



HAL
open science

Évaluation de la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique mené par les infirmiers diplômés d'état en réanimation chirurgicale

Sophie Le Bot

► To cite this version:

Sophie Le Bot. Évaluation de la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique mené par les infirmiers diplômés d'état en réanimation chirurgicale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01907474

HAL Id: dumas-01907474

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01907474>

Submitted on 29 Oct 2018

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

UNIVERSITE DE BREST - BRETAGNE OCCIDENTALE
Faculté de Médecine & des Sciences de la Santé

Année 2017

N°

THESE DE
DOCTORAT en MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par

Mme Sophie LE BOT

Née le 29/09/1989 à Brest

Présentée et soutenue publiquement le 28 avril 2017

Evaluation de la mise en place d'un protocole de sevrage de la
ventilation mécanique mené par les infirmiers diplômés d'état
en réanimation chirurgicale

Président du Jury	Monsieur le Professeur Yves Ozier
Membres du Jury	Monsieur le Professeur Olivier Huet
	Monsieur le Professeur Ba Vinh Nguyen
	Madame le Docteur Anne de Tinténiac
Directrice de Thèse	Madame le Docteur Véronique Vermeersch

UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE

FACULTE DE MEDECINE ET

DES SCIENCES DE LA SANTE DE BREST

DOYENS HONORAIRES :

Professeur H. FLOCH

Professeur G. LE MENN (†)

Professeur B. SENECAIL

Professeur J. M. BOLES

Professeur Y. BIZAIS (†)

Professeur M. DE BRAEKELEER (†)

DOYEN

Professeur C. BERTHOU

PROFESSEURS ÉMÉRITES

CENAC Arnaud

Médecine interne

LEHN Pierre

Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS EN SURNOMBRE

COLLET Michel

Gynécologie - Obstétrique

MOTTIER Dominique

Thérapeutique

RICHE Christian

Pharmacologie fondamentale

LEFEVRE Christian

Anatomie

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE

BOLES Jean-Michel

Réanimation Médicale

COCHENER - LAMARD Béatrice

Ophtalmologie

DEWITTE Jean-Dominique

Médecine & Santé au Travail

FEREC Claude

Génétique

GILARD Martine

Cardiologie

JOUQUAN Jean

Médecine Interne

OZIER Yves

Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale

ROBASZKIEWICZ Michel

Gastroentérologie - Hépatologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS DE 1^{ÈRE} CLASSE

BAIL Jean-Pierre	Chirurgie Digestive
BERTHOU Christian	Hématologie – Transfusion
BLONDEL Marc	Biologie cellulaire
BRESSOLLETTE Luc	Médecine Vasculaire
DE PARSCAU DU PLESSIX Loïc	Pédiatrie
DE BRAEKELEER Marc	Génétique
DELARUE Jacques	Nutrition
DUBRANA Frédéric	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
FENOLL Bertrand	Chirurgie Infantile
FOURNIER Georges	Urologie
GOUNY Pierre	Chirurgie Vasculaire
HU Weiguo	Chirurgie plastique, reconstructrice & esthétique ; brûlologie
KERLAN Véronique	Endocrinologie, Diabète & maladies métaboliques
LACUT Karine	Thérapeutique
LEROYER Christophe	Pneumologie
LE MEUR Yannick	Néphrologie
LE NEN Dominique	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
LOZAC'H Patrick	Chirurgie Digestive
MANSOURATI Jacques	Cardiologie
MARIANOWSKI Rémi	Oto. Rhino. Laryngologie
MISERY Laurent	Dermatologie – Vénérologie
MERVIEL Philippe	Gynécologie médicale : option gynécologie obstétrique
NEVEZ Gilles	Parasitologie et Mycologie
NONENT Michel	Radiologie & Imagerie médicale
PAYAN Christopher	Bactériologie – Virologie; Hygiène
REMY-NERIS Olivier	Médecine Physique et Réadaptation
SALAUN Pierre-Yves	Biophysique et Médecine Nucléaire
SARAUX Alain	Rhumatologie
SIZUN Jacques	Pédiatrie
STINDEL Éric	Biostatistiques, Informatique Médicale & technologies de communication

TILLY - GENTRIC Armelle	Gériatrie & biologie du vieillissement
TIMSIT Serge	Neurologie
VALERI Antoine	Urologie
WALTER Michel	Psychiatrie d'Adultes

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS DE 2^{ÈME} CLASSE

ANSART Séverine	Maladies infectieuses, maladies tropicales
AUBRON Cécile	Réanimation ; médecine d'urgence
BEN SALEM Douraid	Radiologie & Imagerie médicale
BERNARD-MARCORELLES Pascale	Anatomie et cytologie pathologiques
BEZON Eric	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BOTBOL Michel	Psychiatrie Infantile
BROCHARD Sylvain	Médecine Physique et Réadaptation
CARRE Jean-Luc	Biochimie et Biologie moléculaire
COUTURAUD Francis	Pneumologie
DAM HIEU Phong	Neurochirurgie
DELLUC Aurélien	Médecine interne
DEVAUCHELLE-PENSEC Valérie	Rhumatologie
GIROUX-METGES Marie-Agnès	Physiologie
HUET Olivier	Anesthésiologie - Réanimation Chirurgicale/Médecine d'urgences
LIPPERT Éric	Hématologie ; transfusion : option hématologie
LE MARECHAL Cédric	Génétique
L'HER Erwan	Réanimation Médicale
MONTIER Tristan	Biologie Cellulaire
NOUSBAUM Jean-Baptiste	Gastroentérologie - Hépatologie
PRADIER Olivier	Cancérologie - Radiothérapie
RENAUDINEAU Yves	Immunologie
SEIZEUR Romuald	Anatomie-Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS - PRATICIEN LIBÉRAL

LE RESTE Jean Yves	Médecine Générale
LE FLOC'H Bernard	Médecine Générale

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS ASSOCIÉS À MI-TEMPS

BARRAINE Pierre	Médecine Générale
-----------------	-------------------

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS - LRU

BORDRON Anne	Biochimie et Biologie moléculaire
--------------	-----------------------------------

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS DE HORS CLASSE

LE MEVEL Jean Claude	Physiologie
PERSON Hervé	Anatomie

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS DE 1ÈRE CLASSE

ABGRAL Ronan	Biophysique et Médecine nucléaire
CORNEC Divi	Rhumatologie
DE VRIES Philine	Chirurgie infantile
DOUET-GUILBERT Nathalie	Génétique
HERY-ARNAUD Geneviève	Bactériologie – Virologie; Hygiène
HILLION Sophie	Immunologie
JAMIN Christophe	Immunologie
LE BERRE Rozenn	Maladies infectieuses-Maladies tropicales
LE GAC Géraud	Génétique
LE ROUX Pierre-Yves	Biophysique et Médecine nucléaire
LODDE Brice	Médecine et santé au travail
MIALON Philippe	Physiologie
MOREL Frédéric	Médecine & biologie du développement
PLEE-GAUTIER Emmanuelle	& de la reproduction Biochimie et Biologie Moléculaire
QUERELLOU Solène	Biophysique et Médecine nucléaire
VALLET Sophie	Bactériologie – Virologie ; Hygiène

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS DE 2ÈME CLASSE

LE GAL Solène	Parasitologie et Mycologie
LE VEN Florent	Cardiologie
PERRIN Aurore	Biologie et médecine du développement &
TALAGAS Matthieu	de la reproduction Cytologie et histologie

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS STAGIAIRES

UGUEN Arnaud	Anatomie et Cytologie Pathologiques
--------------	-------------------------------------

MAÎTRE DE CONFÉRENCES – PRATICIEN LIBERAL

NABBE Patrice	Médecine Générale
---------------	-------------------

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS MI-TEMPS

BARAIS Marie	Médecine Générale
CHIRON Benoît	Médecine Générale

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

BERNARD Delphine	Biochimie et biologie moléculaire
FAYAD Hadi	Génie informatique, automatique et traitement du signal
HAXAIRE Claudie	Sociologie - Démographie
KARCHER Brigitte	Psychologie clinique
LANCIEN Frédéric	Physiologie
LE CORRE Rozenn	Biologie cellulaire
MIGNEN Olivier	Physiologie
MORIN Vincent	Électronique et Informatique

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A TEMPS COMPLET

MERCADIE Lolita	Rhumatologie
-----------------	--------------

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI - TEMPS

SCHICK Ulrike

Cancérologie, radiothérapie : option radiothérapie

AGRÉGÉS / CERTIFIÉS DU SECOND DEGRÉ

MONOT Alain

Français

RIOU Morgan

Anglais

Remerciements

A Monsieur le Professeur Ozier,

Vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse.

Je vous exprime mon entière gratitude pour votre bienveillance et pour l'intérêt que vous portez à mes études. Je vous remercie pour les opportunités que vous m'offrez. Je vous en suis profondément reconnaissante et je vous exprime mon plus grand respect.

A Monsieur le Professeur Huet,

Je vous remercie de m'avoir proposé ce travail. Je vous exprime ma sincère gratitude pour le suivi personnalisé que vous m'offrez tout au long de mon cursus. Je suis très reconnaissante pour la richesse et l'immense intérêt que vous portez à ma formation. Soyez assuré de mon plus profond respect.

A Monsieur le Pr Nguyen,

Je vous exprime ma sincère gratitude d'avoir bien voulu participer à mon jury de thèse. Je vous remercie de l'intérêt que vous portez à notre enseignement. Je vous remercie aussi pour votre écoute. Soyez assuré de toute ma reconnaissance.

A Madame le Docteur de Tinténiac,

Je te suis profondément reconnaissante d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Un immense merci pour ton enseignement, ta patience et ton humour. Je t'exprime mon plus grand respect.

A Madame le Docteur Vermeersch,

Je te remercie infiniment d'avoir été ma directrice de thèse.

Je te remercie pour ta patience, ton aide et tes précieux conseils tout au long de ce travail mais aussi tout au long de l'internat. Trouve ici toute ma reconnaissance.

A tous les IDE du service qui participent à la réalisation du protocole de façon quotidienne et qui ont participé à ce travail, un grand merci.

A nos merveilleuses secrétaires, Catherine, Martine et Sylvie qui nous rendent la vie plus facile, nous écoutent et nous font rire, un immense merci.

A tous les médecins anesthésistes-réanimateurs, aux internes d'anesthésie-réanimation et à l'ensemble de l'équipe paramédicale devenus collègues puis amis, un grand merci. Il y a une telle cohésion entre nous et une si bonne ambiance qu'il est un véritable plaisir de venir travailler.

A mon fiancé, Thomas, merci pour ta patience, ton écoute et ton humour. J'ai tellement de chance de t'avoir à mes côtés, notre complicité est un vrai bonheur. La vie à tes côtés est tellement belle.

A mes parents, qui chaque jour durant ces longues études me soutiennent. Merci pour vos encouragements, votre patience et toutes vos attentions durant ces années.

A mon frère, Mathieu et à Mélanie, un grand merci pour votre présence dans ma vie et pour vos nombreux services rendus.

A mes grands-parents, Tata, Philippe et à l'ensemble de ma famille chéri, je vous remercie pour votre immense soutien et votre amour. Je mesure tous les jours la chance de vous avoir.

A ma belle-famille, Sylvie, Pierre, Céline, Tudual, Marie et Pierre merci de m'avoir accueilli et soutenue. C'est un véritable bonheur de faire partie de votre famille.

A tous mes amis chéris, un grand merci pour votre immense soutien et pour tous les moments heureux ou moins heureux que l'on passe ensemble. Vous avez une immense place dans mon cœur.

Table des matières

Introduction	1
1- Données de la littérature	3
1-1 Epidémiologie	3
1-2 Complications liées à la ventilation mécanique	6
1-2-1 Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM)	6
1-2-2 Dysfonction diaphragmatique	7
1-2-3 Lésions laryngées	10
1-2-4 Volo et Barotraumatisme	11
1-2-5 Extubation imprévue	11
1-3 Le sevrage de la ventilation	12
1-3-1 Définition du sevrage	12
1-3-2 Les critères d'application	13
1-3-3 Modalités de réalisation de l'épreuve de ventilation spontanée	14
1-3-4 Les critères d'échec du sevrage ventilatoire	15
1-3-5 Les causes d'échec de l'extubation	18
1-3-6 Intérêt d'un protocole de sevrage ventilatoire	19
1-4 Rôle de l'équipe soignante et de l'environnement	21
1-4-1 Rôle de l'équipe soignante	21
1-4-2 Rôle de l'environnement	22
2- Matériels et Méthodes	24
2-1 Modèle de l'étude	24
2-2 Population de l'étude	24
2-2-1 Critères d'inclusion	24
2-2-2 Critères d'exclusion	24
2-2-3 Périodes d'inclusion	24
2-3 Protocole de sevrage de la ventilation mécanique	25
2-2-1 Création du protocole	25
2-2-2 Avant la mise en place du protocole	27
2-2-3 Mise en place du protocole	27
2-2-4 Le recueil des données	27
2-4 Questionnaire infirmier	29
2-5 Analyse statistique	30
3 - Résultats	31
3-1 Populations	31
3-2 Caractéristiques des patients	31
3-3- Durées de ventilation et de séjour	33
3-4 Critères secondaires	36
3-4-1 VNI post-extubation	36
3-4-2 Complications	37
3-4-3 Réintubation	38
3-4-4 Le protocole de sevrage	39

3-5 Les différents types de sevrage et leur mortalité.....	40
3-5-1 Selon la Conférence de Consensus Internationale de 2005.....	40
3-5-2 Selon l'étude <i>The Wind</i>	41
3-6 Analyse en sous-groupe de la durée de ventilation mécanique	42
3-6-1 En fonction de la gravité et du motif d'hospitalisation.....	42
3-6-2 En fonction du type de sevrage	44
3-7 Questionnaire.....	45
3-7-1 Caractéristiques des IDE	45
3-7-2 Evaluation de la faisabilité	46
3-7-3 Intérêt du protocole selon les IDE.....	48
3-7-4 Evaluation de la réalisation	50
3-7-5 Amélioration du protocole.....	52
4-Discussion	54
4-1 Les résultats.....	54
4-2 Place des examens paracliniques dans le sevrage ventilatoire.....	57
4-3 VNI prophylactique post-extubation	58
4-4 Association à un protocole de sédation.....	60
4-5 Protocole de sevrage ventilatoire et patients cérébrolésés.	61
4-6 Les différents types de sevrage	62
4-7 Les limites de l'étude	64
4-8 Perspectives	65
Conclusion.....	67
Bibliographie	68
Liste des abréviations	77
Liste des tableaux.....	78
Liste des figures.....	80
Annexes	81
Annexe 1	81
Annexe 2	82
Annexe 3	83
Annexe 4	84
Annexe 5	90

Introduction

La ventilation mécanique est un support d'organe fréquemment utilisé en réanimation. Comme tout traitement, sa prescription doit tenir compte de la balance bénéfico-risque car elle est pourvoyeuse de complications¹. En effet, une ventilation mécanique inutilement prolongée majore la durée de séjour en réanimation et la morbi-mortalité. Ainsi toute ventilation mécanique non indispensable entraîne une balance bénéfico-risque défavorable. Par ailleurs, la ventilation mécanique est un facteur majeur d'augmentation du coût du séjour en réanimation².

L'un des domaines les plus étudiés afin de diminuer la morbi-mortalité des patients de réanimation est donc l'optimisation de la ventilation mécanique. De ce fait, l'amélioration de la prise en charge ventilatoire est constante, comme le montre une étude d'Esteban et al qui, entre deux cohortes de patients de 1998 et 2010, trouvent une diminution de la mortalité de 31 à 28% en lien avec l'optimisation de la ventilation mécanique³.

Le sevrage de la ventilation mécanique est déterminant pour le pronostic des patients en réanimation. En effet, la période de sevrage ventilatoire représente jusqu'à 40% de la durée de ventilation mécanique^{4 5}. Réduire la durée de ventilation mécanique passe par une diminution de la durée du sevrage ventilatoire.

La protocolisation des soins en réanimation permet de répondre aux besoins d'uniformisation et de systématisation des pratiques. Ainsi depuis les années 90, des travaux évaluant l'intérêt de protocoles de sevrage ventilatoire sur la diminution de la durée de la ventilation mécanique sont menés⁶. En effet, le sevrage de la ventilation mécanique doit être envisagé dès l'intubation du patient, la mise en place de protocole répond parfaitement à cette problématique.

La première étape d'un protocole de sevrage ventilatoire comporte une liste d'objectifs fondés sur des critères cliniques le plus souvent, permettant d'évaluer la prédisposition du patient à respirer sans assistance du ventilateur. Ces critères sont recherchés

quotidiennement. La deuxième étape du protocole consiste à diminuer l'aide du support ventilatoire par une épreuve de ventilation spontanée lorsque l'ensemble des critères de la première étape sont réunis. La troisième étape permet d'évaluer si le patient présente tous les critères pour être extubé.

Des études se sont intéressées à évaluer des protocoles de sevrage ventilatoire menés par des infirmier(e)s diplômé(e)s d'état (IDE) puisqu'ils sont les soignants qui passent le plus de temps au lit du malade. Ils peuvent en effet rechercher de façon fréquente la présence des critères nécessaires au sevrage, puis à l'extubation. Ces travaux ont mis en évidence les effets bénéfiques de la mise en place de protocoles de sevrage ventilatoire. Cependant, l'agencement d'un tel protocole est long. En effet, il requiert l'adhésion de l'équipe entière, tant paramédicale que médicale.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité de la mise en place du protocole de sevrage de la ventilation mécanique en réanimation chirurgicale au CHRU de Brest à l'aide d'une analyse de type avant/après. L'observance du protocole est aussi déterminée. Un questionnaire à l'intention des IDE est associé, permettant d'évaluer son application, sa faisabilité et les possibilités d'amélioration.

1- Données de la littérature

1-1 Epidémiologie

Dans une étude prospective internationale, parue en 2008, 25% des patients de réanimation avaient un support par ventilation mécanique invasive pendant plus de 12 heures^{7 8}. Le pourcentage de patients ventilés en réanimation varie de 20 à 60% selon les études⁹. Dans le rapport réseau REA de 2014, 56,1 % des patients étaient intubés au cours du séjour en réanimation et la durée moyenne d'intubation était de 10,7 jours. La cause la plus fréquente de ventilation mécanique est la détresse respiratoire aiguë et représente environ 60 à 90% des patients ventilés¹⁰. Une étude observationnelle, multicentrique, dans 36 centres européens a été effectuée en 2013 : *The wind study*. Dans cette étude, la durée médiane de ventilation mécanique est de 4 jours.

De nombreuses études ont montré une corrélation entre la durée de ventilation mécanique et la mortalité. En effet, l'incidence des complications augmente avec la durée de l'intubation^{10 11}. Les complications les plus fréquentes sont les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) et les lésions traumatiques causées par l'intubation. De même une méta-analyse publiée en 2003, comparant une extubation précoce après chirurgie cardiaque (dans les 8 heures post-opératoires) à une extubation conventionnelle, a montré une diminution de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital dans le groupe interventionnel (diminution de 7,02 h [-7,42 à -6,61] et de 1,08 jours [-1,35 à -0,82] respectivement)¹².

Ainsi, une ventilation mécanique prolongée entraîne une augmentation de la durée de séjour en réanimation et une augmentation de la mortalité.

En cas d'échec d'extubation, la réintubation est associée à une augmentation du risque de mortalité et à l'apparition de nouvelles complications, notamment de pneumopathie acquise sous ventilation mécanique^{10 13 14}. Il est donc important de planifier de façon objective l'extubation afin qu'elle ait lieu dans les meilleures conditions et que sa probabilité de succès soit maximale.

Le sevrage de la ventilation mécanique est défini par le passage de la ventilation assistée à la ventilation spontanée. Il correspond à une succession d'étapes qui peut représenter jusqu'à 40 % de la durée totale de ventilation¹¹.

