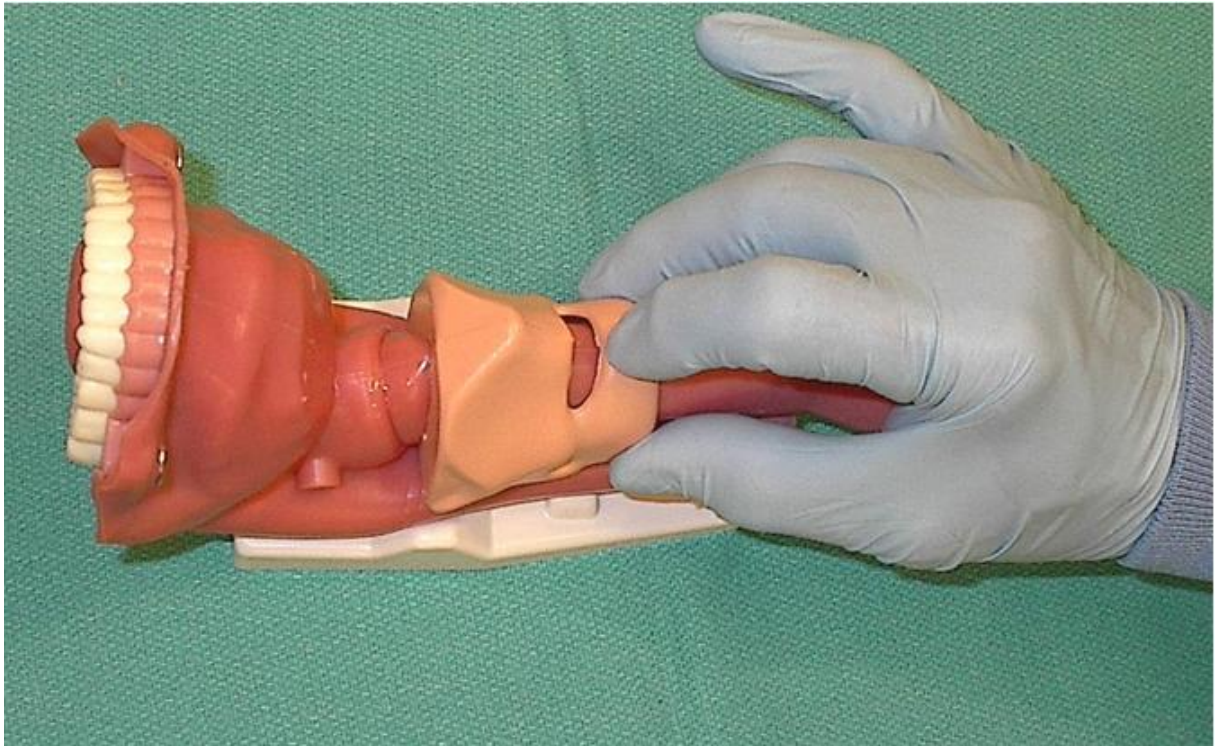
Si on analyse tous les items en même temps, aucun patient n'a été intubé en suivant les recommandations de la SFAR de 2010.

Il ressort de cette étude que certains points sont à améliorer sur la prise en charge de l'intubation en induction séquence rapide au centre hospitalier de Dax. On peut développer des pistes comme l'achat d'un manomètre et l'entraînement sur mannequin une à deux fois par an en raison d'un taux d'intubation sur l'année relativement faible afin de conserver une pratique satisfaisante.

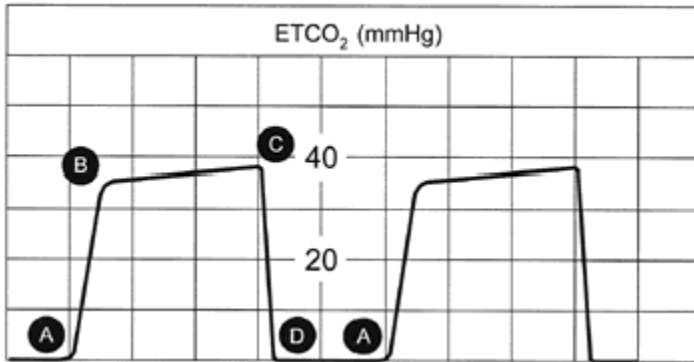
Il faut tout de même noter que dans une grande majorité des cas l'intubation s'est déroulée sans problème majeur et dans plus de 50% des cas dès la première exposition, cela reflète donc la bonne formation initiale et /ou continu des urgentistes du centre hospitalier de Dax.

ANNEXES

Annexe 1



Annexe 2



Phase A-B : Montée expiratoire mélange de l'air de l'espace mort et des gaz alvéolaires expirés.

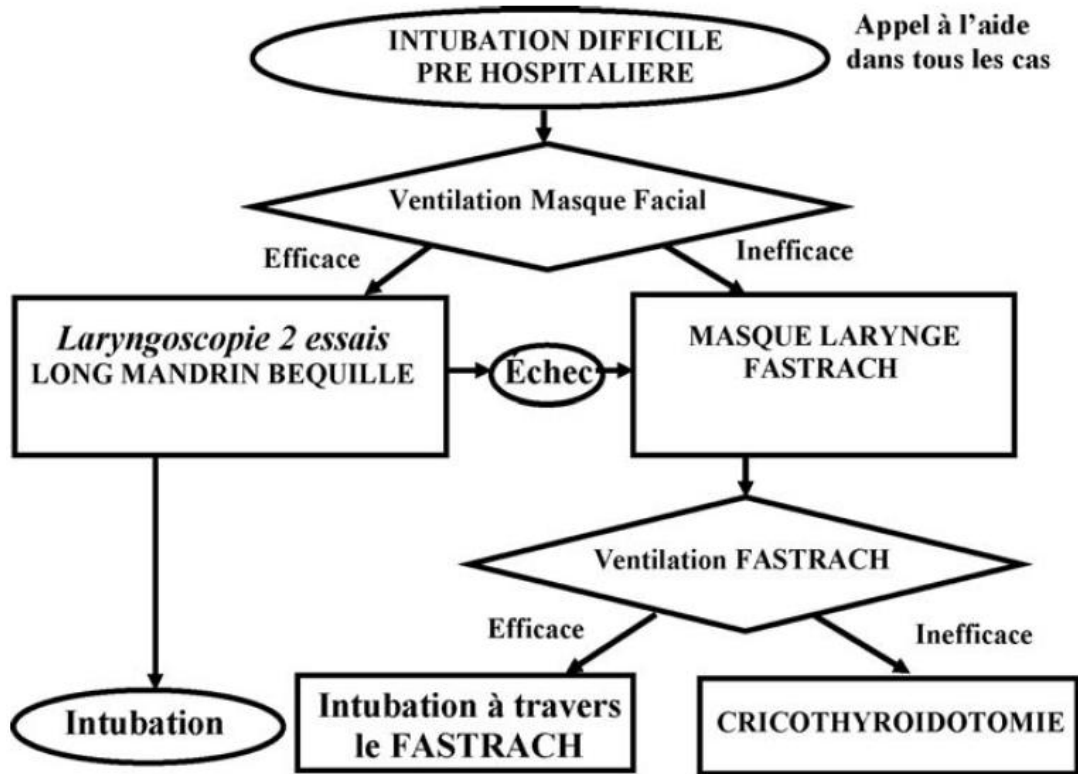
Phase B-C : Plateau télé-expiratoire, plateau alvéolaire

Point C : Pression télé-expiratoire, $PEtCO_2 = 35-37$ mmHg

Phase C-D : Descente inspiratoire

Phase D-A : Fin d'inspiration, $PCO_2 = 0$

Annexe 3



Annexe 4 :

Lieu : SAU SMUR

Age :

Sexe :

Poids :

Cause de l'intubation : ACR

Autre :

Intubation : Scope OUI NON

Préparation VVP KT intraosseux

Préoxygénation : Durée et débit :

Masque facial VNI

Ephédrine prête à l'emploi OUI NON

Induction (drogues+dosage) :

Manœuvre de Sellick : OUI NON

Lames : Taille :

Métallique Plastique

Courbe Droite

Taille de la sonde :

Nombre d'exposition :

Manœuvre de BURP : OUI NON

Bonne position de la sonde :