Au milieu des années 90 sont apparues des études évaluant l'intérêt des protocoles de sevrage. Elles ont ainsi permis de montrer que la mise en place de ces protocoles permet de réduire la durée de ventilation mécanique de façon significative^{5 6 15 16 17}. Dans une étude espagnole publiée en 1996 dans *Intensive Care Medicine* par Saura et al, les patients bénéficiant du protocole de sevrage dirigé par les médecins ont une durée de ventilation mécanique de $10,4 \pm 11,6$ jours versus (vs) $14,4 \pm 10,3$ jours ($p < 0,05$) dans le groupe contrôle ($p < 0,05$)¹⁸. Plus récemment, une méta analyse publiée dans *The Cochrane Library* montre une diminution de 26% de la durée de ventilation mécanique en cas de protocole de sevrage ventilatoire, par comparaison à un sevrage ventilatoire conventionnel (71 h vs 96 h ; $p=0,002$)¹⁹. Dans cette étude, il existe aussi une diminution significative de la durée de sevrage de 70% (96 h vs 71 h ; $p<0,009$) et de la durée de séjour en réanimation de 11% (8 jours vs 7 jours ; $p= 0,01\%$) en cas d'utilisation d'un protocole de sevrage ventilatoire.

Dans l'étude prospective *The Wind*, réalisée en Europe, seulement 43 % des centres avaient un protocole de sevrage de ventilation mécanique et 12,4% des patients étaient extubés sans épreuve de ventilation spontanée au préalable. Dans cette étude, la mortalité toutes causes confondues était de 28,5%²⁰.

Selon une méta-analyse publiée par Thille en 2013, le taux d'échec d'extubation varie de 10 à 20 % selon les études et est associé à augmentation de la mortalité. Celle-ci est de 3 à 12% chez les patients non réintubés, et de 26 à 50% chez les patients réintubés²¹. Le taux d'échecs diminue lorsque celle-ci est planifiée et varie alors de 5 à 10%. L'extubation est planifiée chez seulement 50 à 60% des patients de réanimation²¹.

Study [reference]	Number of extubations	Rate of extubation failure	ICU mortality in reintubated patients	ICU mortality in non-reintubated patients
Esteban et al. 1997 (1)	397	19% (N=74)	27% (N=20)	3%
Esteban et al. 1999 (2)	453	13% (N=61)	33% (N=20)	5%
Epstein et al. 1997 (4)	287	14% (N=40)	43% (N=17)	12%
Vallverdu et al. 1998 (3)	148	15.5% (N=23)	35% (N=8)	5.6%
Thille et al. 2011 (6)	168	15% (N=26)	50% (N=13)	5%
Frutos-Vivar et al. 2011 (14)	1152	16% (N=180)	28% (N=50)	7%
Funk et al. 2009 (38)	257	10% (N=26)	not available	not available
Tonnelier et al. 2011 (39)	115	10% (N=12)	not available	not available
Sellares et al. 2011 (34)	181	20 % (N=36)	not available	not available
Peñuelas et al. 2011 (40)	2714	10% (N=278)	26% (N=72)	5%

Tableau 1 : Nombre d'extubation, taux d'échec d'extubation et mortalité chez les patients réintubés et non réintubés. Issu de Thille et al, AJRCCM, 2013²¹.

Le délai de réintubation est aussi un facteur de risque de mortalité et notamment lorsque les patients sont réintubés tardivement ²². Dans une étude prospective américaine parue en 1998 dans l'*American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, la mortalité varie de 24% lorsque la réintubation a lieu dans les 12 heures après extubation à 69% lorsqu'elle a lieu entre 49 et 72 heures après extubation.

La ventilation mécanique est par ailleurs responsable d'une augmentation des dépenses de santé. Une étude rétrospective multicentrique réalisée aux USA en 2002, montre qu'elle entraîne une augmentation du coût de 1522 \$ par jour².

Ainsi la ventilation mécanique entraîne une augmentation de la morbi-mortalité associée à une majoration des dépenses de santé.

1-2 Complications liées à la ventilation mécanique

1-2-1 Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM)

La PAVM est une infection pulmonaire qui apparaît chez un malade ventilé, soit de manière invasive (intubé, trachéotomisé), soit de manière non invasive par masque facial ou autre. Un délai d'au moins 48 heures avant les premiers signes d'infection et le début de la ventilation mécanique est nécessaire au diagnostic de PAVM. L'incidence de la PAVM varie entre 10 et 40% et le pourcentage de patients présentant une PAVM varie de 8 à 28 %¹. Il s'agit de la première cause d'infection nosocomiale en réanimation, et elle représente 30 à 50% des causes d'infection²³. Elle est définie par la survenue d'une nouvelle image à la radiographie thoracique chez un patient ventilé depuis plus de 48 heures, associée à au moins deux des trois critères suivants :

- Température $\geq 38,5$ °C ou < 36 °C
- Aspirations trachéales purulentes
- Leucocytes $\geq 10\ 000/\text{mm}^3$ ou $< 1500/\text{mm}^3$

Un examen microbiologique positif doit y être associé, examen cyto bactériologique trachéal protégé [$\geq 10^5$ CFU/ml] ou lavage broncho alvéolaire [$\geq 10^4$ CFU/ml].

Cette définition a toutefois quelques limites : elle manque de sensibilité et de spécificité et il existe une variation interprofessionnelle ainsi qu'inter établissement.

Le « *Centers for Disease Control of the National Healthcare Safety Network* » a donc proposé une nouvelle définition en 2013 incluant dans une même entité toutes les complications liées à la ventilation mécanique : *ventilator-associated condition (VAC)*. Elle est définie par une augmentation de la pression expiratoire positive (PEP) ≥ 3 cmH₂O et/ou par une augmentation de la FiO₂ ≥ 20 %.

La complication infectieuse liée à la ventilation mécanique (*infection-related ventilator-associated condition, IVAC*) est, quant à elle, définie par l'apparition d'un syndrome inflammatoire (hypo ou hyperthermie, hyperleucocytose ou leucopénie) dans les 48 heures suivant la mise en place d'une ventilation mécanique, associée à la mise en place d'un traitement anti-infectieux pour une durée d'au moins 4 jours. Le diagnostic de PAVM est par la suite posé en cas de sécrétions purulentes associées à des données microbiologiques.

Ainsi cette définition supprime l'interprétation de la radiographie thoracique et les variations inter-individuelles liées à son interprétation.

Des études ayant analysé ces nouvelles définitions ont montré la faible concordance entre la définition de VAC (*Ventilator-Associated Condition*) et celle de PAVM. En effet, cette définition manque de sensibilité et ne permet donc pas d'identifier tous les patients atteints de PAVM^{24 25}. L'utilisation en pratique de cette définition n'est donc pas recommandée²³.

Le risque de développer une PAVM augmente avec la durée de ventilation. Ce risque n'est pas linéaire puisque qu'il est plus important sur les 5 premiers jours (3% par jour), puis de 2 % les 5 jours qui suivent, puis de 1 % après 10 jours de ventilation¹.

La mortalité liée à la PAVM est de 10 à 30 %²⁶.

Les facteurs de risques de PAVM sont :

- Ceux liés au patient : bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), âge > 60 ans, coma, arrêt cardiaque, SDRA, traumatisme crânien, sexe masculin, score élevé de dysfonction d'organe
- Ceux liés au traitement : neurochirurgie, chirurgie thoracique, transport hors réanimation, réintubation.
- Facteurs de risque modifiables : anti-H2, anti-acide, changement du circuit de ventilation toutes les 24 h, antibiotique, position déclive stricte, nutrition entérale, pression du ballonnet < 20 cmH2O, trachéotomie, traitements par aérosols.

Le risque de PAVM augmente avec la durée de ventilation et, à l'inverse, la PAVM est associée à une augmentation de la durée de ventilation mécanique et de la mortalité. Ainsi la prévention de la PAVM passe surtout par l'optimisation de la durée de la ventilation mécanique en essayant de la limiter au maximum.

1-2-2 Dysfonction diaphragmatique

Il s'agit de la diminution de la capacité des muscles respiratoires, dont le diaphragme, à générer une force contractile, secondaire à une ventilation mécanique prolongée. Une étude française récente montre que 63% des patients de réanimation médicale ont une dysfonction diaphragmatique²⁷.

- Liée à la ventilation mécanique :

Une ventilation contrôlée et prolongée entraîne une mise au repos des muscles respiratoires et une altération des propriétés contractiles du diaphragme avec diminution de sa force. Cette complication, est appelée dysfonction diaphragmatique induite par la ventilation mécanique (DDIVM).

Les premières études qui ont mis en évidence la DDIVM ont été réalisées chez l'animal. Chez le rat, il a en effet été montré que 48 h de ventilation mécanique diminuait la force de contraction diaphragmatique ^{28 29}. Dans une étude effectuée chez l'homme et publiée en 2010 par Jaber et al³⁰, une analyse fonctionnelle et histobiochimique du diaphragme a été réalisée sur des patients ayant une courte durée de ventilation mécanique et sur des patients ayant une longue durée de ventilation mécanique. Le groupe longue durée de ventilation mécanique comprenait des patients hospitalisés en réanimation et ventilés entre 5 et 6 jours pour l'analyse fonctionnelle et des patients en état de mort encéphalique ventilés entre 1 et 10 jours pour l'analyse histobiochimique. Le groupe courte durée de ventilation mécanique comprenait des patients sous anesthésie générale pour un geste endoscopique ou une chirurgie, ventilés 30 minutes pour l'analyse fonctionnelle et ventilés pendant 2 à 3 heures pour l'analyse histobiochimique. Cette étude a permis de montrer une diminution de la force diaphragmatique chez les patients ayant des longues durées de ventilation, associée à une atrophie et à des lésions structurelles musculaires. En effet la mise au repos du diaphragme au cours de la ventilation entraîne une diminution de la transcription des protéines musculaires, et donc une atrophie des fibres diaphragmatiques. D'autres mécanismes expliquant la dysfonction diaphragmatique ont été mis en évidence : atrophie musculaire par augmentation de la protéolyse, stress oxydatif, disruption des myofibrilles, remodelage des fibres musculaires diaphragmatique.

Un autre facteur important est la décharge du muscle diaphragmatique qui est responsable d'un déconditionnement.

A partir de 24 heures de ventilation mécanique, on observe une perte de force du diaphragme, une atrophie et des lésions structurelles avec notamment une disruption des myofibrilles. L'intensité de ces altérations est corrélée de façon linéaire à la durée de la ventilation mécanique ^{30 31}.

- Liée à la neuromyopathie acquise en réanimation :

La dysfonction diaphragmatique peut aussi être secondaire à une neuromyopathie acquise en réanimation. En effet, celle-ci est corrélée à un retard de sevrage ventilatoire et majore la durée de séjour en réanimation. Une étude de De Jonghe et al publiée en 2004 montre l'augmentation de la durée médiane du sevrage chez les patients atteints de neuropathie de réanimation : 6 jours [1; 22] vs 3 jours [1; 7] ($p=0.01$)³². Une étude publiée en 2016 montre que 80% des patients présentant une neuromyopathie acquise en réanimation diagnostiquée par un score MRC (*Medical Research Council*) inférieur à 48 ont une dysfonction diaphragmatique³³. L'incidence de la neuromyopathie de réanimation est non négligeable, de l'ordre de 30% après une ventilation mécanique prolongée, et peut aller jusqu'à 100% chez les patients ayant une dysfonction multiple d'organe.^{34 32}

- Liée à une paralysie phrénique :

La dysfonction diaphragmatique peut aussi être liée à une atteinte du nerf phrénique et notamment après chirurgie cardiaque³⁵.

La dysfonction diaphragmatique entraîne donc une difficulté et un retard de sevrage ventilatoire. Les moyens diagnostiques sont la radiographie du thorax, la mesure de la pression transdiaphragmatique en ventilation spontanée, la stimulation des nerfs phréniques, l'échographie diaphragmatique avec la mesure de l'épaisseur et de l'épaississement ainsi que la mesure de l'excursion du diaphragme^{36 37}

Les facteurs de risque de dysfonction diaphragmatique sont la mise au repos du diaphragme engendrée par une ventilation mécanique contrôlée et la curarisation des patients³⁸.

Des études réalisées chez l'animal ont permis de montrer que la persistance de mouvements respiratoires spontanés permettaient de réduire la perte de force diaphragmatique³⁹.

Un des moyens de prévenir la dysfonction diaphragmatique est donc de mettre une ventilation assistée contrôlée qui va permettre de stimuler le diaphragme dès que possible.

Les modes de ventilation partielle tels que la NAVA (*Neurally Adjusted Ventilatory Assist*) ou ASV (*Adaptative Support Ventilation*) pourraient permettre de limiter la dysfonction diaphragmatique. Une étude réalisée chez des porcelets a d'ailleurs montré l'intérêt de l'ASV pour limiter les lésions diaphragmatiques⁴⁰.

La dysfonction diaphragmatique est une des étiologies de l'échec du sevrage de la ventilation mécanique. Son diagnostic permet ainsi d'organiser une prise en charge multidisciplinaire ayant pour objectif la déventilation du patient. Plusieurs actions peuvent alors être envisagées. L'optimisation du mode ventilatoire associée à des objectifs quotidiens de ventilation, une trachéotomie précoce afin d'optimiser la remise en charge progressive des muscles ventilatoires, la mise en place d'une kinésithérapie avec des objectifs quotidiens de mobilisation et de durée de ventilation sont proposés afin d'améliorer la prise en charge de ces patients. Des thérapeutiques médicamenteuses : anti-oxydants, corticostéroïdes, inhibiteur de protéase sont en cours d'évaluations pour prévenir la dysfonction diaphragmatique^{33 42 43}.

1-2-3 Lésions laryngées

Environ 70% des patients ventilés vont présenter des lésions laryngées. Elles comprennent l'œdème, l'ulcération muqueuse, la parésie des cordes vocales et les granulomes. L'œdème des voies aériennes est la seule lésion laryngée qui peut entraîner une dyspnée laryngée post-extubation. L'obstruction des voies aériennes supérieures est présente dans 5 à 15 % des patients intubés et représente environ 15% des patients réintubés dans les 48 premières heures^{44 44}.

Les facteurs de risque sont le sexe féminin, un diamètre de sonde trop important par rapport au poids du patient, la durée de la ventilation mécanique, une intubation traumatique difficile et la cause de l'intubation⁴⁵. Le test de fuite qui mesure la différence entre le volume inspiré avant dégonflage et le volume expiré lorsque le ballonnet est dégonflé permet de prédire la présence d'un œdème laryngé. En effet un test de fuite < 130 ml ou < 12% permet d'identifier les patients à haut risque de stridor post-extubation^{46 47}. Ainsi, il permet de cibler la population pouvant bénéficier au moins 12h avant l'extubation d'un traitement par méthylprednisolone qui permet de réduire l'obstruction des voies aériennes et la réintubation⁴⁸. Les recommandations formalisées d'experts de 2016 faites par la SFAR (Société Française d'Anesthésie et de Réanimation) et la SRLF (Société de Réanimation de Langue Française) sur l'intubation et l'extubation du patient de réanimation recommandent de réaliser un test de fuite avant extubation.

1-2-4 Volo et Barotraumatisme

A l'état physiologique, la pression dans les poumons est négative. Lors de la mise en place d'une ventilation mécanique, celle-ci devient positive et donc non physiologique. La ventilation mécanique peut engendrer des lésions pulmonaires appelées *Ventilation Induced Lung Injury* ou VILI . Elles sont de deux types : volotraumatisme lorsque le volume insufflé est trop important, et barotraumatisme lorsque la pression intra-pulmonaire est trop élevée.

La ventilation protectrice a été initialement développée pour les patients présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA). En effet, il existe une perte de la compliance et une augmentation des forces de rétraction chez les patients atteints d'un SDRA. Il s'ensuit donc une perte du volume aéré développé dans le concept du *baby lung*⁴⁹. La ventilation protectrice comprend donc la réduction du volume courant à 6 à 8 ml/kg de poids idéal afin de limiter les volotraumatisme⁵⁰ et une surveillance de la pression de plateau < 30 cmH2O qui permet de limiter les barotraumatismes en limitant la pression maximale au niveau de l'alvéole⁵¹. Le concept de ventilation protectrice est de plus en plus appliqué à l'ensemble des patients de réanimation mais aussi au bloc opératoire^{52 53}. La méta-analyse publiée par Neto et al. en 2012 a montré un lien entre une ventilation protectrice définie par un volume courant entre 6 et 8 ml/kg et un meilleur devenir défini par une diminution des lésions pulmonaires et de la mortalité chez les patients de réanimation n'ayant pas de syndrome de détresse respiratoire aiguë.

1-2-5 Extubation imprévue

L'extubation imprévue est définie par la mobilisation précoce de la sonde d'intubation. Elle comprend l'auto-extubation (c'est-à-dire l'ablation de la sonde par le patient) et l'extubation accidentelle qui a lieu lors d'un soin infirmier ou d'un examen. Le taux d'extubations imprévues varie de 2 %⁵⁴ à 18,9%⁵⁵. L'auto-extubation est la cause la plus fréquente d'extubation imprévue et varie de 50 à 100% selon les études⁵⁶.

Les facteurs de risque d'extubation accidentelle sont : le sexe masculin, un score APACHE ≥ 17 , une bronchopneumopathie chronique obstructive, une agitation, un bas niveau de sédation ou l'utilisation de contentions physiques^{57 58}. Le développement d'un délirium ou une sédation par midazolam sont d'autres facteurs de risque d'auto-extubation^{54 59 60}.

La réintubation a lieu dans 1,8% à 88 % des cas avec une médiane de 45,8%. Elle est associée à un taux élevé d'intubation difficile et d'hypoxémie. La réintubation a lieu le plus souvent immédiatement après l'extubation imprévue (74% de réintubation dans l'heure qui suit)⁶¹.

La réintubation est moins fréquente chez les patients en cours de sevrage (15 à 30% versus 61 à 81%).

Les patients réintubés après une extubation imprévue ont une durée de ventilation mécanique et une durée de séjour en réanimation augmentées, associées à une probabilité augmentée de développer une PAVM. A l'inverse, les patients non réintubés ont une durée de séjour en réanimation et à l'hôpital ainsi qu'une mortalité en réanimation et à l'hôpital diminuées.

Un ratio infirmier/patient suffisant ainsi qu'une formation adéquate de l'équipe paramédicale pourrait limiter le taux d'extubations imprévues. La mise en place de protocole de sevrage de la ventilation mécanique permet de réduire l'incidence de l'auto-extubation⁶.

1-3 Le sevrage de la ventilation

1-3-1 Définition du sevrage

Le sevrage de la ventilation mécanique est défini par le passage de la ventilation assistée à la ventilation spontanée. Il correspond à une succession d'étapes qui peut représenter jusqu'à 40% de la durée totale de ventilation. Ces étapes sont 1) le traitement de la cause de l'intubation (de la détresse respiratoire aiguë le plus souvent), 2) la possibilité du début de sevrage, 3) le recueil des critères pour l'épreuve de ventilation spontanée, 4) l'épreuve de ventilation spontanée, 5) l'extubation, et, éventuellement 6) la réintubation¹¹.

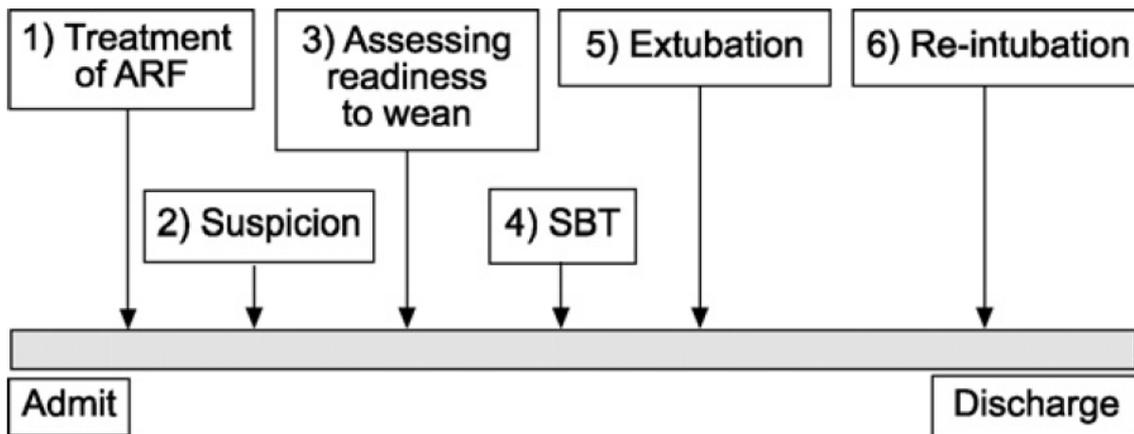


Figure 1 : Représentation sous forme de schéma des différentes étapes du sevrage de la ventilation mécanique, publiée dans *Eur Respi J*, J-M Boles et al, 2007¹¹.

1-3-2 Les critères d'application

Le protocole de sevrage comprend plusieurs étapes. La première correspond à la recherche systématique et quotidienne de critères simples permettant, s'ils sont présents, de débiter l'épreuve de ventilation spontanée. Dans les protocoles de sevrage ventilatoire mené par les IDE, cette première étape est effectuée quotidiennement de façon systématique.

Les critères requis avant de débiter l'épreuve de sevrage sont la résolution ou l'amélioration de la cause de l'intubation, la stabilité respiratoire avec une SpO₂ correcte ($\geq 90\%$) avec une FiO₂ $\leq 50\%$ et une PEP ≤ 5 , une toux efficace, la stabilité hémodynamiques (absence d'amine ou faible dose) et des critères neurologiques tels que l'absence de sédation, la réponse aux ordres simples. Ces critères peuvent légèrement varier d'une étude à l'autre mais sont assez similaires dans l'ensemble¹¹.

La réponse aux ordres simples est peu discriminante chez le patient traumatisé crânien avec une altération de la conscience. En effet, les patients ayant un score de Glasgow inférieur ou égal à 8 peuvent être extubés avec succès. Dans une étude publiée par Coplin et al en 2000, 80% des patients ayant un score de Glasgow inférieur à 8 étaient extubés avec succès⁶². D'autres scores sont donc en cours d'évaluation chez le patient neurolésé comprenant notamment la toux, le réflexe nauséux, la déglutition et un examen neurologique par l'item visuel du score CRS-R (*Coma Recovery Scale-Revised*)⁶³.

L'item visuel est coté sur 5 :

- 5 : Reconnaissance des objets
- 4 : Localisation des objets : atteinte
- 3 : Poursuite visuelle
- 2 : Fixation
- 1 : Réflexe de clignement à la menace
- 0 : Néant

1-3-3 Modalités de réalisation de l'épreuve de ventilation spontanée

L'étape suivante est la réalisation du test de ventilation spontanée qui peut être fait de deux manières : épreuve sur tube en T ou épreuve AI 7 PEP 0.

L'épreuve sur tube en T consiste à débrancher le patient du ventilateur puis à disposer un système de pièce en T qui permet de mettre de l'oxygène tout en humidifiant les voies aériennes. Le débit d'oxygène est réglé pour obtenir une saturation > 92%. L'épreuve en AI 7 PEP 0 consiste à diminuer l'aide inspiratoire (AI) à 7 et à abaisser le niveau de pression expiratoire positive (PEP) à 0 cmH2O.

Il n'y a pas de différence franche entre ces deux méthodes, notamment sur le taux d'échecs d'extubation^{64 65}. Toutefois de nouvelles recommandations de *l'American College of Chest Physicians et de l'American Thoracic Society* concernant le sevrage de la ventilation mécanique ont été publiées dans *Chest* en janvier 2017⁶⁶. Elles recommandent de réaliser l'épreuve de sevrage spontanée en pression positive de type AI 7 PEP 0 par rapport à l'épreuve sur tube en T. En effet, une méta analyse réalisée à partir de quatre articles montrent un taux d'extubations avec succès et un taux de succès de l'épreuve de sevrage plus important avec l'AI 7 PEP 0 ainsi qu'une diminution de la mortalité^{67 68}. Certains patients échouant lors de l'épreuve sur tube en T peuvent réussir avec succès l'épreuve de ventilation spontanée en AI 7 PEP 0.

La durée du test de ventilation spontanée doit être au moins de 30 minutes. Une étude compare une épreuve de ventilation spontanée de 30 min versus 120 min et retrouve un même taux d'échec entre les deux groupes, ainsi qu'un taux de mortalité similaire entre les deux groupes⁶⁹. Dans cette même étude, 13,5 % des patients étaient réintubés ce qui

augmenté la mortalité de 32 % dans ce groupe versus 4,6 % dans le groupe qui tolère l'extubation. Le succès de l'épreuve est déterminé par des critères cliniques évaluant la bonne tolérance : fréquence respiratoire, pression artérielle, fréquence cardiaque, SpO₂, sueurs, agitation, état de conscience, tirage, utilisation des muscles accessoires, cyanose. Les gaz du sang peuvent aussi être effectués afin de confirmer le succès de l'épreuve.

Si l'épreuve de ventilation spontanée est réussie, le patient devra alors être extubé sans délai. C'est souvent à ce moment-là que les praticiens retardent l'extubation. En effet, une étude de Coplin et al publiée en 2000 montre que 27% des patients sont extubés avec un retard médian de 3 jours. Or une ventilation mécanique prolongée de façon inappropriée majore le risque de complications et notamment de PAVM , ainsi que la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, et la mortalité⁶².

1-3-4 Les critères d'échec du sevrage ventilatoire

Dans la conférence de consensus de 2005¹¹, l'échec de sevrage est défini, soit par l'échec du test de ventilation spontanée, soit après extubation par un recours à un support ventilatoire ou à une réintubation dans les 48h. Cette définition est remise en question en suite de la publication d'études montrant l'intérêt de l'introduction de la ventilation non invasive et de l'oxygénothérapie à haut débit de façon préventive dans la stratégie de déventilation. Le taux d'échec varie de 25 à 45 % selon les études. La conférence de consensus de 2005 estime le taux à 30%¹¹. Le taux d'échecs varie aussi en fonction de la pathologie sous-jacente, pouvant aller jusqu'à 61 % chez les patients atteints de BPCO⁷⁰.

Les signes d'échec ou d'intolérance de l'épreuve de ventilation spontanée comprennent des critères objectifs : désaturation ou SpO₂ à 90% avec une FiO₂ ≥ 50% , augmentation de la fréquence respiratoire > 35/min ou augmentation de plus de 50%, indice de respiration superficielle rapide $f/V_t > 105$, hypertension artérielle > 180 mmHg ou hypotension artérielle < 90 mmHg, tachycardie > 140/min et critères subjectifs (agitations, anxiété, somnolence, épuisement, sueurs, mise en jeu des muscles respiratoires accessoires).

L'indice de respiration rapide superficielle (*Rapid Shallow Breathing*) représenté par la fréquence respiratoire (F) divisée par le volume courant (V_t) semble être un critère

performant pour prédire l'échec du test de ventilation spontanée. En effet, lorsqu'il est supérieur à 105 dans les premières minutes, il prévoit une forte probabilité d'échec de l'épreuve de ventilation spontanée.⁷¹ Sa sensibilité est de 0,97, et sa spécificité de 0,64.

Les causes responsables d'une prolongation du sevrage de la ventilation mécanique sont :

Causes matérielles :

- L'absence de protocole permettant d'identifier la sevrabilité
- La surassistance ventilatoire
- Le déficit de personnel médical ou non médical
- Une sédation trop profonde

Causes cardiaques :

- La surcharge hydrosodée
- L'insuffisance cardiaque gauche
- L'insuffisance coronarienne

Causes pulmonaires :

- La bronchopneumopathie chronique obstructive
- Une neuromyopathie acquise en réanimation
- Une dysfonction diaphragmatique
- Une paralysie phrénique

Causes mixtes :

- Multifactorielles : insuffisance respiratoire chronique, insuffisance cardiaque, dénutrition
- Facteurs favorisants : constipation, trouble du sommeil, facteurs psychologiques

Lorsque le patient a réussi son test de ventilation spontanée, il est alors extubé.

La conférence de consensus internationale de 2005 propose une classification du sevrage de la ventilation mécanique dépendant de la difficulté du sevrage¹¹ :

- Sevrage simple : succès de l'épreuve de ventilation spontanée et de l'extubation dès le premier essai. Environ 70 à 80% des patients sont concernés²⁰. La mortalité dans ce groupe est de l'ordre de 5%.
- Sevrage difficile : moins de 3 épreuves de ventilation spontanée ou moins de 7 jours après la réalisation du premier test de sevrage pour obtenir le succès du sevrage de

la ventilation mécanique. Environ 20% des patients sont concernés²⁰. La mortalité dans ce groupe est de l'ordre de 25%.

- Sevrage prolongé ou très difficile : à partir de 3 épreuves de ventilation spontanée ou à partir de 7 jours après la réalisation du premier test. Cela représente environ 10% des patients de réanimation²⁰. La mortalité dans ce groupe est de l'ordre de 25%.

Toutefois, dans cette classification, les patients qui ne sont jamais sevrés ou qui décèdent ne sont pas inclus. De même, les patients doivent avoir bénéficié d'une épreuve de ventilation spontanée pour être inclus. Dans environ 40% des cas, les patients ne peuvent être classés selon l'étude *The Wind study* publiée en 2016 dans l'*AJRCCM*²⁰. Cette étude évalue une nouvelle classification permettant d'inclure ces patients:

- Groupe 0 ou pas de sevrage
- Groupe 1 ou sevrage rapide en un jour ou décès dans cette période.
- Groupe 2 ou sevrage difficile plus d'un jour mais moins d'une semaine ou décès dans cette même période.
- Groupe 3 ou sevrage prolongé plus de 7 jours ou décès dans cette même période.

La mortalité pour le groupes pas de sevrage est de 86%, pour le groupe 1 d'environ 6%, pour le groupe 2 d'environ 16 %, et pour le groupe 3 de 30%.

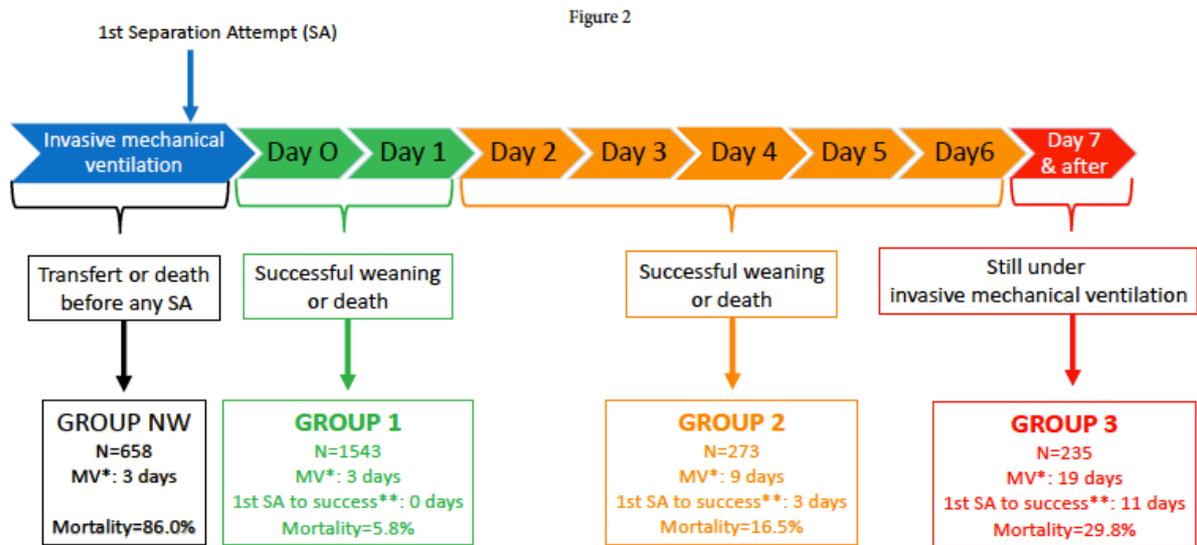


Figure 2 : Schéma représentant la définition des différents groupes de sevrage selon l'étude The Wind ; issu de The Wind study, AJRCCM, 2016²⁰.

1-3-5 Les causes d'échec de l'extubation

L'échec d'extubation concerne 10 à 20% des patients et est associé à un mauvais pronostic avec une mortalité de 25 à 30%²¹. Il est défini soit par la nécessité d'une réintubation, soit par la nécessité de recourir à de la ventilation non invasive curative dans un contexte d'insuffisance respiratoire aiguë post extubation, soit par la survenue du décès, dans les 48h suivant l'extubation. Devant l'intérêt démontré de la VNI ou de l'oxygénothérapie à haut débit instaurée de façon prophylactique dans la période suivant l'extubation, le délai de 48h pourrait être augmenté à 7 jours comme l'a proposé l'étude *The Wind*²⁰.

Les causes d'échec de l'extubation sont différentes de celles d'échec de la « sevrabilité » et sont principalement⁶⁹ :

- L'obstruction des voies aériennes supérieures
- Des sécrétions abondantes
- Un encombrement bronchique
- Des troubles de la déglutition
- Une toux inefficace

- Un trouble de la conscience
- Une dysfonction cardiaque
- Une atélectasie
- Une hypoxémie
- Une paralysie ou dysfonction diaphragmatique

D'autres causes d'échec peuvent être liées à l'histoire de la maladie comme la réapparition du motif d'hospitalisation en réanimation, la survenue d'un nouveau sepsis, d'une complication chirurgicale, d'un syndrome coronarien aigu ou d'une atteinte neurologique^{13 21 22}. L'échec du sevrage de la ventilation mécanique peut-être associé à plusieurs causes et être d'origine multifactorielle.

Les facteurs associés à un risque d'échec d'extubation sont : la durée de la ventilation mécanique, l'âge élevée, l'anémie, la sévérité de la pathologie au moment de l'extubation, l'utilisation d'une sédation continue intraveineuse, la nécessité d'un transport en dehors de la réanimation et l'extubation non programmée, un nombre d'infirmière insuffisant et un bilan hydrique positif avec surcharge volémique^{13 70 72 73}.

1-3-6 Intérêt d'un protocole de sevrage ventilatoire

La ventilation mécanique est un facteur de risque de morbi-mortalité. Afin de limiter les complications de la ventilation mécanique, le sevrage doit débuter dès que possible. Le sevrage représente la période correspondant au passage de l'assistance respiratoire totale à la ventilation spontanée jusqu'au succès de l'extubation. Le processus de sevrage débute par l'identification à l'aide de critères prédéfinis des patients prêts à être sevrés. Cette phase est suivie par une épreuve de ventilation spontanée.

De nombreux essais randomisés ont permis de montrer que le nombre de patients prêts à être « déventilés » dès le premier essai de séparation du ventilateur est de 60 à 80 %. De même, plus de la moitié des patients qui s'auto-extubent n'ont pas besoin d'être réintubés¹¹.

En revanche, l'échec d'extubation augmente le risque de mortalité. Il est donc nécessaire de planifier au mieux l'extubation afin de diminuer au maximum la durée de ventilation

mécanique tout en évitant l'échec d'extubation. Une approche systématique est donc nécessaire.

Un protocole permet d'avoir une approche systématique et uniforme des pratiques. Il permet ainsi de s'affranchir des suppositions ou croyances de chacun. Dans le cadre du sevrage ventilatoire, la mise en place d'un protocole permet une procédure standardisée à l'aide d'algorithmes préalablement défini comportant une évaluation quotidienne des critères permettant de débiter le sevrage du patient.

La mise en place d'un protocole clinique de sevrage ventilatoire permet d'identifier précocement les patients prêts pour une épreuve de ventilation spontanée⁵.

Les protocoles de sevrage ventilatoire ont montré leur bénéfice pour le patient⁸ se traduisant par une diminution de la durée de ventilation mécanique et de la durée de séjour notamment⁷⁴. Il existe différents types de protocoles qui peuvent être menés soit par des kinésithérapeutes spécialisés dans la respiration notamment dans les pays nord-américains, soit par les IDE, ou encore par des algorithmes informatiques. Une étude européenne a comparé un sevrage ventilatoire mené à l'aide d'un algorithme informatique intégré au ventilateur versus un sevrage ventilatoire conventionnel et montre une réduction de la durée de sevrage de 5 à 3 jours ($p=0,01$) et de la durée de ventilation mécanique de 12 jours à 7,5 jours ($p=0,003$) ainsi qu'une diminution de la durée de séjour en réanimation de 15,5 jours à 12 jours ($p=0,02$)⁷⁵. L'étude d'Ely et al publiée en 1994 compare la mise en place d'un protocole de sevrage mené par les médecins, kinésithérapeute et infirmiers à un sevrage conventionnel. L'étude met en évidence une diminution de 1,5 jours de ventilation mécanique dans le groupe interventionnel (6 vs 4,5j ; $p<0,003$) et une diminution de la durée de sevrage de 2 jours (3 vs 1 j ; $p<0,001$)⁶. Dans cette étude le coût total de la réanimation par patient était moins élevé dans le groupe interventionnel (15 740 dollars vs 20 890 dollars ; $p=0,03$).

La mise en place d'un protocole de sevrage systématique réalisée par les IDE a de nombreux effets bénéfiques. En effet, il permet de diminuer la durée de ventilation mécanique de façon significative sans augmenter le risque de complications et cela a été démontré dans plusieurs études^{76 74 77}. Dans une étude française publiée en 2005, la durée de ventilation mécanique diminue de $22,5 \pm 21$ vs $16,6 \pm 13$ j ($p=0,02$) après mise en place du protocole de sevrage mené par les IDE, ainsi que la durée de séjour en réanimation $27,6 \pm 21,7$ jours vs

21,6 ± 14,3 (p = 0.02).

La mise en place d'un protocole de sevrage permet donc de limiter la durée de ventilation mécanique qui est source de complications et la durée de séjour en réanimation¹⁸. Elle permet aussi de diminuer le temps de sevrage de la ventilation qui représente à lui seul jusqu'à 40% de la durée de ventilation mécanique, ainsi que le nombre de réintubations, l'incidence de trachéotomie et le coût.

Chez une population de patients traumatisés, le protocole de sevrage permet aussi de diminuer l'incidence des PAVM et la mortalité³⁸. Une étude comparant un protocole de sevrage mené par les IDE à un sevrage conventionnel a retrouvé une diminution de l'incidence des PAVM dans une population de patients de réanimations chirurgicales (5/84 vs 12/81 patients ; p=0,061)⁷⁷.

1-4 Rôle de l'équipe soignante et de l'environnement

1-4-1 Rôle de l'équipe soignante

Le sevrage ventilatoire peut être initié soit par les médecins soit par les personnels paramédicaux (kinésithérapeute et IDE). L'intérêt d'un protocole de sevrage ventilatoire réalisé par les IDE est expliqué par le fait que les IDE sont les personnels soignants passant le plus de temps au lit du malade. Ainsi le délai pour l'identification des patients prêts à être sevré est réduit. Le protocole de sevrage mené par les IDE consiste en une recherche systématique quotidienne des critères de sevrage et en la réalisation d'une épreuve de ventilation spontanée dès qu'elle est possible. La décision d'extuber le malade reste en revanche de la responsabilité du médecin. Des études ont montré l'intérêt d'un protocole de sevrage réalisé par les infirmiers⁷⁶.