Levée du thorax

Auscultation : OUI NON

Capnographie post-intubation : OUI NON

Vérification de la pression du ballonnet OUI NON

Mise en place de la canule de Guedel : OUI NON

Si difficultés à intuber ou autres :

Cause(s) :

Changement de lame : OUI NON

Qu'avez-vous utilisé pour l'intuber et dans quel ordre :

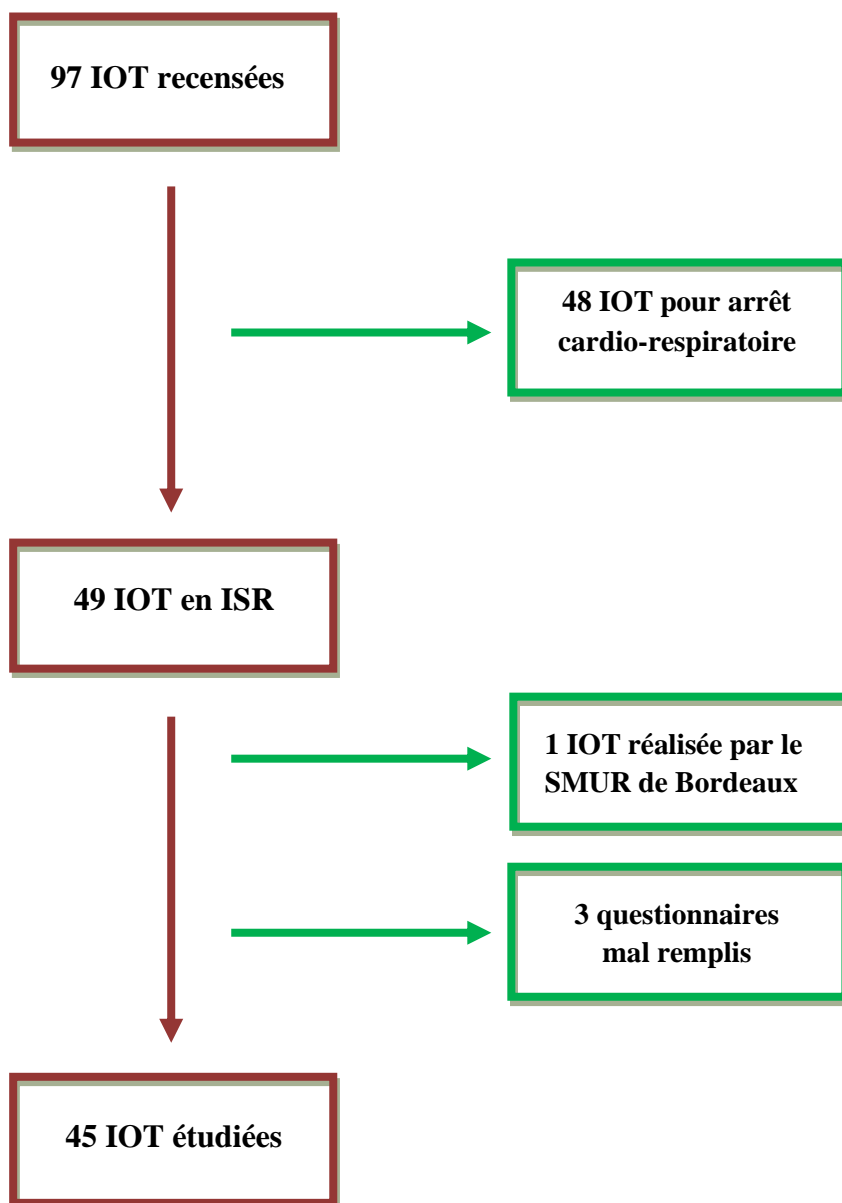
Fast-trach : OUI NON ; à partir de quelle tentative :

Mandrin d'eschman : OUI NON ; à partir de quelle tentative :

Sédation : drogues :

Décès : OUI NON

Annexe 5



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Mackay CA, Terris J, Coats TJ. Prehospital rapid sequence induction by emergency physicians: is it safe? *Emerg Med J*. 2001 Jan;18(1):20-4.
- [2] Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Modalités de la sédation et/ou de l'analgésie en situation extrahospitalière. Conférence d'expert, 1999. La collection de la SFAR, Editeur. Paris : Elsevier ; 1999 : 122-135.
- [3] Société française d'anesthésie et de réanimation. Sédation et analgésie en structure d'urgence (*Réactualisation de la Conférence d'experts de la Sfar de 1999*). *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 29 (2010) 934–949.
- [4] Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med*. 2008 Feb;34(2):222-8.
- [5] Doyle J. A brief history of clinical airway management. *Anesthesiology News*. 2008 ;34 :9-14.
- [6] Thierbach A. Franz Kuhn, his contribution to anaesthesia and emergency medicine. *Resuscitation*. 2001 Mar;48(3):193-7.
- [7] Salem MR, Clark-Wronski J, Khorasani A, et al. Which is the original and which is the modified rapid sequence induction and intubation? Let history be the judge! *Anesth Analg*. 2013 Jan;116(1):264-5.
- [8] Nur Hafiihoh AH, Choy CY. Comparison of the 'sniffing the morning air' position and simple head extension for glottic visualization during direct laryngoscopy. *Middle East J Anaesthesiol*. 2014 Feb;22(4):399-405.
- [9] Adnet F, Baillard C, Borron SW, et al. Randomized study comparing the "sniffing position" with simple head extension for laryngoscopic view in elective surgery patients. *Anesthesiology*. 2001 Oct;95(4):836-41.
- [10] Combes X, Pean D, Lenfant F, et al. Matériels d'intubation et de ventilation utilisables en cas de contrôle difficile des voies aériennes. Législation et maintenance. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2008 ;27 :33–40.
- [11] Arino JJ, Velasco JM, Gasco C, Lopez-Timoneda F. Straight blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: a comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blades. *Can J Anaesth* 2003;50:501–6.
- [12] Amour J, Marmion F, Birenbaum A, et al. Comparison of plastic single-use and metal reusable laryngoscope blades for orotracheal intubation during rapid sequence induction of anesthesia. *Anesthesiology*. 2006 Jan;104(1):60-4.
- [13] Lawes EG, Campbell I, Mercer D. Inflation pressure, gastric insufflation and rapid sequence induction. *Br J Anaesth*. 1987;59:315-318.
- [14] Ruben H, Knudsen EJ, Carugati G. Gastric inflation in relation to airway pressure. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1961;5:107-114.
- [15] Kluger MT, Short TG. Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia* 1999 ; 54 : 19-26.
- [16] Fuchs-Buder T, Sparr HJ, Ziegenfuss T. Thiopental or etomidate for rapid sequence induction with rocuronium. *Br J Anaesth*. 1998 Apr;80(4):504-6.

- [17] Zed PJ, Abu-Laban RB, Harrison DW. Intubating conditions and hemodynamic effects of etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department: an observational cohort study. *Acad Emerg Med.* 2006 Apr;13(4):378-83.
- [18] Yeung JK, Zed PJ. A review of etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department. *CJEM.* 2002 May;4(3):194-8.
- [19] 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 Jul 25;374(9686):293-300.
- [20] Dalens B. *Médicaments en anesthésie.* 3^{ème} édition. Edition Arnette. Collection Verte. 2013. 856 pages
- [21] Claassen J, Hirsch LJ, Emerson RG, Mayer SA. Treatment of refractory status epilepticus with pentobarbital, propofol, or midazolam: a systematic review. *Epilepsia.* 2002 Feb;43(2):146-53.
- [22] Brophy GM, Bell R, Claassen J, et al. Guidelines for the evaluation and management of status epilepticus. *Neurocrit Care.* 2012 Aug;17(1):3-23
- [23] Mencke T, Echternach M, Kleinschmidt, et al. Laryngeal morbidity and quality of tracheal intubation: a randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2003;98:1049-56.
- [24] Sluga M, Ummenhofer W, Studer W, et al. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction of anesthesia and endotracheal intubation: a prospective, randomized trial in emergent cases. *Anesth Analg.* 2005 Nov;101(5):1356-61.
- [25] Marsch SC, Steiner L, Bucher E, et al. Succinylcholine versus rocuronium for rapid sequence intubation in intensive care: a prospective, randomized controlled trial. *Crit Care.* 2011 Aug 16;15(4):R199
- [26] Chambers D, Paulden M, Paton F, et al. Sugammadex for reversal of neuromuscular block after rapid sequence intubation: a systematic review and economic assessment. *Br J Anaesth.* 2010 Nov;105(5):568-75.
- [27] Magorian T, Flannery KB, Miller RD. Comparison of rocuronium, succinylcholine, and vecuronium for rapid-sequence induction of anesthesia in adult patients. *Anesthesiology.* 1993 Nov;79(5):913-8.
- [28] Blanié A, Ract C, Leblanc PE, et al. The limits of succinylcholine for critically ill patients. *Anesth Analg.* 2012 Oct;115(4):873-9.
- [29] Société française d'anesthésie et de réanimation, Société française de médecine d'urgence. *Recommandations formalisées d'experts 2010 : sédation et analgésie en structure d'urgence (Réactualisation de la conférence d'experts de la SFAR de 1999).* *Ann. Fr. Med. Urgence* (2011) 1:57-71.
- [30] Gindre S, Ciais JF, Levraut J, et al. [Rapid sequence intubation in emergency: is there any place for fentanyl?]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2002 Dec;21(10):760-6.
- [31] Chudnofsky CR, Wright SW, Dronen SC, et al. The safety of fentanyl use in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 1989 Jun;18(6):635-9.
- [32] Conti G, Arcangeli A, Antonelli M, et al. Sedation with sufentanil in patients receiving pressure support ventilation has no effects on respiration: a pilot study. *Can J Anaesth.* 2004 May;51(5):494-9.