Une étude réalisée en 2013⁷⁸ compare un sevrage ventilatoire conventionnel sans protocole conduit par les médecins versus un protocole de sevrage ventilatoire mené par les IDE. Cette étude a d'abord permis de mettre en évidence une diminution de la durée de ventilation mécanique dans le groupe protocole de sevrage mené par les IDE par rapport au sevrage ventilatoire conventionnel (2 vs 4 jours ; p=0,001). Il existait également une diminution de la durée de séjour (5 vs 7 jours ; p=0,01). Dans cette même étude, les médecins étaient

interrogés sur la mise en place d'un protocole de sevrage mené par les IDE. Au total, 76% d'entre eux ont répondu au questionnaire. Ainsi, 87 % des médecins interrogés pensent que les IDE sont capables de réaliser un protocole de sevrage ventilatoire, 84 % d'entre eux pensent que la réalisation du protocole par les IDE est sécurisée, 92% pensent que la mise en place du protocole permet d'aider à identifier les patients prêts à être sevrés de façon plus précoce et 94% pensent que la mise en place d'un protocole de sevrage ventilatoire mené par les IDE est positif.

L'adhésion de l'équipe paramédicale au protocole de sevrage ventilatoire est indispensable afin d'obtenir une compliance optimale. L'adhésion et la compliance passe par des formations spécifiques. Il est aussi nécessaire de réaliser des réunions régulières afin d'évaluer le ressenti du personnel. La création du protocole doit donc être réalisée en collaboration avec les IDE.

Une étude a interrogé plusieurs infirmiers afin d'extraire différents facteurs influençant le sevrage de la ventilation mécanique. Cette étude a permis de faire ressortir 6 items pouvant influencer le sevrage ventilatoire réalisé par les IDE : critères physiologiques ; l'évaluation clinique et les décisions prises ; l'expérience de l'IDE, ses croyances et son éducation ; les antécédents du patient et la ventilation en cours ; l'environnement professionnel ; l'utilisation de protocole⁷⁹.

Une étude sur le sevrage ventilatoire des patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) a montré l'intérêt d'avoir une équipe d'infirmiers formés et qualifiés. En effet dans cette étude, il existe une corrélation entre le nombre d'infirmiers, la qualification des infirmiers et la durée de ventilation.

1-4-2 Rôle de l'environnement

Les recommandations doivent être adaptées à chaque environnement, chaque personnel soignant et à chaque patient⁸⁰.

Il est important lors de la mise en place d'un protocole de prendre en compte l'environnement dans lequel il sera réalisé et notamment l'ensemble de l'équipe soignante, l'organisation du service et à la population de patients concernés⁸⁰.

En effet, même si la mise en place d'un protocole de sevrage ventilatoire est recommandée, il est nécessaire de l'adapter au service. De ce fait chaque équipe médicale doit créer son

propre protocole et une collaboration étroite entre équipes médicale et paramédicale est nécessaire.

Par ailleurs une fois le protocole mis en place, une évaluation régulière de son application, de sa pertinence clinique et de son acceptation par le personnel soignant est indispensable afin de pouvoir optimiser le protocole. L'évaluation de l'instauration d'un protocole peut se faire par des réunions de travail afin de recueillir la répercussion du protocole sur le travail des IDE et le confronter à d'éventuelles données de la littérature. Une évaluation des pratiques professionnelles est aussi possible.

2- Matériels et Méthodes

2-1 Modèle de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective effectuée dans l'Unité de Réanimation Chirurgicale du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Brest, sur le site de La Cavale-Blanche. L'unité est composée de 15 lits. L'objectif est d'évaluer la mise en place d'un protocole de sevrage ventilatoire. Le protocole de sevrage a été mis en place durant l'année 2015 après plusieurs essais et modifications du protocole. Dans notre travail, trois périodes de trois mois ont été étudiées. Avant l'instauration du protocole de sevrage (avril à juin 2014), 6 mois après instauration du protocole (avril à juin 2016) et 1 an après (octobre à décembre 2016). Un questionnaire à l'intention des IDE permet d'évaluer la mise en place du protocole en janvier 2017.

2-2 Population de l'étude

2-2-1 Critères d'inclusion

Tous les patients hospitalisés en réanimation chirurgicale ventilés pendant plus de 48h ont été inclus.

2-2-2 Critères d'exclusion

Les patients ventilés moins de 48 heures, ayant une trachéotomie à l'admission et les patients provenant d'une autre structure de réanimation sont exclus ainsi que les patients âgés de moins de 18 ans.

2-2-3 Périodes d'inclusion

Trois périodes de trois mois ont donc été étudiées : d'avril à juin 2014, d'avril à juin 2016 et d'octobre à décembre 2016. La première période étudiée correspond à l'année 2014. Il n'y avait pas de protocole de sevrage de la ventilation mécanique. Les patients prêts à être sevrés n'étaient pas détectés systématiquement. L'épreuve de ventilation spontanée était réalisée suite à une prescription médicale.

L'année 2015 concerne l'année de mise en place du protocole. La période suivante étudiée, d'avril à juin 2016 concerne la période débutant 6 mois après l'instauration du protocole, puis la période d'octobre à décembre 2016 explore la période un an après l'instauration du protocole.

Le protocole est évalué dans sa globalité. Tout d'abord les paramètres concernant le patient sont recueillis, ensuite l'application du protocole est évaluée et enfin un questionnaire destiné aux IDE est analysé.

2-3 Protocole de sevrage de la ventilation mécanique

2-2-1 Création du protocole

Le protocole de sevrage de la ventilation mécanique a été écrit par un groupe composé d'un médecin et de huit infirmières. Les recommandations de la Conférence de Consensus Internationale sur le sevrage de la ventilation mécanique qui a eu lieu en février 2005 à Budapest et réalisé par *the European Respiratory Society (ERS)*, *the American Thoracic Society (ATS)*, *the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM)*, *the Society of Critical Care Medicine (SCCM)* et *la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF)* et approuvé par le comité exécutif de *l'European Respiratory Society (ERS)*¹¹ ont servis à l'élaboration du protocole (Annexe 1).

La recherche des critères permettant de débiter le protocole de sevrage est effectuée quotidiennement et de manière systématique lorsque le patient est intubé. Les IDE remplissent quotidiennement une feuille regroupant tous ces critères (Annexe 2).

Ceux si sont définis par :

- Noradrénaline < 0,5 mg/h
- Fraction inspirée en oxygène (FiO₂) < 50 %
- Pression expiratoire positive (PEP) < 6 cmH₂O

- Absence de sédation pharmacologique
- Réponse aux ordres simples

Lorsque le patient présente l'ensemble de ces critères, l'IDE peut alors effectuer l'épreuve de ventilation spontanée. L'épreuve de ventilation spontanée consiste en une épreuve en pression positive avec une aide inspiratoire à 7 cmH₂O et une PEP à 0 mmHg.

Elle est réalisée le matin entre 7h et 8h. La durée de l'épreuve de ventilation spontanée doit être de 30 minutes minimum et peut durer jusqu'à 60 minutes.

Les paramètres évalués durant l'épreuve sont :

- La saturation pulsée en oxygène (SpO₂)
- La fréquence respiratoire (FR)
- Le volume courant (Vt)
- Le rapport F/Vt
- La pression artérielle systolique et diastolique, et la pression artérielle moyenne
- La fréquence cardiaque

Tous ces paramètres sont référés à 1, 5, 10 et 30 minutes du début de l'épreuve de ventilation spontanée (Annexe 3).

Les critères de réussite sont le maintien de l'épreuve de ventilation spontanée pendant au moins 30 minutes et :

- Une fréquence respiratoire < 40/minutes
- Une variation de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle systolique et de la SpO₂ < 20 %
- L'absence de sueurs et d'agitation

Lorsque tous ces critères sont réunis, l'épreuve de ventilation spontanée est donc un succès et le patient est alors éligible à l'extubation. L'IDE doit alors revenir aux paramètres ventilatoires antérieurs, mettre la sonde nasogastrique en aspiration, surveiller la glycémie et prévenir le médecin avant le staff médical.

Le médecin prend alors la décision finale d'extuber le patient en prenant en compte aussi d'autres critères qui sont, notamment, la présence ou non d'une toux efficace et l'abondance des sécrétions des voies aériennes.

Si l'épreuve de ventilation spontanée est un échec, l'IDE revient aux paramètres ventilatoires antérieurs et notifie sur la feuille de recueil des critères la cause de l'arrêt de l'épreuve de ventilation spontanée.

2-2-2 Avant la mise en place du protocole

Avant la mise en place du protocole, c'est-à-dire avant 2015, l'épreuve de ventilation spontanée était réalisée sur prescription médicale.

Il n'y avait pas de recherche systématique de critères de « sevrabilité ». Les critères d'échec ou de réussite n'étaient pas définis à l'avance. Les paramètres de surveillance n'étaient pas systématiquement recueillis.

2-2-3 Mise en place du protocole

Le protocole a été développé et expérimenté durant l'année 2015 et approuvé définitivement en 2016. L'ensemble des IDE a bénéficié d'une formation sur le protocole de sevrage de la ventilation mécanique.

2-2-4 Le recueil des données

Le recueil de données a été effectué à partir des dossiers papiers et informatique de chaque patient. Les données sur la période de sevrage ont notamment été recueillies à l'aide des feuilles de surveillance remplies par les IDE :

- La feuille quotidienne à la recherche des critères nécessaires à une épreuve de ventilation spontanée (Annexe 2).
- La feuille de recueil des paramètres ventilatoires et des constantes remplies lors de l'épreuve de ventilation spontanée 1 heure avant puis à 1, 5 10, 15 et 30 minutes (Annexe 3).

L'ensemble des données ont été reportées dans un feuillet de recueil préalablement établi (Annexe 4).

Pour comparer les populations de chaque groupe, les données caractéristiques suivantes ont été recueillies : âge, sexe, antécédents, motif d'hospitalisation, type de chirurgie en cas de motif d'entrée chirurgical, score de gravité SAPS II et APACHE II.

Le recueil concernant les paramètres ventilatoires comporte (Annexe 4) :

- L'étiologie de la ventilation mécanique (VM)
- La durée totale de VM, de ventilation assistée contrôlée (VAC) et de ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI)
- Nombre de jours vivant sans ventilation mécanique à J28 défini par : 28 – nombre de jours de VM. Pour les patients décédés, le nombre de jour est 0.
- Le nombre d'épreuves de ventilation spontanée réalisées pour chaque patient, avec le jour et l'heure de chaque épreuve de ventilation spontanée
- La durée du protocole de sevrage par la formule suivante (jour extubation – jour début du sevrage)
- Les durées de séjour en réanimation, à l'hôpital.
- Le décès

Le recueil concernant la période de sevrage :

- Nombre de jours où il n'y a pas d'épreuve de sevrage réalisée alors que tous les critères étaient présents
- Paramètres de l'épreuve de ventilation spontanée : AI 7 PEP 0 ou T tube
- Les causes d'échec de sevrage
- L'heure et le jour de l'extubation
- L'heure et le jour de la réintubation
- La raison de la réintubation
- La prescription d'une VNI post-extubation : thérapeutique/prophylactique
- L'heure et le jour de l'auto-extubation

Les complications secondaires à la ventilation mécanique :

- PAVM

- Traumatisme des voies aériennes supérieures
- Dysfonction diaphragmatique

Chaque patient a été classé selon son type de sevrage : selon la Conférence de Consensus Internationale de 2005 en simple, difficile ou prolongé et selon la nouvelle classification proposée par l'étude *The Wind* qui comporte 4 groupes :

- Groupe 0 ou pas de sevrage
- Groupe 1 : sevrage avant 24h du début du sevrage ou décès dans cette période
- Groupe 2 : sevrage entre J2 et J7 du début de sevrage, ou VNI post-extubation durant cette période, ou décès durant cette période
- Groupe 3 : sevrage de plus de 7 jours, ou VNI thérapeutique durant cette période ou décès

Une analyse en sous-groupe a été réalisée pour la durée de ventilation mécanique ainsi que la mortalité.

2-4 Questionnaire infirmier

L'objectif du questionnaire est d'évaluer l'avis des IDE sur la faisabilité et l'utilité du protocole. Il n'existe pas de questionnaire publié à notre connaissance sur le sujet.

Des questionnaires évaluant les conditions et le ressenti au travail des infirmiers diplômés d'état ont été trouvés⁸¹. Notamment, la version francisée du questionnaire de Karasek a permis d'élaborer notre questionnaire. Par ailleurs, une étude française évaluant l'avis des IDE sur les différentes extubation terminale possible a aidé à l'élaboration du questionnaire⁸².

Le questionnaire comporte cinq parties. La première a pour but d'évaluer l'expérience des IDE, la deuxième évalue la faisabilité du protocole, la troisième l'intérêt du protocole selon les IDE, la quatrième la réalisation du protocole et la cinquième évalue la possibilité d'une amélioration du protocole selon les IDE. La majorité des questions sont fermées, une seule est à choix multiple et quatre questions sont ouvertes (Annexe 5).

La réponse au questionnaire était anonyme. Chaque IDE travaillant de jour devait répondre au questionnaire.

2-5 Analyse statistique

Les résultats sont exprimés en valeur moyenne \pm écartype en cas de distribution paramétrique et en valeurs médianes avec quartile inférieur et supérieur en cas de distribution non paramétrique.

Les différences statistiques ont été déterminées grâce au test de Mann-Whitney lorsque les données à comparer étaient non appariées pour comparer deux groupes. Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les trois groupes ensemble. Un test du Chi-2 a été utilisé pour l'analyse des variables qualitatives lorsque les effectifs des groupes étaient supérieurs à 5 et un test de Fisher a été utilisé pour les variables qualitatives lorsque les effectifs des groupes étaient inférieurs à 5.

La probabilité de rester intubé en fonction de la durée de ventilation mécanique a été analysée pour chacun des groupes par un test de Log-Rank et représentée par des courbes de Kaplan-Meier.

Les différences étaient considérées comme significatives si $p < 0,05$.

L'analyse des résultats a été réalisée grâce au logiciel Excel[®] (Microsoft, Redmond, USA) et grâce au site internet BiostaTGV.

3 - Résultats

3-1 Populations

Notre étude comporte trois périodes définissant trois groupes de patients :

- Avril à juin 2014 appelé « 2014 »
- Avril à juin 2016 appelé « Début 2016 »
- Octobre à décembre 2016 appelé « Fin 2016 »

Pendant la période 2014, 176 patients ont été hospitalisés et 31 patients avaient les critères d'inclusion. Pendant la période début 2016, 206 patients ont été hospitalisés et 32 patients avaient les critères d'inclusion. Pendant la période, fin 2016, 167 patients ont été hospitalisés et 30 patients avaient les critères d'inclusion.

Au total, 93 patients sur 549 ont été inclus.

3-2 Caractéristiques des patients

Les populations de chaque groupe ont été comparées. En fonction des groupes, la moyenne d'âge varie de 57,1 à 61,3 ans et les patients sont dans 58% à 75% des cas de sexe masculin. Le motif principal d'hospitalisation était chirurgical pour les trois groupes. Les patients étaient de gravité équivalente concernant les scores SAPS II et APACHE II. Les différentes spécialités chirurgicales sont : la neurochirurgie, la chirurgie cardio-thoracique et vasculaire, la chirurgie viscérale et les patients polytraumatisés. Les trois groupes sont comparables sauf sur le motif d'hospitalisation de type chirurgie viscérale (Tableau 2).

Paramètres physiologiques	2014	Début 2016	Fin 2016	P*
Nombre de patients	31	32	30	
Age	61,3 ±16,4	57,1 ± 16	61,0±15,7	0.47
Sexe masculin	18 (58,1)	24 (75,0)	19 (63,3)	0.35
Diagnostic à l'admission				
Chirurgie	29 (93,5)	24 (75,0)	23 (76,7)	0.07
Neurochirurgie	8 (25,8)	14 (43,8)	13 (43,3)	0,20
CCTV	5 (16,1)	6 (18,8)	3 (10,0)	0,38
Viscérale	11 (35,5)	2 (6,3)	5 (16,7)	0,01
Polytraumatisme	5 (16,1)	2 (6,3)	1 (3,3)	0,21
Autre	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,3)	0,32
Médecine	2 (6,5)	8 (25)	7 (23,3)	0,07
Score de gravité				
SAPS II	50,8±17,2	52,9±15,1	53,8±12,3	0.89
APACHE II	21,1±7,4	22,6±6,7	21,7±7,1	0.81
Antécédents				
BPCO	6 (19,3)	4 (12,9)	6 (20,0)	0.74
HTA	12 (38,7)	7 (21,8)	8 (26,67)	0.35
Diabète	2 (6,4)	1 (3,1)	5 (16,7)	0.14
IDM/angor	4 (12,9)	5 (15,6)	5 (16,7)	0.93

Tableau 2 : Caractéristiques des patients. Les valeurs quantitatives sont exprimées en moyenne ± écart-type et les valeurs qualitatives en nombre (%) *Test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives et Test de Chi² ou Test exact de Fischer (si < 5 valeurs par groupe) pour les variables qualitatives. APACHE : Acute physiology and chronic health evaluation ; BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive ; CCTV : Chirurgie cardiaque thoracique et vasculaire ; HTA : Hypertension artérielle ; IDM : Infarctus du myocarde ; SAPS : Simplified acute physiology score

L'indication de ventilation mécanique la plus représentée est la poursuite de la ventilation en post-opératoire de chirurgie (Figure 3).

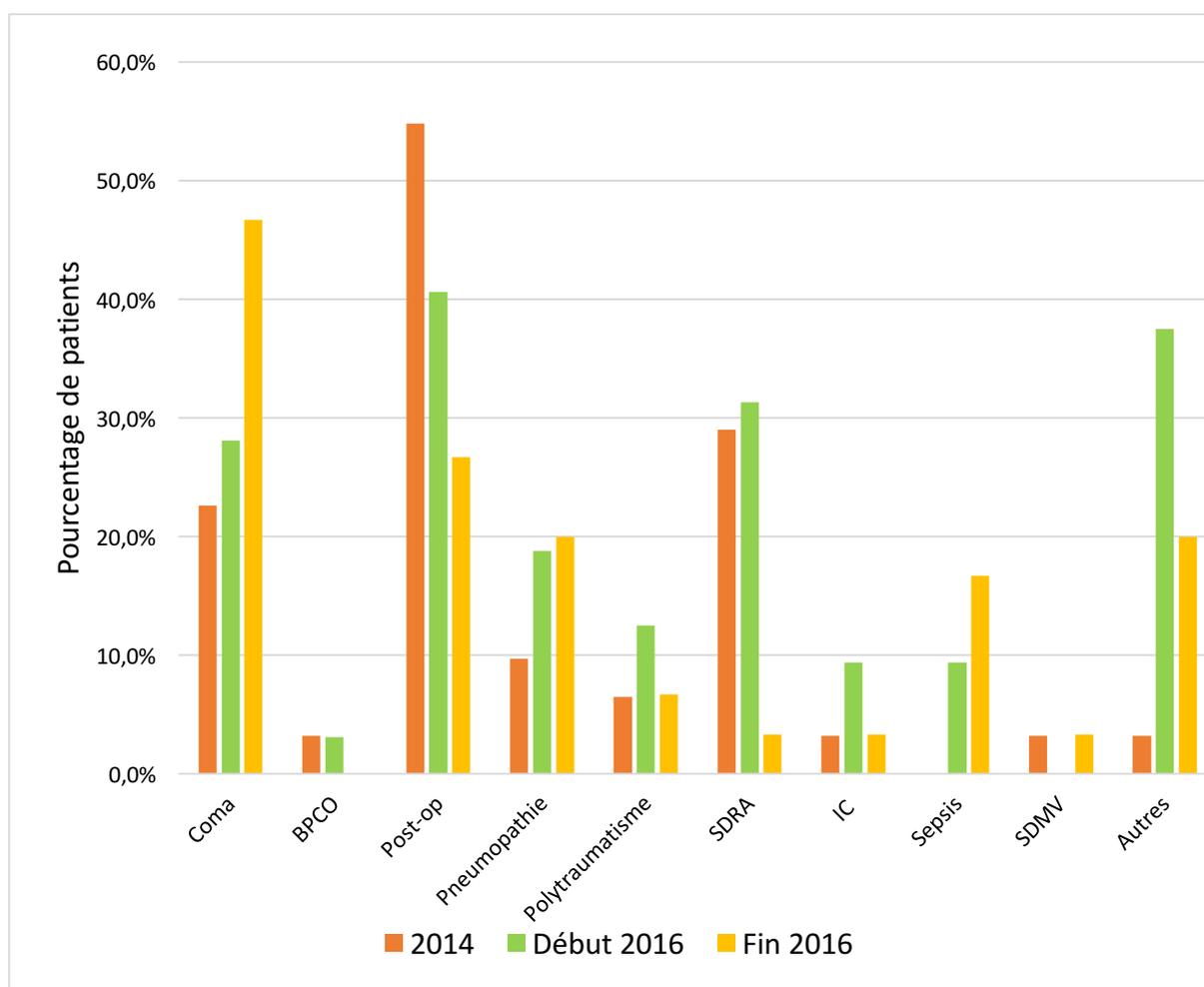


Figure 3 : Indications de la ventilation mécanique exprimées en pourcentage pour chaque groupe. BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive ; IC : Insuffisance cardiaque ; Post-op : Post-opératoire ; SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë ; SMDV : Syndrome de Dysfonction Multiple d'Organe.

3-3- Durées de ventilation et de séjour

Un an après l'instauration du protocole, soit fin 2016, il existe une diminution par rapport à l'année 2014, de la durée de séjour en réanimation (22 [9,5; 27,5] vs 12 [9; 17] ; $p=0.04$) et à l'hôpital (39 [24; 60] vs 26 [19,3; 38,3] ; $p=0.01$) ainsi qu'une augmentation du nombre de jours sans ventilation mécanique à J28 (12 [0; 23,5] vs 19,5 [13; 23,8] $p=0.04$) par rapport à l'année 2014. Concernant la durée de ventilation mécanique, on observe une

tendance à la diminution du nombre total de jours fin 2016 versus 2014 (8 [4; 13,5] vs 13 [5; 22,5] ; p=0.056). La mortalité est la même entre les trois groupes. Elle est de 19,6% (6/31) en 2014, 15,6% (5/32) début 2016, 16,7% (5/30) fin 2016 (p=0,9) (Tableau 3).

Différentes durées en jour	2014	Début 2016	Fin 2016	p*	p**
VM totale	13 [5; 22,5]	9,5 [5; 16,3]	8 [4; 13,5]	0.14	0,056
VAC	8 [4; 14,5]	5 [3; 9,3]	4,5 [2; 7]	0,03	0,01
VS-AI	4 [2; 8,5]	3,5 [2; 6,3]	2 [1,4; 4,8]	0,20	0,20
Nombre de jour sans VM à J28	12 [0; 23,5]	13,5 [7,5; 22,3]	19,5 [13; 23,8]	0.11	0.04
Durée de séjour en réanimation	22 [9,5; 27,5]	15 [7,5; 26]	12 [9; 17]	0,13	0.04
Durée de séjour à l'hôpital	39 [24; 60]	22 [16,3 ; 35]	26 [19,3; 38,3]	0,01	0.01

Tableau 3 : Caractéristiques de la ventilation et durée de séjour en 2014, début 2016 et fin 2016. Les valeurs sont exprimées en médiane [quartile 1 ; quartile 3]. VM : Ventilation Mécanique, VAC : Ventilation Assistée Contrôlée, VS-AI : Ventilation spontanée avec Aide Inspiratoire. *Test de Kruskal-Wallis réalisé pour comparer les trois groupes ; ** Test de Mann-Whitney réalisé pour comparer l'année 2014 et fin 2016.

Il existe une diminution de la probabilité de rester intubé en fonction de la durée de ventilation mécanique fin 2016 versus 2014 ($p=0,012$).

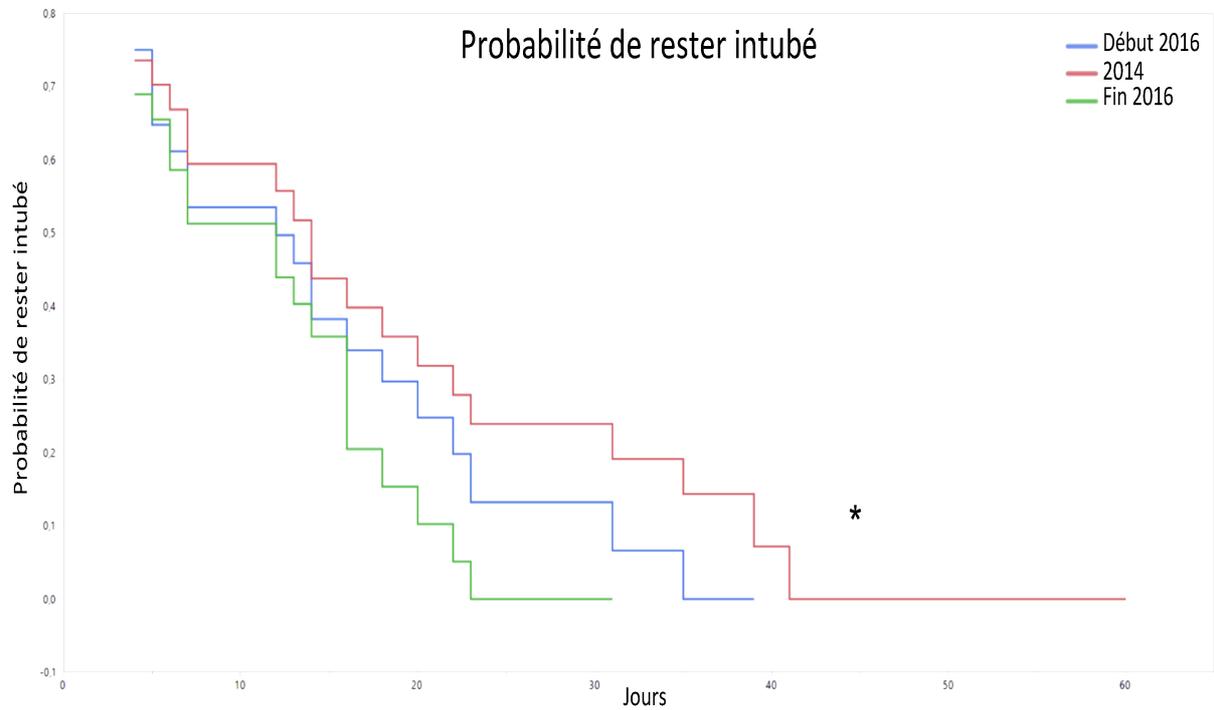


Figure 4 : Probabilité de rester intubé en fonction de la durée de ventilation mécanique en jours représentée pour chaque groupe par des courbes de Kaplan-Meier.

* Test de Log-Rank : $p=0,012$.

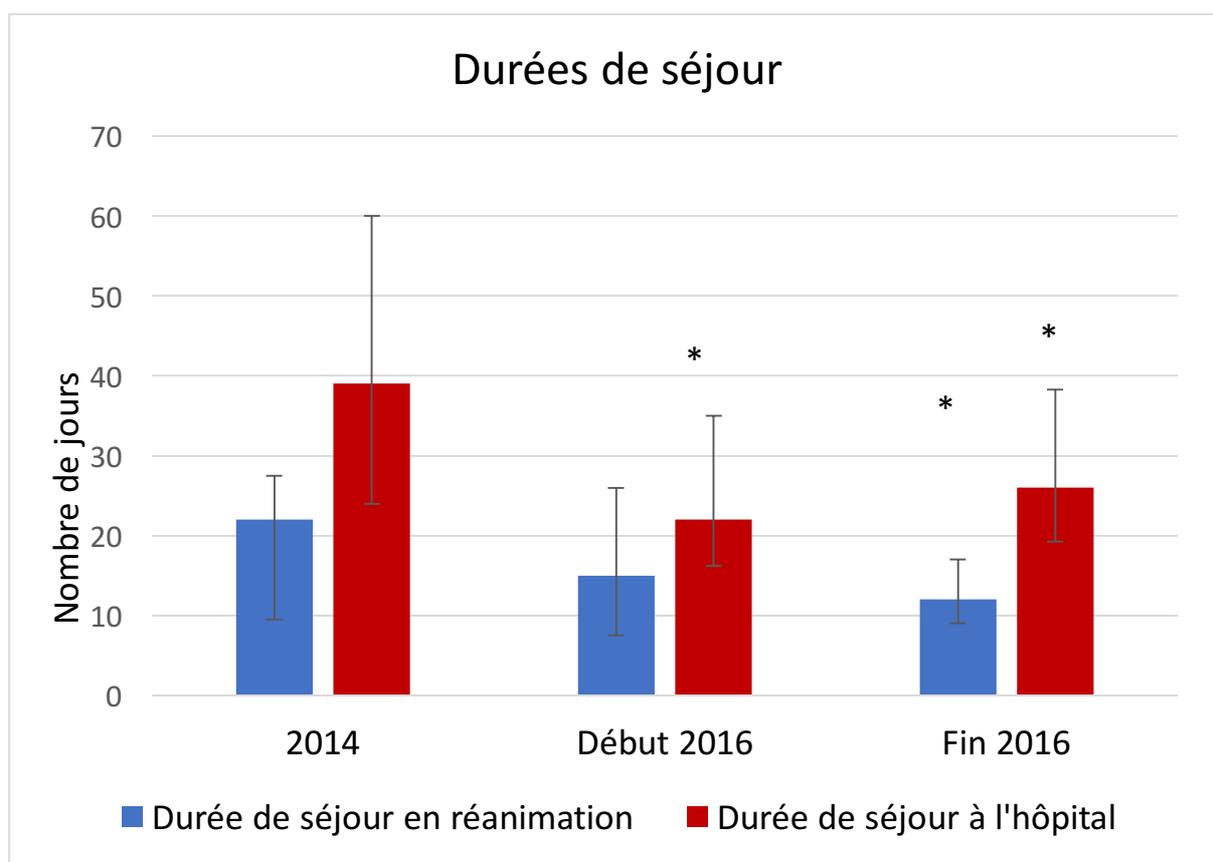


Figure 5 : Durées de séjour en réanimation et à l'hôpital représentées en médiane et quartile respectivement pour chacune et pour chaque groupe. * Test de Kruskal-Wallis pour comparer les 3 groupes ensemble $p=0,01$ pour la durée de séjour à l'hôpital et Test de Mann Whitney entre 2014 et fin 2016 $p=0,04$ pour la durée de séjour en réanimation et $p=0,01$ pour la durée de séjour à l'hôpital.

3-4 Critères secondaires

3-4-1 VNI post-extubation

Tous les patients recevant de la VNI post-extubation dans les 24 heures sont recueillis. Lors du recueil de données, la VNI prophylactique et la VNI thérapeutique ont été différenciées. Le nombre de patients bénéficiant de VNI post-extubation augmente significativement de 19,4% à 53,3% ($p=0,02$)(Tableau 4).

	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
VNI post-extubation	6 (19,4)	11 (34,3)	16 (53,3)	0.02
VNI prophylactique	0	4 (12,5)	5 (16,7)	0,05
VNI thérapeutique	6 (19,4)	7 (21,9)	11 (36,7)	0,28
Durée médiane	1,5[1; 2,8]	3 [2; 4,5]	2 [1; 3]	0,39**

Tableau 4 : Nombre de patients bénéficiant de VNI en nombre (%) et durée médiane de la VNI [quartile1; quartile3] . *Test de χ^2 (si > 5 valeurs par groupe) ou Test exact de Fischer (si <5 valeurs par groupe). **Test de Kruskal-Wallis.

3-4-2 Complications

La complication la plus fréquente est la pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (32,3% en 2014, 25 % début 2016 et 20% fin 2016). Vient ensuite le traumatisme des voies aériennes ou l'œdème laryngé avec 9,7% en 2014, 0% début 2016 et 13,3% fin 2016. En revanche, le taux d'auto-extubation est significativement plus élevé fin 2016 : 23,3% vs 7,0% en 2014 ($p=0,04$) (Tableau 5).

Complications	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
PAVM	10 (32,3)	8 (25,0)	6 (20,0)	0,54
Traumatisme des VAS	3 (9,7)	0 (0,0)	4 (13,3)	0,07
Dysfonction diaphragmatique	0 (0,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	0,99
Auto extubation	2 (7,0)	1 (3,0)	7 (23,3)	0,04

Tableau 5 : Les différentes complications en nombre (%) dans chacun des groupes. PAVM : Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique ; VAS : Voies Aériennes Supérieures.

*Test de χ^2 (si > 5 valeurs par groupe) ou Test exact de Fisher

3-4-3 Réintubation

On n'observe pas d'évolution du nombre de réintubations. En revanche, la réintubation a tendance à être plus tardive. En effet, il n'y avait pas de réintubation après la 48^{ème} heure en 2014 alors qu'il y en a entre 6,7 et 9,4 % après la 48^{ème} heure en 2016 (Tableau 6).

Réintubation	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
Nombre de réintubations	8 (25,8)	6 (19,0)	8 (26,7)	0,72
Réintubation à J2	7 (22,6)	2 (6,2)	5 (16,7)	0,17
Réintubation entre J3 et J7	0 (0,0)	3 (9,4)	2 (6,7)	0,28
Réintubation après auto-extubation	0	0	1	1

Tableau 6 : Réintubation en nombre (%) dans chacun des groupes.

*Test de χ^2 ou test exact de Fisher (si < 5 valeurs par groupe).

3-4-4 Le protocole de sevrage

Depuis l'instauration du protocole, le début de la première épreuve de ventilation spontanée a lieu plus tôt dans le groupe fin 2016 par rapport au groupe 2014 (6^{ème} jour [3; 9,3] vs 13^{ème} jour [5,5; 22,8] p=0 ;008) (Figure 6). Le nombre de patients extubés le matin est plus important fin 2016 par rapport à 2014 (52,3% vs 17,9% p=0.016) (Tableau 7).

Caractéristiques	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
Nombre d'épreuves de VS	35	50	54	0,37
Moyenne d'épreuves de VS/patient	1,1	1,6	1,8	
Nombre d'épreuves de VS selon protocole (entre 7h et 8h)	/	24 (48)	30 (55,6)	0,56
Nombre d'épreuves de VS réalisées entre 8h et 12h	31 (88,6)	18 (36)	13 (24)	1,66
Nombre d'épreuves de VS réalisé l'AM	3 (8,6)	7 (14)	9 (16,7)	0,67
Nombre d'épreuves de VS réalisé à un horaire indéterminé	1(3,1)	1(2)	2(3,7)	1
Nombre de jours sans épreuve de VS malgré la présence des critères	/	11	6	0,22
Jour médian d'extubation	8 [4,8; 18,3]	8,5 [5; 15]	5 [4; 10]	0,29
Heure d'extubation :				
Matin	5 (17,9)	13 (50)	11 (52,3)	0,016
AM	20 (71,4)	13 (50)	9 (42,9)	0,10
Nuit	3 (10,7)	0	1 (4,8)	0,21

Tableau 7 : Informations sur le sevrage de la ventilation. Valeurs exprimées en nombre (%). AM : après-midi ; VS : ventilation spontanée. *Test de χ^2 .

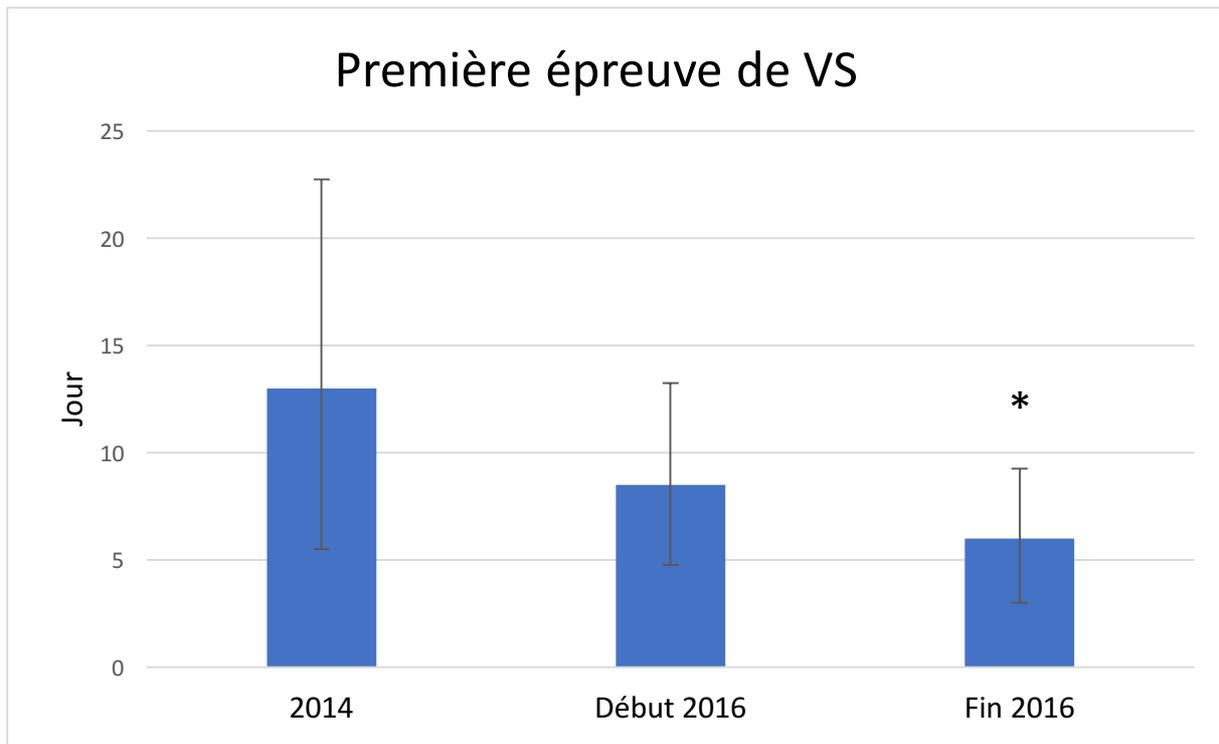


Figure 6 : Jour de la première épreuve de ventilation spontanée dans chacun des groupes exprimé en médiane et quartile. *Test de Kruskal-Wallis, $p=0,008$.

3-5 Les différents types de sevrage et leur mortalité

3-5-1 Selon la Conférence de Consensus Internationale de 2005

Lorsqu'on applique la classification de la conférence de Consensus Internationale de 2005, 37,6 % des patients ont un sevrage simple, 17,2 % ont un sevrage difficile et 17,2% ont un sevrage prolongé tous groupes confondus. Au total, 28 % des patients soit 26 sur 93 ne peuvent être inclus dans la classification de la conférence de consensus de 2005 pour différentes raisons : décès avant période de sevrage, décès au cours de la période de sevrage ou extubation sans épreuve de sevrage au préalable (tableau 8).

Population	Simple	Difficile	Prolongé	HC
2014 (n=31)	14 (45,2)	5 (16,1)	4 (12,9)	8 (25,9)
Début 2016 (n=32)	11 (34,3)	7 (21,9)	4 (12,5)	10 (31,2)
Fin 2016 (n=30)	10 (33,3)	4 (13,3)	8 (26,7)	8 (26,0)
Total (n=93)	35 (37,6)	16 (17,2)	16 (17,2)	26 (28,0)

Tableau 8 : Classification des patients selon la conférence de consensus internationale de 2005 en nombre (%). HC : Hors classification.