- [33] Bourgoin A, Albanèse J, Wereszczynski N, et al. Safety of sedation with ketamine in severe head injury patients: comparison with sufentanil. *Crit Care Med*. 2003 Mar;31(3):711-7.
- [34] Graham CA, Meyer AD. Prehospital emergency rapid sequence induction of anaesthesia. *J Accid Emerg Med* 1997;14:219-221
- [35] Sakles JC, Laurin EG, Rantapaa AA, Panacek EA. Airway Management in the Emergency Department: A One-Year Study of 610 Tracheal Intubations. *Ann Emerg Med*. 1998 Mar;31(3):325-32.
- [36] Bushra J.S., McNeil B., Wald D.A., Schwell A. A comparison of trauma intubations managed by anesthesiologists and emergency physicians. *Acad Emerg Med*. 2004 Jan;11(1):66-70.
- [37] Lockey D, Crewdson K, Weaver A, Davies G. Observational study of the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations of trauma patients by pre-hospital physicians. *Br J Anaesth*. 2014 Aug;113(2):220-5.
- [38] Omert L., Yeane W., Mizikowski S., Protetch J. Role of the emergency medicine physician in airway management of the trauma patient. *J Trauma*. 2001 Dec;51(6):1065-8
- [39] Sagarin MJ, Barton ED, Chng YM, Walls RM; National Emergency Airway Registry Investigators. Airway Management by US and Canadian Emergency Medicine Residents: A Multicenter Analysis of More Than 6,000 Endotracheal Intubation Attempts. *Ann Emerg Med*. 2005 Oct;46(4):328-36
- [40] Wang HE, Seitz SR, Hostler D, Yealy DM. Defining the learning curve for paramedic student endotracheal intubation. *Prehosp Emerg Care*. 2005 Apr-Jun;9(2):156-62.
- [41] Warner KJ, Carlbom D, Cooke CR, et al. Paramedic training for proficient prehospital endotracheal intubation. *Prehosp Emerg Care*. 2010 Jan-Mar;14(1):103-8.
- [42] Gopalakrishna MD, Krishna HM, Shenoy UK. The effect of ephedrine on intubating conditions and haemodynamics during rapid tracheal intubation using propofol and rocuronium. *Br J Anaesth*. 2007 Aug;99(2):191-4.
- [43] Belyamani L, Azendour H, Elhassouni A, et al. Effect of ephedrine on the intubation conditions using rocuronium versus succinylcholine. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2008 Apr;27(4):292-6.
- [44] Berthoud M, Read DH, Norman J. Pre-oxygenation--how long? *Anaesthesia*. 1983 Feb;38(2):96-102.
- [45] Davis DP, Lemieux J, Serra J, et al. Preoxygenation reduces desaturation events and improves intubation success. *Air Med J*. 2015 Mar-Apr;34(2):82-5.
- [46] Mort TC, Waberski BH, Clive J. Extending the preoxygenation period from 4 to 8 mins in critically ill patients undergoing emergency intubation. *Crit Care Med*. 2009 Jan;37(1):68-71.
- [47] Vanner RG, Asai T. Safe use of cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1999 Jan;54(1):1-3.
- [48] Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet*. 1961 Aug 19;2(7199):404-6.
- [49] Vanner RG, Pryle BJ. Regurgitation and oesophageal rupture with cricoid pressure: a cadaver study. *Anaesthesia*. 1992 Sep;47(9):732-5.