La mortalité dans le groupe sevrage simple est de 5,7%, dans le groupe sevrage difficile de 6,2% et dans le groupe sevrage prolongé de 18,7%. Les patients hors classification ont la mortalité la plus élevée avec 38,5% (Tableau 9).

Mortalité	Simple	Difficile	Prolongé	HC
2014	2 (14,3)	1 (20,0)	1 (25,0)	2 (25,0)
Début 2016	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4 (40,0)
Fin 2016	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (12,5)	4 (44,4)
Tous confondus	2 (5,7)	1 (6,2)	3 (18,7)	10 (38,5)

Tableau 9 : Mortalité dans chaque groupe selon la conférence de consensus internationale et chez les patients hors classification en nombre (%). HC : Hors classification.

3-5-2 Selon l'étude *The Wind*

Selon la classification *The Wind*, il y a 9,7% de patients dans le groupe pas de sevrage, 41,9% dans le groupe 1, 29,0% dans le groupe 2 et 20,4% dans le groupe 3 parmi l'ensemble de la population étudiée (Tableau 10). Tous les patients ont pu être classés.

Population	groupe pas de sevrage	groupe 1	groupe 2	groupe3
2014 (n=31)	2 (6,5)	17 (54,8)	7 (22,6)	5(16,1)
Début 2016 (n=32)	4 (12,5)	10 (31,3)	14 (43,8)	4 (12,5)
Fin 2016 (n=30)	3 (10,0)	11 (36,7)	6 (20,0)	10 (33,3)
Total (n=93)	9 (9,7)	38 (41,9)	27 (29,0)	19(20,4)

Tableau 10 : Classification des patients selon l'étude *The Wind* en nombre (%).

La mortalité dans le groupe pas de sevrage est de 100%, dans le groupe 1 de 5,3%, dans le groupe 2 de 3,7% et dans le groupe 3 de 21,1%.

Le groupe pas de sevrage est celui qui a la mortalité la plus élevée avec 100% de mortalité. Le groupe 1 a une mortalité de 5,3%, à peu près égale à la mortalité dans le groupe sevrage simple de la classification de 2005 qui est de 5,7% (Tableau 11).

Mortalité	groupe pas de sevrage	Groupe 1	Groupe 2	Groupe3
2014	2 (66,6)	2 (12,5)	1 (14,3)	1 (20,0)
Début 2016	4(100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (25,0)
Fin 2016	3 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
Total	9 (100,0)	2 (5,3)	1 (3,7)	4 (21,1)

Tableau 11 : Mortalité en fonction de chaque groupe de la classification de The Wind en nombre (%).

3-6 Analyse en sous-groupe de la durée de ventilation mécanique

3-6-1 En fonction de la gravité et du motif d'hospitalisation

Les patients ont été classés selon leur gravité par le score de SAPS II (Tableau12).

Nombre de patients	SAPS II < 40	SAPS II 40-64	SAPS II > 64
2014	8	17	6
Début 2016	5	18	9
Fin 2016	4	19	7

Tableau 12 : Patients classés en 3 groupes selon leur score de SAPS II : SAPS II < 40 ; SAPS II 40-6 et SAPS II > 64.

Il y a une différence significative pour les patients les plus graves (SAPS>64) sur la durée de ventilation mécanique (24,5 [16,5; 37] vs 10 [9; 17] ; p=0,046) (Tableau13).

Dans le sous-groupe neurochirurgie, il existe une augmentation du nombre de jours sans ventilation mécanique à J28 de 2,5 [0; 7,5] en 2014 à 18 [9; 21] fin 2016 (p=0,03). Dans ce même sous-groupe, il n'y a pas de différence sur le nombre de réintubations : 1 en 2014, 1 début 2016 et 2 fin 2016 (p=0,82).

Sous-groupe	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
Durée de VM totale				
Score de SAPS				
SAPS II < 40	6 [3,8; 17]	5 [5; 15]	11 [6,3; 15]	0,94
SAPS II 40-64	12 [5; 22]	10 [6; 16,8]	7 [4; 9,5]	0,14
SAPS II > 64	24,5 [16,5; 37]	7 [5; 15]	10 [9; 17]	0,046
Motif d'entrée				
Médecine	27,5 [21,8; 33,3]	6 [4; 10]	5 [4; 10,5]	0,096
Chirurgie	12 [5; 22]	13 [5,5; 18]	8 [5; 15]	0,43
Neurochirurgie	19 [12,8; 25,5]	12 [6; 16,8]	10 [7; 15]	0,18

Nombre de jours sans VM à 28 jours

Score de SAPS II

SAPS II < 40	22 [11; 24,3]	13 [6; 23]	17 [13; 21,8]	0,59
SAPS II 40-64	6 [0; 22]	14,5 [8; 22]	21 [18,5; 24]	0,02
SAPS II > 64	5 [0; 11,5]	13 [11; 22]	9 [2; 15,5]	0,18
Motif d'entrée				
Médecine	6 [3; 9]	22 [18; 24]	19 [8; 23,5]	0,17
Chirurgie	12 [0; 23]	12 [0; 20]	20 [13; 23]	0,07
Neurochirurgie	2,5 [0; 7,5]	10 [0; 17]	18 [9; 21]	0,03

*Tableau 13 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1 ; quartile3] en fonction du score de SAPS II, et selon les sous-groupes médecine, chirurgie et neurochirurgie. *Test de Mann-Whitney*

3-6-2 En fonction du type de sevrage

- Selon la conférence de consensus de 2005

Il existe une différence significative sur la durée de ventilation mécanique totale pour les patients du groupe difficile 16 jours [13; 33] vs 5,5 jours [4; 7,5] ($p=0,019$) fin 2016 et pour les patients du groupes sevrage prolongé 40 [33,3; 45,8] vs 15 jours [14,3; 16,8] ($p=0,029$) fin 2016) (Tableau 14).

Durées	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
Durée de VM totale				
Simple	13,5 [7; 21,5]	6 [5; 16]	7,5 [4,3; 10]	0,09
Difficile	16 [13; 33]	14 [8,5; 15]	5,5 [4; 7,5]	0,019
Prolongé	40 [33,3; 45,8]	24,5 [16,5; 32,3]	15 [14,3; 16,8]	0,029
Nombre de jours sans VM à J28				
Simple	9 [0; 19,8]	22 [12; 23]	20,5 [18,5; 24]	0,07
Difficile	12 [0; 15]	14 [13; 19,5]	22,5 [20,5; 24]	0,019
Prolongé	0 [0; 3]	5,5 [0; 11,5]	13 [11,3; 13,8]	0,039

Tableau 14 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1 ; quartile3] en fonction de la classification de la conférence de consensus de 2005. *Test de Mann-Whitney

- Selon l'étude *The Wind*

Pour l'étude *The Wind*, la durée de ventilation mécanique est significativement diminuée fin 2016 pour le groupe 2 : 18 jours [14,5; 34] à 4 [4; 6,3] ($p=0,01$) (Tableau 15).

Durées	2014	Début 2016	Fin 2016	p*
Durée de VM totale				
Groupe pas de sevrage	5,5 [4,3; 6,8]	5,5 [5; 6,8]	10 [6; 10]	0,70
Groupe 1	6 [5; 14]	4,5 [4; 15,3]	6 [4; 8]	0,46
Groupe 2	18 [14,5; 34]	11,5 [6; 15]	4 [4; 6,3]	0,01
Groupe 3	39 [16; 41]	24,5 [16,5; 32,3]	15 [12,5; 15,8]	0,06
Nombre de jour sans VM à J28				
Groupe pas de sevrage	0 [0; 0]	0 [0; 0]	0 [0; 9]	0,37
Groupe 1	22 [6; 23]	23,5 [11,3; 24]	22 [20; 24]	0,44
Groupe 2	10 [0; 13,5]	16,5 [13; 22]	24 [21,8; 24]	0,01
Groupe 3	0 [0; 12]	5,5 [0; 11,5]	13 [9,8; 15,3]	0,16

Tableau 15 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1 ; quartile3] en fonction du type de sevrage selon The Wind. *Test de Mann-Whitney

3-7 Questionnaire

L'ensemble des IDE travaillant de jour a répondu au questionnaire, soit 36 questionnaires remplis.

3-7-1 Caractéristiques des IDE

La population des IDE travaillant en réanimation chirurgicale est majoritairement féminine 24/36 IDE soit 66,7%. Sur les 36 IDE, 18 ont moins de 35 ans et avec peu d'années d'expérience puisque seulement 9 d'entre eux ont entre 11 et 20 ans d'expérience et un seul IDE a plus de 20 ans d'expérience (Tableau 17).

Caractéristiques	< 5 ans	5 à 10 ans	11 à 20 ans	> 20 ans	Pas de réponse
< 35 ans	13	4	1	0	0
35-50 ans	1	7	8	1	0
>50 ans	0	0	0	0	0
Pas de réponse	0	0	0	0	1

Tableau 16 : Répartition des infirmiers en fonction de leur âge et de leurs années d'expérience exprimé en nombre.

3-7-2 Evaluation de la faisabilité

A la question « réalisez-vous fréquemment le protocole », la réponse la plus fréquente est « parfois » avec 22/36 soit 61,1% des réponses (Tableau 17). Sur 36 IDE, 25 soit 69,4%, trouvent que le protocole est facilement réalisable (Tableau 17bis).

Questions/réponses	Toujours	Souvent	Parfois	Jamais	Pas de réponse
Q1 : Réalisez-vous fréquemment le protocole ?	0,0	30,6	61,1	8,3	0,0
Q3 : Pensez-vous réaliser le protocole de façon systématique ?	2,8	44,4	38,9	11,1	2,8
Q5 : Avez-vous des difficultés à réaliser le protocole ?	0,0	2,8	52,8	30,6	13,9
Q6 : Etes-vous souvent interrompu lors de la réalisation du protocole ?	16,7	33,3	36,1	2,8	11,1

Tableau 17 : Réponses aux questions évaluant la faisabilité du protocole exprimées en pourcentage.

Questions/ Réponses	Oui, tout à fait d'accord	Oui, plutôt d'accord	Non, plutôt pas d'accord	Non, pas du tout d'accord	Pas de réponse
Q2 : Le protocole de sevrage ventilatoire est-il facilement réalisable ?	11,1	69,4	16,7	0,0	2,8
Q4 La réalisation du protocole vous demande-t-elle beaucoup de temps ?	11,1	47,2	33,3	0,0	8,3

Tableau 17 bis : Réponses aux questions évaluant la faisabilité du protocole exprimées en pourcentage.

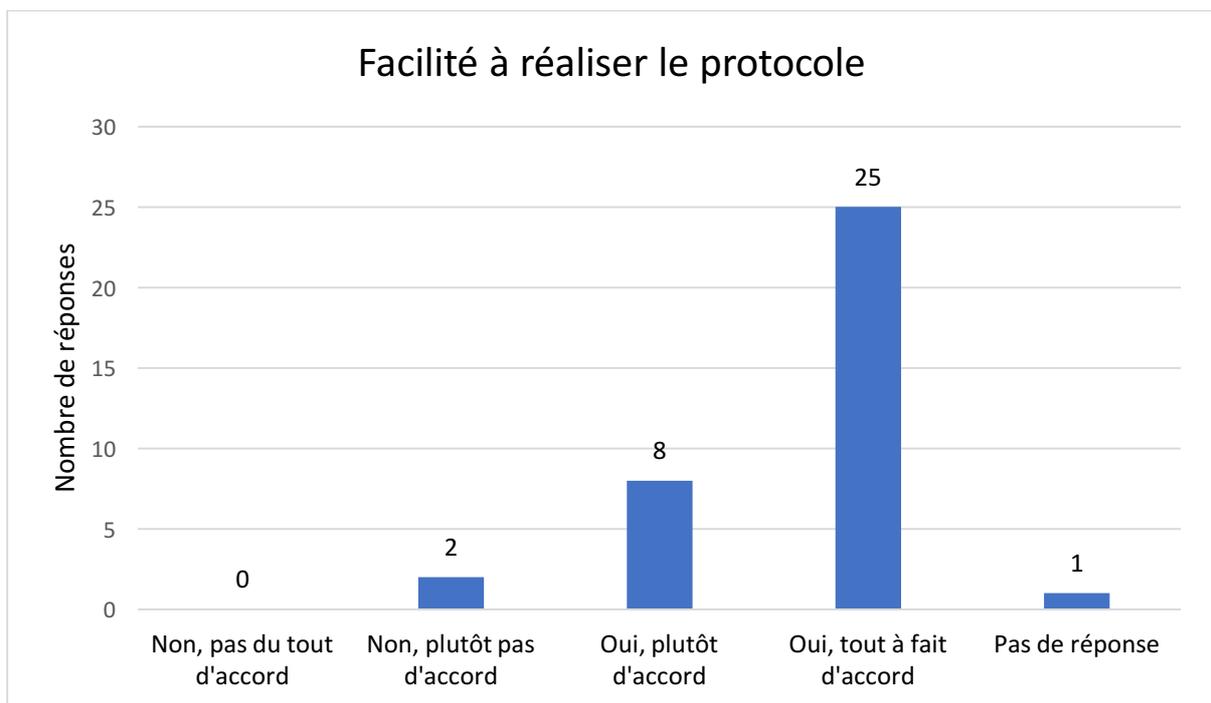


Figure 7 : Réponses à la Question 2 : Pensez-vous que le protocole soit facilement réalisable ?

A plusieurs reprises, les IDE ont posé la question de l'applicabilité du protocole aux patients cérébrolésés, qui ne répondront jamais ou très tardivement aux ordres simples.

3-7-3 Intérêt du protocole selon les IDE

Une très grande majorité (33/36 soit 91,7%) pense qu'une ventilation mécanique prolongée entraîne des complications et 32/36 soit 88,9% pensent que la mise en place du protocole a un intérêt pour le patient.

Questions/ Réponses	Oui, tout à fait d'accord	Oui, plutôt d'accord	Non, plutôt pas d'accord	Non pas du tout d'accord	Pas de réponse
Q7 : Une VM prolongée entraîne-t-elle des complications ?	69,4	22,2	5,6	0,0	2,8
Q8 : Le protocole a-t-il un intérêt pour le patient ?	63,9	25,0	5,6	0,0	5,6
Q9 : La réalisation du protocole de sevrage diminue-t-elle la durée de VM ?	30,6	52,8	8,3	0,0	8,3
Q10 : La réalisation du protocole diminue-t-elle la durée de séjour en réanimation ?	30,6	41,7	22,2	2,8	2,8
Q11 : La réalisation du protocole entraîne-t-elle une diminution de la mortalité ?	11,1	41,7	27,8	0,0	19,4
Q12 : Le protocole permet-il de vous rendre plus autonome dans la gestion de la ventilation ?	19,4	30,6	25,0	19,4	5,6

Tableau 18 : Réponses aux questions évaluant l'intérêt du protocole selon les IDE exprimées en pourcentage.

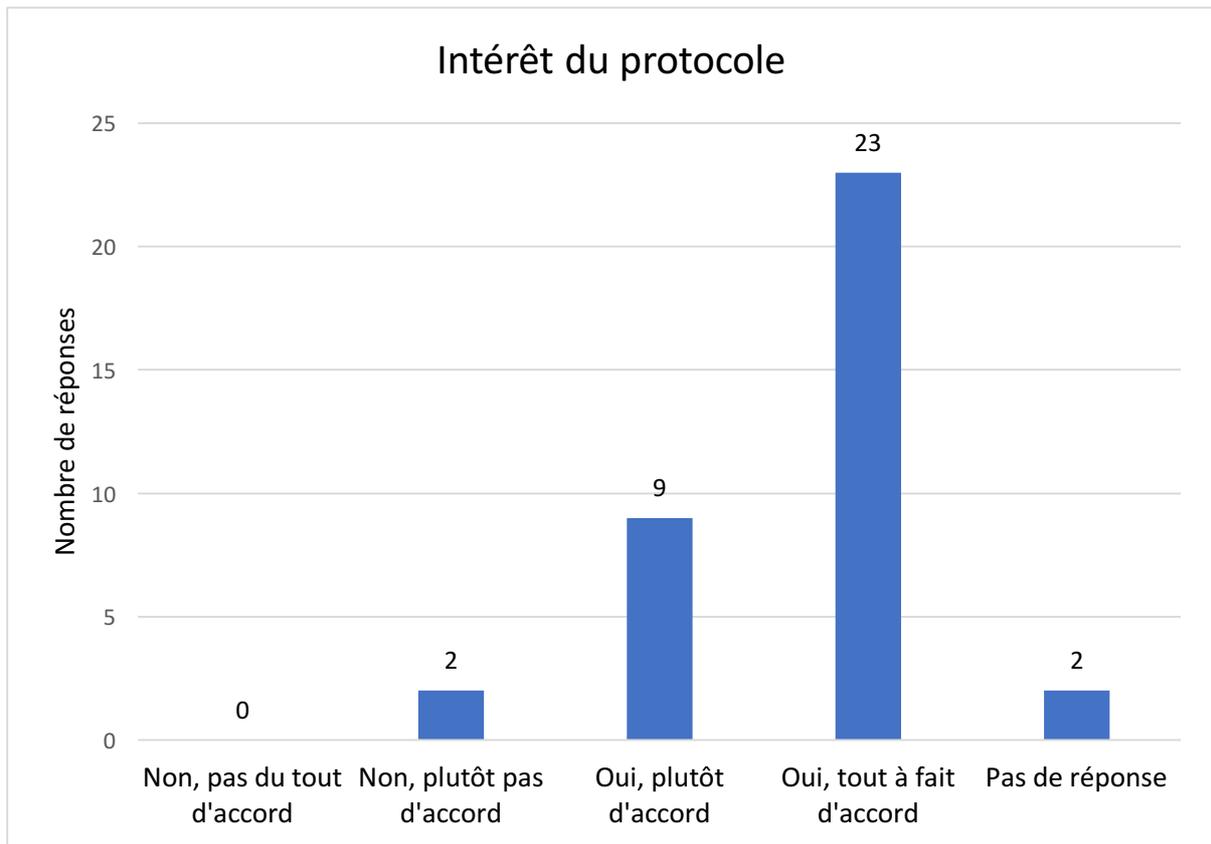


Figure 8 : Réponses à la question 8 : Selon vous ce protocole a-t-il un intérêt pour le patient ?

3-7-4 Evaluation de la réalisation

Le protocole est plutôt bien réalisé puisque 22/36 IDE soit 61,1% pensent que le protocole n'est pas réalisé alors que tous les critères étaient présents seulement « parfois ». Les raisons pour laquelle le protocole n'est pas réalisé alors que tous les critères étaient présents sont surtout la surcharge de travail et l'oubli.

Questions/réponses	Toujours	Souvent	Parfois	Jamais	Pas de réponses
Q13 : Arrive-t-il que le protocole ne soit pas réalisé malgré la présence de tous les critères ?	0,0	25,0	61,1	5,6	8,3
Q14 : Arrive-t-il que le patient ne soit pas extubé alors qu'il avait tous les critères pour l'être ?	0,0	5,6	86,1	0,0	8,3
Q16 : Le protocole de sevrage est-il bien respecté par les médecins et internes ?	2,8	30,6	50,0	11,1	5,6
Q17 : Avez-vous été confronté à un échec d'extubation malgré le succès du protocole de sevrage ?	0,0	8,3	66,7	16,7	8,3

Tableau 19 : Réponses aux questions évaluant la réalisation du protocole selon les IDE exprimées en pourcentage.