- [50] Ralph SJ, Wareham CA. Rupture of the oesophagus during cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1991 Jan;46(1):40-1.
- [51] Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anaesth*. 1993 Mar;40(3):279-82.
- [52] Ulrich B, Listyo R, Gerig HJ. [The difficult intubation. The value of BURP and 3 predictive tests of difficult intubation]. *Anaesthesist*. 1998 Jan;47(1):45-50.
- [53] Harris T, Ellis DY, Foster L, Lockey D. Cricoid pressure and laryngeal manipulation in 402 pre-hospital emergency anaesthetics: essential safety measure or a hindrance to rapid safe intubation? *Resuscitation*. 2010 Jul;81(7):810-6.
- [54] American College of Emergency Physicians. Verification of endotracheal tube placement. *Ann Emerg Med*. 2009 Jul;54(1):141-2.
- [55] Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J; Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth*. 2011 May;106(5):632-42.
- [56] Chapman J, Pallin D, Ferrara L, et al. Endotracheal tube cuff pressures in patients intubated before transport. *Am J Emerg Med*. 2009 Oct;27(8):980-2.
- [57] Svenson JE, Lindsay MB, O'Connor JE. Endotracheal intracuff pressures in the ED and prehospital setting: is there a problem? *Am J Emerg Med*. 2007 Jan;25(1):53-6.
- [58] Société française d'anesthésie et de réanimation. Intubation difficile. Conférence d'experts. 2006
- [59] B. Jung, G. Chanques, M. Sebbane, et al. Les modalités de l'intubation en urgence et ses complications. *Réanimation*. 2008 Déc ;17(8):753-760.
- [60] Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg*. 2004 Aug;99(2):607-13, table of contents.
- [61] Arya VK, Makker S, Bedi SP. Impacted gum-elastic bougie in an endotracheal tube after successful intubation of a difficult airway. *J Clin Anesth*. 2007 Nov;19(7):566.
- [62] Jabre P, Combes X, Leroux B, et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. *Am J Emerg Med*. 2005 Jul;23(4):552-5.
- [63] Shah KH, Kwong BM, Hazan A, et al. Success of the gum elastic bougie as a rescue airway in the emergency department. *J Emerg Med*. 2011 Jan;40(1):1-6.
- [64] Tentillier E, Heydenreich C, Cros AM, et al. Use of the intubating laryngeal mask airway in emergency pre-hospital difficult intubation. *Resuscitation*. 2008 Apr;77(1):30-4. Epub 2007 Nov 26.
- [65] Combes X, Aaron E, Jabre P, et al. [Introduction of the intubating Laryngeal Mask Airway in a prehospital emergency medical unit]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2006 Oct;25(10):1025-9.
- [66] Komatsu R, Nagata O, Kamata K, et al. Intubating laryngeal mask airway allows tracheal intubation when the cervical spine is immobilized by a rigid collar. *Br J Anaesth*. 2004 Nov;93(5):655-9.
- [67] DeLaurier GA, Hawkins ML, Treat RC, Mansberger AR Jr. Acute airway management. Role of cricothyroidotomy. *Am Surg*. 1990 Jan;56(1):12-5.

- [68] Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P, et al. Survey of out-of-hospital emergency intubations in the French prehospital medical system: a multicenter study. *Ann Emerg Med.* 1998 Oct;32(4):454-60.
- [69] Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, et al. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology.* 2011 Jan;114(1):42-8.
- [70] Gouin P, Damm C, Villette-Baron K, et al. [Impact of Sfar experts' conference entitled "Modalities of sedation and/or analgesia in hospital setting"]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2008 May;27(5):390-6.
- [71] Spriet A. L'intubation trachéale après induction en séquence rapide : Etat des lieux sur les pratiques au sein des SMUR de la Gironde. Mémoire de DESC de Médecine d'urgence. Présenté et soutenue le 1^{er} octobre 2013.
- [72] Bowles TM, Freshwater-Turner DA, Janssen DJ, et al. Out-of-theatre tracheal intubation: prospective multicentre study of clinical practice and adverse events. *Br J Anaesth.* 2011 Nov;107(5):687-92.
- [73] Phillips L, Orford N, Ragg M. Prospective observational study of emergent endotracheal intubation practice in the intensive care unit and emergency department of an Australian regional tertiary hospital. *Emerg Med Australas.* 2014 Aug;26(4):368-75.
- [74] Boris Jung, Ilan Azuelos, Gerald Chanques, Samir Jaber. How to improve preoxygenation before intubation in patients at risk? *Trends in Anaesthesia and Critical Care.* 2012 Feb ;2(1) :20-24.
- [75] Georgescu M, Tanoubi I, Fortier LP, et al. Efficacy of preoxygenation with non-invasive low positive pressure ventilation in obese patients: crossover physiological study. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2012 Sep;31(9):e161-5.
- [76] Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 Jul 15;174(2):171-7.
- [77] El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. *Anesth Analg.* 2010 May 1;110(5):1318-25.
- [78] Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, 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 Sep;34(9):2355-61.
- [79] Zeidan AM, Salem MR, Mazoit JX, et al. The effectiveness of cricoid pressure for occluding the esophageal entrance in anesthetized and paralyzed patients: an experimental and observational glidescope study. *Anesth Analg.* 2014 Mar;118(3):580-6.
- [80] Allman KG. The effect of cricoid pressure application on airway patency. *J Clin Anesth.* 1995 May;7(3):197-9.
- [81] Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid pressure in emergency department rapid sequence tracheal intubations: a risk-benefit analysis. *Ann Emerg Med.* 2007 Dec;50(6):653-65.
- [82] Jabre P, Leroux B, Brohon S, et al. A comparison of plastic single-use with metallic reusable laryngoscope blades for out-of-hospital tracheal intubation. *Ann Emerg Med.* 2007 Sep;50(3):258-63.

- [83] Amour J, Le Manach YL, Borel M, et al. Comparison of single-use and reusable metal laryngoscope blades for orotracheal intubation during rapid sequence induction of anesthesia: a multicenter cluster randomized study. *Anesthesiology*. 2010 Feb;112(2):325-32.
- [84] Jabre P, Galinski M, Ricard-Hibon A, et al. Out-of-hospital tracheal intubation with single-use versus reusable metal laryngoscope blades: a multicenter randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2011 Mar;57(3):225-31.
- [85] Jaber S, Jung B, Corne P, et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med*. 2010 Feb;36(2):248-55.
- [86] Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med*. 2002 Jun;28(6):701-4.
- [87] Lambert P, Delorme N. Complications laryngées aiguës de l'intubation translaryngée : revue de la littérature. *Réanimation*. 2002 Jan ;11 :59-65.
- [88] Seyed Siamdoust SA, Mohseni M, Memarian A. Endotracheal Tube Cuff Pressure Assessment: Education May Improve but not Guarantee the Safety of Palpation Technique. *Anesth Pain Med*. 2015 Jun 22;5(3):e16163.
- [89] Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Am J Emerg Med*. 2006 Mar;24(2):139-43.
- [90] Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology*. 1995 Feb;82(2):367-76.
- [91] Combes X, Jabre P, Jbeili C, et al. Prehospital standardization of medical airway management: incidence and risk factors of difficult airway. *Acad Emerg Med*. 2006 Aug;13(8):828-34.
- [92] Combes X, Jabre P, Margenet A, et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. *Anesthesiology*. 2011 Jan;114(1):105-10.
- [93] Bair AE, Filbin MR, Kulkarni RG, Walls RM. The failed intubation attempt in the emergency department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. *J Emerg Med*. 2002 Aug;23(2):131-40.

SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.