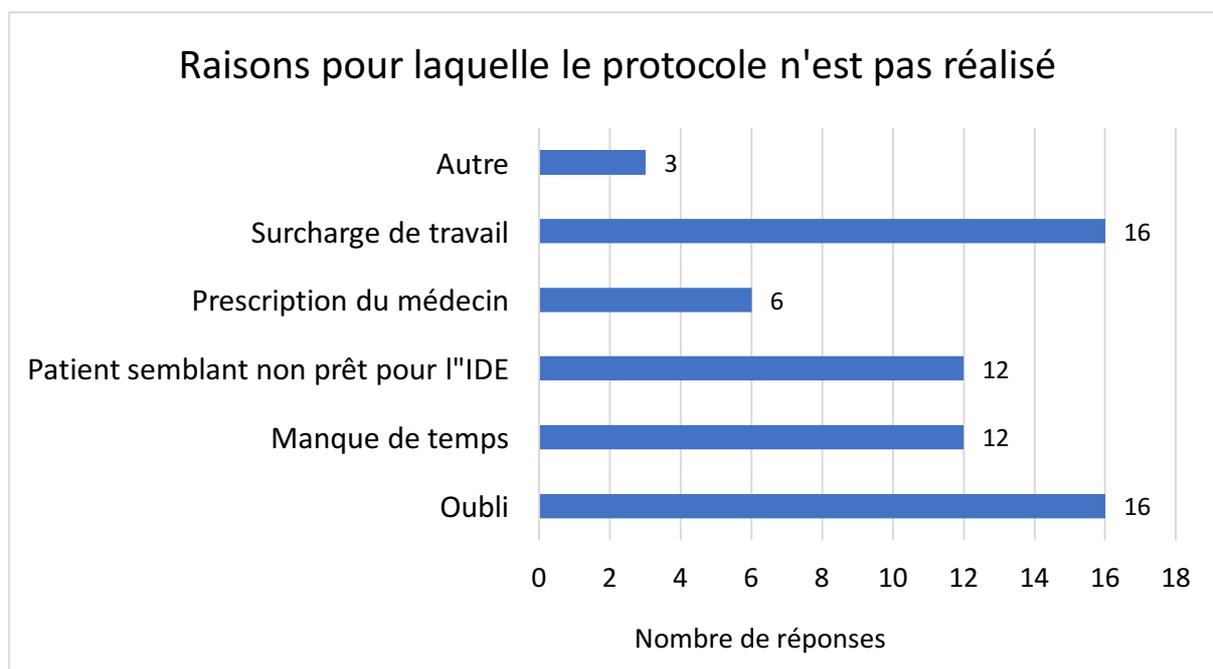


Figure 9 : Réponse à la question 13 bis : Dans votre pratique, pour quelle(s) raison(s) selon vous le protocole n'est pas réalisé alors que tous les critères étaient présents ?

Questions/ Réponses	Oui, tout à fait d'accord	Oui, plutôt d'accord	Non, plutôt pas d'accord	Non, pas du tout d'accord	Pas de réponse
Q15 : Le protocole vous permet-il d'être plus attentif à la progression des patients ?	8,3	63,9	11,1	8,3	8,3
Q18 : Les échecs d'extubation modifient-ils votre perception du protocole ?	2,8	19,4	50,0	11,1	16,7

Tableau 20 : Réponses aux questions évaluant la réalisation du protocole par les IDE exprimées en pourcentage

3-7-5 Amélioration du protocole

La grande majorité des IDE (31/36 IDE soit 86,1%) est satisfaite du protocole de sevrage.

En revanche 15/36 des IDE soit 41,7% pensent que leur formation n'est pas satisfaisante.

Questions/ Réponses	Oui, tout à fait d'accord	Oui, plutôt d'accord	Non, plutôt pas d'accord	Non, pas du tout d'accord	Pas de réponse
Q19: Selon vous le protocole est-il adapté ?	5,6	80,6	8,3	0,0	5,6
Q20 : Selon vous votre formation est-elle satisfaisante ?	5,6	47,2	36,1	5,6	5,6
Q22 : Pensez-vous que le protocole de sevrage pourrait être amélioré ?	2,8	36,1	36,1	0,0	25,0

Tableau 21 : Réponses aux questions sur l'amélioration du protocole exprimées en pourcentage.

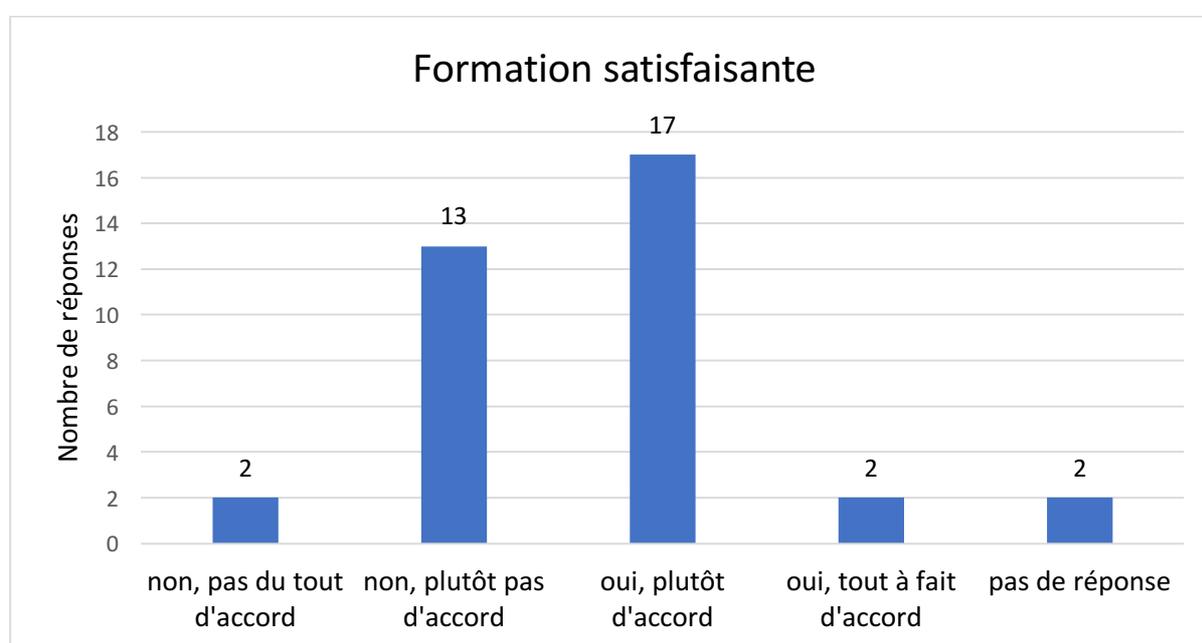


Figure 10 : Réponses à la question : votre formation est-elle satisfaisante ?

Question/Réponses	Très bonnes	Bonnes	Suffisantes	Insuffisantes
Q 21 Selon vous-vos connaissances sont ?	36,1	13,9	38,9	11,1

Tableau 22 : Réponses en pourcentage à la question selon-vous vos connaissances sur le protocole de sevrage sont-elles ?

Les propositions faites pour améliorer le protocole sont la modification de l'horaire de réalisation de l'épreuve de ventilation spontanée, l'adaptation du protocole aux patients cérébrlésés et, chez les autres, à leur état de fatigue. Une autre proposition est aussi d'améliorer la collaboration entre médecin, infirmier et kinésithérapeute. Les infirmiers souhaiteraient aussi avoir une formation plus importante.

4-Discussion

4-1 Les résultats

Il s'agit d'une étude rétrospective débutée en janvier 2017 afin d'évaluer de façon globale la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique mené par les IDE au sein de la réanimation chirurgicale du CHRU de Brest.

En 2014, il n'y avait pas de protocole de sevrage de la ventilation mécanique. La prescription d'une épreuve de ventilation spontanée était faite par le médecin lorsque celui-ci jugeait le patient prêt. A la fin de l'épreuve de VS, le médecin décidait ou non d'extuber le patient.

Durant l'année 2015, le protocole de sevrage de la ventilation mécanique s'est mis en place progressivement. Le protocole a été réalisé par un groupe de travail composé d'un médecin et d'IDE du service.

Après présentation aux médecins du service et IDE, et après plusieurs phases d'essais, le protocole de sevrage ventilatoire est mis en place. Nous avons donc décidé d'analyser avant-après sans prendre en compte l'année de mise en place afin d'éviter certains biais, comme le biais de suivi. Ensuite, nous avons décidé d'analyser l'évolution de la pratique du protocole sur l'année 2016. Notre première hypothèse était une perte d'assiduité au protocole.

Les résultats montrent une différence significative entre 2014 et fin 2016 concernant la diminution de la durée de séjour en réanimation (22 jours [9,5; 27,5] vs 12 jours [9; 17] $p=0.04$) et à l'hôpital (39 jours [24; 60] vs 26 jours [19,3; 38,3] $p=0.01$), et l'augmentation du nombre de jours sans ventilation mécanique à 28 J (12 jours [0 ;23,5] vs 19,5 jours [13 ;23,8] $p=0.04$).

De même, Tonnelier et al en 2005 ont montré une diminution de la durée de séjour en réanimation de $21,6 \pm 14,3$ jours vs $27,6 \pm 21,7$ jours ; $p=0,02$ ⁷⁶. Horst et al montrent également une diminution de 29% de la durée de séjour soit 1,8 jours d'hospitalisation⁸.

A noter que ces résultats ne sont pas significatifs entre 2014 et début 2016 concernant la durée de séjour en réanimation ce qui montre qu'une longue période est nécessaire à la mise en place effective d'un protocole et à l'obtention de résultats.

On observe une tendance à la diminution de la durée de ventilation mécanique totale entre 2014 et fin 2016 (8 [4; 13,5] vs 13 [5; 22,5] $p= 0.056$). Ces données sont en phase avec de nombreuses études¹⁷. En effet, la méta analyse du groupe Cochrane montre une diminution significative de la durée de ventilation mécanique dans les groupes protocoles de sevrage ventilatoire¹⁹.

Dans l'étude française de Tonnelier et al comparant un protocole de sevrage ventilatoire mené par les IDE à un protocole de sevrage ventilatoire conventionnel, il existe une diminution de la durée de ventilation dans le groupe interventionnel ($16,6 \pm 13$ jours versus $22,5 \pm 21$ jours; $p=0,02$)^{76 5}. De même dans l'étude de Marelich et al, on observe une diminution de la durée de ventilation mécanique de 124 heures à 68 heures ($p=0, 0001$) dans le groupe protocole de sevrage ventilatoire⁷⁷. De même pour l'étude de Roh et al, il existe une diminution de 151 heures à 139 heures ($p=0,016$)⁸³.

Il n'y a en revanche pas de différence significative sur les complications suivantes : incidence des PAVM, incidence des traumatismes des voies aériennes supérieures ou incidence des dysfonctions diaphragmatiques. La littérature apporte des données très différentes concernant, la diminution du taux de PAVM. Il a surtout été montré une diminution des PAVM chez les patients traumatisés crâniens⁷⁷. Il n'y a qu'un seul cas de probable dysfonction diaphragmatique, probable car non confirmé par des examens paracliniques. Cette complication peut être sous-estimée du fait qu'il n'y a pas de recherche systématique de cette dysfonction. Celle-ci n'est alors évoquée que devant un patient symptomatique, en cas d'échec de sevrage sans autre cause identifiée. En effet, selon une étude publiée en 2016 par Dres et al, 63% des patients de réanimation ont une dysfonction diaphragmatique.

Il n'y a pas non plus de différence significative quant à la mortalité. Ce résultat est en accord avec plusieurs études^{83 5}, comme celle de Kollef et al (22,3% de mortalité dans le groupe protocole versus 23,6% dans le groupe sevrage conventionnel ; $p=0, 779$).

En revanche, on note une différence significative des taux d'auto-extubation entre les trois groupes, ce taux étant plus élevé dans le groupe fin 2016. Cela peut s'expliquer justement par des objectifs de niveau minimal de sédation. Parmi les patients auto-extubés, un seul nécessite une réintubation et est dans le groupe fin 2016. Ainsi, malgré l'instauration du

protocole, certains patients sont prêts à être extubés et ne sont pas détectés. Dans la littérature, en revanche, la mise en place de protocole ne semble pas majorer le nombre d'auto-extubations⁸, celui-ci ayant même plutôt tendance à diminuer⁸⁴.

Depuis l'instauration du protocole, la période de sevrage semble débuter plus précocement : 13^{ème} jours début 2016 vs 6^{ème} jours fin 2016. Le nombre de patients extubés le matin aussi est plus important (17,9% en 2014 vs 52,3% fin 2016 ; p=0,02). De même, entre le début et la fin d'année 2016, il semble y avoir une tendance à une diminution du nombre de jours où le protocole n'est pas réalisé alors que tous les critères sont présents (11 jours début 2016 vs 6 jours fin 2016).

Par ailleurs, il y a peu de différences lorsque l'on compare les groupes 2014 et début 2016. Cela peut s'expliquer par une assiduité croissante du personnel au protocole. Ainsi, l'analyse de certains critères montre une tendance allant dans ce sens : plus d'épreuves de sevrage réalisée selon le protocole, plus d'épreuves de sevrage par patient en moyenne, moins de jours où le protocole de sevrage n'est pas réalisé alors que l'ensemble des critères sont présents.

Les résultats de l'exploitation du questionnaire montrent que le protocole est encore réalisé de façon peu fréquente selon les IDE. En effet, seulement la moitié le réalise de façon systématique. Il est perçu comme facilement réalisable pour 80% des IDE, mais 58,3% d'entre eux trouvent qu'il demande beaucoup de temps. Toutefois, 88,9 % des IDE sont convaincus de son intérêt pour le patient.

Lorsque celui-ci n'est pas réalisé, c'est le plus souvent à cause d'une surcharge de travail (44,4%) ou d'un oubli (44,4 %). La grande majorité (86,1%) est satisfaite du protocole mais 41,7% pensent que leur formation n'est pas suffisante. Cela peut s'expliquer par le fait que la majorité des IDE sont plutôt jeunes et avec peu d'années d'expérience et qu'ils ont donc besoin d'une formation plus intense. Parmi les commentaires, ce qui semble important pour eux est l'obtention d'une bonne collaboration médecin-infirmier-kinésithérapeute.

Ainsi, les IDE sont dans l'ensemble convaincus de l'intérêt du protocole de sevrage pour le patient mais souhaiteraient une formation plus importante et une collaboration plus étroite entre les médecins, les infirmiers et les kinésithérapeutes. Dans un second temps il pourrait

être intéressant d'étudier les possibilités d'adaptation du protocole aux patients cérébrlésés.

4-2 Place des examens paracliniques dans le sevrage ventilatoire

Nous observons une tendance à une extubation plus précoce (8^{ème} jour en 2014 versus 5^{ème} jour fin 2016 ; p=0,29) sans augmentation du nombre de réintubations (25,9% en 2014 et 26,7% fin 2016 ; p =0,72).

L'objectif du protocole est de détecter précocement les patients pouvant être extubés afin d'éviter une intubation prolongée abusive et ainsi éviter les complications liées à la ventilation mécanique¹⁰, mais aussi les échecs d'extubation car ceux-ci majorent aussi les risques pour le patient⁷³. En effet, la réintubation majore le risque de complications liées à la ventilation mécanique notamment l'apparition des PAVM et l'augmentation de la durée de séjour à l'hôpital et de la mortalité⁶⁶.

Il est donc nécessaire d'avoir un protocole de sevrage permettant de sélectionner au mieux les patients prêts à être extubés. Des examens paracliniques sont donc évalués en association à un protocole de sevrage ventilatoire afin de prédire au mieux un probable échec post-extubation.

Une étude a porté sur l'évaluation du volume d'aération pulmonaire mesurée par échographie avant et lors d'une épreuve de ventilation spontanée, afin d'évaluer une possible perte du volume d'aération pulmonaire. Elle a permis de mettre en évidence qu'une diminution du volume pulmonaire aéré en fin d'épreuve de ventilation spontanée est corrélée à la survenue d'une détresse respiratoire post-extubation⁸⁵.

Le dosage du Peptide B Natriurétique ou la réalisation d'une échographie cardiaque^{86 87} avant et après épreuve de ventilation spontanée pourrait prédire un échec d'extubation notamment chez le patient insuffisant cardiaque. En revanche, aucune corrélation n'est identifiée entre ces deux examens et une détresse respiratoire post-extubation. Toutefois, d'autres études ont montré qu'une concentration plasmatique élevée de Peptide B Natriurétique est corrélée à un échec de sevrage ventilatoire⁸⁸. Un protocole de sevrage de la ventilation mécanique basé sur le dosage de la concentration de BNP et une restriction

hydrosodée associée à un traitement diurétique en cas de valeur élevée a été évalué en 2012⁸⁹. Ce protocole a mis en évidence une diminution de la durée de jours sans ventilation mécanique et notamment chez les patients présentant une insuffisance cardiaque gauche. Dans notre unité, un protocole fondé sur le monitoring hémodynamique permet de rationaliser le remplissage vasculaire afin de négativer la balance hydro-sodée.

Il est donc important d'avoir un protocole de sevrage ventilatoire capable de prédire au mieux les patients prêts à être extubés avec succès. Le protocole permet de déceler plus systématiquement les patients prêts à être extubés. Le nombre d'auto-extubations sans réintubation (6 sur 7 auto-extubations fin 2016) montre que tous les patients prêts à être extubés ne sont pas encore détectés. Cela peut être expliqué par le fait que le protocole ne permet pas la détection de tous les patients et par le fait que le protocole n'est pas systématiquement appliqué. Parmi ces patients, les examens paracliniques permettraient peut-être d'identifier les patients à risque nécessitant un encadrement particulier.

4-3 VNI prophylactique post-extubation

La ventilation non invasive a déjà montré son intérêt chez le patient en détresse respiratoire aiguë secondaire à une décompensation de BPCO^{90 91} ou chez l'insuffisant cardiaque présentant un œdème aigu pulmonaire afin de prévenir l'intubation⁹². Les autres indications de la VNI sont l'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique, en post-opératoire de certaines chirurgies, chez les patients immunodéprimés à haut risque d'infection pulmonaire en cas d'intubation, ou en préparation d'une fibroscopie bronchique.

Toutefois, la VNI peut, dans certaines circonstances, conduire à retarder une intubation, notamment chez le patient en SDRA⁹³ ou en cas d'échec d'extubation chez le patient présentant une détresse respiratoire aiguë. Elle majore dans ce cas la mortalité⁹⁴.

Des études ont montré que l'application immédiate de VNI post-extubation permettait de réduire le taux de réintubations, notamment chez les patients les plus graves⁹⁵. Une étude publiée dans le Lancet en 2009 a montré une diminution du risque de détresse respiratoire et de la mortalité chez des patients insuffisants respiratoires chroniques avec hypercapnie durant l'épreuve de ventilation spontanée bénéficiant de VNI en post-extubation⁹⁶. Une

méta analyse parue en 2009 trouve aussi une diminution de la mortalité et de l'incidence des PAVM⁹⁷.

Chez des patients à risque d'échec d'extubation, l'application d'une VNI en prophylactique pendant 48h, en post-extubation immédiate permet de diminuer le risque de réintubation et de mortalité en réanimation⁹⁵. Les patients définis comme à risque sont ceux ayant : une hypercapnie, une insuffisance cardiaque gauche, une toux inefficace, des sécrétions bronchiques excessives ou plus d'un échec à une épreuve de ventilation spontanée. Une autre étude définit les patients à risque par un âge supérieur à 66 ans, un score APACHE au moment de l'extubation supérieur à 12, une insuffisance cardiaque ou respiratoire⁹⁸.

Des études récentes montrent aussi l'intérêt d'une oxygénothérapie à haut débit. Dans une étude publiée dans l'*AJRCCM* en 2014, l'application d'une oxygénothérapie à haut débit pendant 48 heures immédiatement après l'extubation chez des patients ayant un P/F \leq à 300 mmHg avant extubation, comparée à l'application d'oxygène par un masque venturi est associée à un meilleur confort, moins de désaturation (40% vs 75 % ; p=0,001) et à moins de réintubations (4% vs 21% ; p= 0,01)⁹⁹. Une étude parue en 2016 dans le *JAMA*¹⁰⁰ chez les patients extubés à faible risque de réintubation a comparé l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit à une oxygénothérapie conventionnelle pendant 24 heures immédiatement après extubation et a montré une diminution du risque de détresse respiratoire et de réintubation à 72H.

Des recommandations émises par l'*American College of Chest Physicians* (CHEST) et l'*American Thoracic Society* (ATS) proposent l'utilisation de la VNI prophylactique chez les patients à risque d'échec de l'extubation. En effet, les risques de la VNI sont faibles et sont représentés principalement par des lésions cutanées de l'arête du nez, des lésions des muqueuses à type d'ulcérations et la conjonctivite. La balance bénéfique risque de l'utilisation de la VNI est donc en faveur de celle-ci.

Nous observons un changement de pratique dans ce contexte avec une augmentation du nombre de patients bénéficiant de la mise en place de VNI (19,4% en 2014 vs 53,3% en 2016 ; p=0,02). Nous observons aussi une augmentation du nombre de patients réintubés plus tardivement (J3-J7). Ce constat est cohérent avec la littérature puisqu'un changement de définition du succès du sevrage de ventilation mécanique est proposé depuis l'introduction de la VNI en prophylactique. En effet, il est proposé de définir le succès du sevrage par l'absence de réintubation ou de VNI jusqu'à 7 jours après extubation et non plus 48 heures.

L'augmentation de la VNI post-extubation associée au protocole de sevrage s'inscrit donc dans une stratégie de « déventilation » précoce, étape importante pour la réhabilitation rapide des malades de réanimation.

4-4 Association à un protocole de sédation

La sédation et les analgésiques altèrent l'état de conscience du patient et inhibent la commande respiratoire. La mise en place d'un protocole de sédation permettrait en limitant au minimum les doses administrées au patient de limiter les effets secondaires engendrés par ceux-ci.

Il existe deux possibilités de diminuer le niveau de sédation. Le premier est un protocole de sédation « classique » basé sur des scores de sédation-analgésie telle que le RASS ou le RAMSAY ayant comme objectif d'obtenir le minimum niveau de sédation permettant d'avoir un patient éveillé, calme, coopérant, sans douleur. L'autre type de protocole consiste en un arrêt quotidien de la sédation allant jusqu'au réveil du patient et permettant d'y ajouter si les critères sont présents une épreuve de ventilation spontanée. Le deuxième est difficilement applicable à tous les patients de réanimation et demande plus d'attention et de logistique au quotidien. Certaines études ont même analysé la combinaison des deux ¹⁰¹.

Des études sur un protocole de sédation comprenant un réveil quotidien associé à une épreuve de ventilation spontanée ont montré une diminution de la durée de ventilation mécanique, de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital^{102 103}.

La mise en place d'un protocole de sédation augmente aussi la probabilité d'extuber avec succès les patients¹⁰⁴. Mais peu de services ont mis en place des protocoles de sédation. Une enquête réalisée en 2004, montre que 60 à 90% des patients de réanimation sont sous sédation et que seulement 40% d'entre eux ont une évaluation de la profondeur de cette sédation, et qu'un tiers des centres avait un protocole. Dans l'étude *The Wind*, 57% des centres ont un protocole de sédation²⁰.

En 2017 des recommandations de l'*American College of Chest Physicians* (CHEST) et de l'*American Thoracic Society* (ATS)⁶⁷ suggèrent d'utiliser un protocole de sédation car celui-ci permet de diminuer la durée de séjour et a une tendance à diminuer la durée de ventilation mécanique tout en permettant de limiter les effets indésirables de la sédation en la

minimisant. Une sédation minimale est toutefois aussi nécessaire afin de limiter les risques d'auto-extubations et les complications qui en découlent.

Par ailleurs, le choix de la molécule de sédation est aussi un élément clé. Il est préférable de choisir des agents à élimination rapide afin de diminuer le délai d'extubation. Il a ainsi été montré qu'une sédation par propofol, par comparaison avec le midazolam, permet une extubation plus précoce¹⁰⁵. Plus récemment, la dexmedetomidine utilisée comme agent sédatif en réanimation a montré un intérêt sur la durée de ventilation mécanique. Une étude a comparé la dexmedetomidine au midazolam et a permis de montrer une extubation plus rapide dans le groupe dexmedetomidine ($24,2 \text{ h} \pm 1,7$ vs $31,4 \pm 3,3 \text{ h}$; $p = 0,026$)¹⁰⁶. D'autres études ont montré des résultats similaires sans abaisser le niveau de sédation dans le groupe dexmedetomidine : durée de ventilation 123 heures vs 164 heures ($p = 0,03$)¹⁰⁷, diminution du temps d'extubation de 1,9 jours ($p = 0,01$)¹⁰⁸. Actuellement un protocole de sédation mené par les IDE est en cours de réalisation dans le service de réanimation chirurgicale du CHRU de Brest.

4-5 Protocole de sevrage ventilatoire et patients cérébrolésés.

Une étude a aussi montré l'intérêt d'un protocole de sevrage ventilatoire chez le patient cérébrolésé. En effet, celui-ci permet de prévenir la réintubation chez des patients atteints de troubles neurologiques (5% vs 12% ; $p = 0,047$)¹⁰⁹.

Chez le patient cérébrolésé, le problème est d'éviter une intubation inutilement prolongée liée à une altération de la conscience tout en évitant le risque d'échec d'extubation. Un niveau de conscience minimal est une condition habituellement requise afin de débiter une épreuve de sevrage, celui-ci le plus souvent défini par un score de Glasgow > 8 ¹¹⁰. Or, chez les patients cérébrolésés ayant des troubles de la conscience, cette réponse aux ordres simples est souvent absente, ce qui induit des difficultés à évaluer une possible extubation voire une absence de détection des patients éligibles à une extubation. En effet, certains patients sont incapables de répondre aux ordres mais conservent un contrôle du carrefour aéro-digestif et peuvent ainsi être extubés en toute sécurité. Certes, l'absence de réponse aux ordres est un facteur de risque d'échec d'extubation tout comme une toux inefficace ou la présence de sécrétions importantes. Ces différents facteurs de risque sont en revanche

indépendants les uns des autres¹¹⁰. Toutefois, il existe une interaction synergique entre eux puisque les patients qui présentent les trois facteurs de risque ont un risque d'échec d'extubation de 100%¹¹¹.

Dans notre étude, l'un des commentaires les plus fréquents émis par les IDE sur le protocole est « comment inclure le patient cérébrolésé avec une altération de la conscience dans le protocole de sevrage ». Il est en effet fréquent que ces patients puissent être extubés bien avant de retrouver un état de conscience permettant une réponse aux ordres simples. Une extubation sans conscience est possible. En effet, le score de Glasgow n'influe pas seul sur la réussite du sevrage chez les patients cérébrolésés. Une étude française, prospective, publiée dans *Anesthesiology* en 2017, s'est intéressée à la création d'un score prédictif d'échec d'extubation chez le patient cérébrolésé⁶³. Elle permet l'élaboration d'un score comportant comme critères : la toux, la déglutition, le réflexe nauséux et un examen neurologique basé sur le score *Coma Recovery Scale-Revised* (CRS-R) et notamment l'item visuel. La sensibilité de ce test est de 84 % et sa spécificité de 75%. Le total est sur 14 et un score inférieur à 9 est en faveur d'un risque d'échec d'extubation. Toutefois, la validité de ce test doit être vérifiée par d'autres études.

Le sevrage ventilatoire chez le patient cérébrolésé est donc très spécifique et demande une attention particulière. Les patients éligibles à une extubation ne peuvent être détectés uniquement à l'aide du protocole de sevrage et la réussite de l'épreuve de ventilation spontanée est peu prédictive du taux d'échecs.

Dans notre étude il existe une augmentation du nombre de jours sans ventilation mécanique à J28 chez les patients cérébrolésés, sans augmentation du nombre de réintubations.

4-6 Les différents types de sevrage

En 2007, une conférence de Consensus internationale a proposé de classer les différents types de sevrage en trois groupes : simple, difficile, prolongé. La mortalité augmente d'un groupe à l'autre puisqu'elle est d'environ 6% pour le groupe 1, de 16% pour le groupe 2, et de 30% pour le groupe 3. Le groupe sevrage simple comprend environ 69% des patients ventilés en réanimation et le groupe sevrage prolongé correspond quant à lui environ 15 % des patients. Malheureusement, cette classification est incomplète puisqu'elle ne prend pas en compte les patients décédés avant une possible période de sevrage ou décédés pendant

la période de sevrage, et sous-entend qu'une épreuve de ventilation spontanée est réalisée. En 2016, l'étude *The Wind* a proposé d'évaluer une nouvelle classification qui comporte 4 groupes :

- Groupe 0 ou pas de sevrage : 24,3% des patients ventilés et une mortalité de 86,9%
- Groupe 1 ou sevrage dans les 24h qui suivent le début du sevrage ou décès dans cette période : 57,0% des patients ventilés et mortalité de 5,8%
- Groupe 2 ou sevrage entre 2 et 6 jours après le début du sevrage ou décès durant cette période : 10,1% des patients et mortalité de 16,5%
- Groupe 3 sevrage ou 7 jours après le début ou décès dans cette période : 8,7% des patients ventilés et mortalité de 29,8%

Cette classification permet d'inclure les patients qui n'ont jamais eu de période de sevrage car décédés avant, les patients décédés avant extubation et les patients ayant été extubés sans épreuve de ventilation spontanée au préalable, ce que ne permet pas la classification de la conférence de consensus de 2005. Cette étude modifie aussi la définition du succès du sevrage par une extubation sans décès ou réintubation dans les 7 jours qui suivent l'extubation, sans support ventilatoire. La tentative de séparation de la ventilation mécanique est définie par une épreuve de ventilation spontanée avec ou sans extubation ou une extubation réussie sans épreuve de ventilation spontanée au préalable.

Ainsi nous avons réparti les patients de notre étude selon les deux classifications afin de les analyser. Dans la classification proposée par la Conférence 2005, 28% des patients ne peuvent être classés. Dans la classification proposée par l'étude *The Wind*, tous les patients peuvent l'être. Selon la classification de la conférence de consensus de 2005, nous avons, 52,9% de sevrage simple, 23,9% de difficile et 23,9% de prolongé. Nous avons donc un peu moins de sevrages simples, qui sont de l'ordre de 70%. Selon la classification de *The Wind*, nous avons 9,7% de patients dans le groupe pas de sevrage, 41,9% dans le groupe 1, 29% dans le groupe 2 et 20,4% dans le groupe 3. Selon cette classification nous avons moins de patients dans le groupe pas de sevrage (24,3%) et dans le groupe 1 (57,0%) par rapport à l'étude *The Wind*.

La mortalité dans les groupes sevrage simple et le groupe 1 est respectivement de 4,2% et de 4,7%. Elle semble donc correspondre aux patients de même gravité. De même, les

groupes sevrage difficile (6,2%) et groupe 2 (4,8%) et les groupes sevrage prolongé (18,7%) et groupe 3 (21,7%) sont aussi similaires.

L'intérêt du protocole de sevrage se voit chez nous particulièrement pour les patients des groupes sevrage difficile et sevrage prolongé selon la classification de Boles avec une diminution de la durée de ventilation mécanique de 16 jours [13; 33] à 5,5 jours [4 ;7,5] ($p=0,019$) pour le groupe sevrage difficile et de 40 [33,3 ;45,8] à 15 jours [14,3 ;16,8] ($p=0,029$) pour le groupe sevrage prolongé. Selon la classification de *The Wind*, ce sont les patients du groupe 2 qui en tirent le plus grand bénéfice avec une diminution de la durée de ventilation mécanique de 18 [14,5 ;35] à 4 [4 ;6,3] ($p=0,01$).

4-7 Les limites de l'étude

Tout d'abord, les limites portent sur la nature de l'étude qui est rétrospective. En effet, un risque de biais de sélection et de classement est possible du fait du recueil rétrospectif. Le recueil de données a été effectué à partir des dossiers « papier » et certaines données manquaient. Les groupes ne sont pas randomisés, ce qui réduit la comparabilité notamment sur la spécialité chirurgicale puisqu'il y a un nombre plus important de patients de chirurgie viscérale en 2014. Un nombre plus important de patients neurochirurgicaux dans les deux groupes de 2016 par rapport à l'année 2014 est aussi à noter. Il n'y avait en revanche pas de différence significative sur les autres facteurs étudiés.

Par ailleurs, notre collectif de patients est de petite taille, et un manque de puissance est probable. Il y a en effet une tendance très nette à la diminution de la durée de ventilation mécanique après mise en place du protocole mais la différence n'est pas significative. Un nombre plus important de patients aurait peut-être permis d'avoir plus de puissance pour mettre en évidence une différence significative.

Enfin, l'analyse de trois périodes différentes notamment à 2 ans d'intervalle ne permet pas non plus d'imputer l'ensemble des résultats à la seule mise en place seule du protocole de sevrage ventilatoire.

4-8 Perspectives

La mise en place du protocole de sevrage ventilatoire n'est probablement pas achevée comme en témoigne le nombre d'auto-extubations sans réintubation fin 2016 et le nombre de jours où les patients ne bénéficient pas d'épreuve de sevrage alors que tous les critères sont réunis. Ces chiffres sont confirmés par le ressenti des IDE qui déclarent ne pas réaliser systématiquement le protocole par manque de temps ou par oubli. Les voies d'améliorations du protocole sont suggérées par les IDE avec notamment la réévaluation du protocole ainsi que la poursuite des formations avec pour objectif une amélioration de la compliance.

Ainsi, le protocole permet non seulement la détection quasi systématique des patients pouvant être sevrés de la ventilation mécanique, mais permet aussi d'impliquer l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale dans la prise en charge du patient. Le protocole s'intègre dans une stratégie globale de « déventilation » précoce du patient et s'associe à d'autres modifications de la prise en charge, telle que l'introduction de la VNI ou de l'oxygénothérapie à haut débit prophylactiques en post extubation immédiat.

Notre évaluation des pratiques professionnelles a permis de mettre en évidence une diminution de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, une augmentation du nombre de jours vivants non ventilés traduisant une amélioration de la prise en charge des patients.

Cette amélioration peut d'une part être attribuée à la mise en place du protocole mais aussi à un changement de l'ensemble de la prise en charge du patient. En effet, le protocole de sevrage de la ventilation mécanique s'intègre dans une stratégie globale. Celle-ci a pour objectif de standardiser et d'optimiser la prise en charge tout en s'adaptant à la spécificité de chaque patient. Dans le cadre de cet objectif, des protocoles de dialyse et de nutrition ont été mis en place. De même, une stratégie de sédation, fondée sur des objectifs de sédation et l'introduction de nouvelles molécules, ainsi que de la gestion de la balance hydro sodée, fondée sur un monitoring du remplissage vasculaire, s'intègrent aussi dans les objectifs d'amélioration de la prise en charge.

D'autres voies d'amélioration sont possibles, tel que la détection des patients pouvant bénéficier d'un encadrement spécifique du sevrage comme les patients insuffisants cardiaques ou les patients présentant une dysfonction diaphragmatique. L'instauration

systematique de VNI ou d'oxygénothérapie à haut débit chez les patients à risque pourrait aussi permettre d'optimiser la prise en charge.

La mise en place d'un protocole de gestion de la sédation par les IDE et le recueil et l'analyse du devenir à long terme des patients s'inscrit dans un objectif permanent d'optimisation et de réhabilitation précoce du patient de réanimation tout comme le protocole de sevrage de la ventilation mécanique.

Conclusion

Ce travail d'évaluation des pratiques professionnelles explore de manière globale la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique par les IDE en réanimation chirurgicale au CHRU de Brest.

La mise en place du protocole est associée à une diminution significative de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, ainsi qu'à une augmentation du nombre de jours sans ventilation à J28 entre 2014 et fin 2016. Depuis l'instauration du protocole, la période de sevrage débute plus précocement.

La majorité des IDE est convaincue de l'intérêt du protocole mais seulement la moitié d'entre eux pensent le réaliser de façon systématique. Les principales causes de non réalisation sont l'oubli et le manque de temps. La grande majorité est satisfaite du protocole et le trouve facilement réalisable. Cependant, près d'un tiers des IDE pensent que leur formation n'est pas encore suffisante. Ce qui semble important pour aider à la réalisation du protocole est une étroite collaboration entre personnel médical et paramédical (IDE et kinésithérapeute). Cette étude permet aussi de montrer la difficulté et le long délai nécessaire à la mise en place d'un protocole afin d'intégrer celui-ci dans le fonctionnement de l'unité. Un protocole doit être en constante évolution afin de tenir compte des nouvelles données de la littérature et des problématiques spécifiques au service et à son organisation. Le protocole de sevrage de la ventilation mécanique permet donc d'envisager le sevrage dès l'admission du patient et s'intègre dans une stratégie globale de « déventilation » précoce. Il requiert la collaboration entre les différents acteurs médicaux, IDE et kinésithérapeutes

Bibliographie

1. Chastre, J. & Fagon, J.-Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **165**, 867–903 (2002).
2. Dasta, J. F., McLaughlin, T. P., Mody, S. H. & Piech, C. T. Daily cost of an intensive care unit day: the contribution of mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* **33**, 1266–1271 (2005).
3. Esteban, A. *et al.* Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **188**, 220–230 (2013).
4. Esteban, A., Alía, I., Ibañez, J., Benito, S. & Tobin, M. J. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* **106**, 1188–1193 (1994).
5. Kollef, M. H. *et al.* A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* **25**, 567–574 (1997).
6. Ely, E. W. *et al.* Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N. Engl. J. Med.* **335**, 1864–1869 (1996).
7. Esteban, A. *et al.* Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **177**, 170–177 (2008).
8. Horst, H. M., Mouro, D., Hall-Jenssens, R. A. & Pamukov, N. Decrease in ventilation time with a standardized weaning process. *Arch. Surg. Chic. Ill 1960* **133**, 483-488-489 (1998).
9. Esteban, A. *et al.* How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **161**, 1450–1458 (2000).
10. Esteban, A. *et al.* Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* **287**, 345–355 (2002).
11. Boles, J.-M. *et al.* Weaning from mechanical ventilation. *Eur. Respir. J.* **29**, 1033–1056 (2007).
12. Hawkes, C. A., Dhileepan, S. & Foxcroft, D. Early extubation for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD003587 (2003). doi:10.1002/14651858.CD003587
13. Thille, A. W., Harrois, A., Schortgen, F., Brun-Buisson, C. & Brochard, L. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit. Care Med.* **39**, 2612–2618 (2011).
14. Torres, A. *et al.* Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am. Rev. Respir. Dis.* **142**, 523–528 (1990).

15. Esteban, A. *et al.* A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N. Engl. J. Med.* **332**, 345–350 (1995).
16. Vitacca, M. *et al.* Comparison of two methods for weaning patients with chronic obstructive pulmonary disease requiring mechanical ventilation for more than 15 days. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **164**, 225–230 (2001).
17. Henneman, E., Dracup, K., Ganz, T., Molayeme, O. & Cooper, C. B. Using a collaborative weaning plan to decrease duration of mechanical ventilation and length of stay in the intensive care unit for patients receiving long-term ventilation. *Am. J. Crit. Care Off. Publ. Am. Assoc. Crit.-Care Nurses* **11**, 132–140 (2002).
18. Saura, P. *et al.* Clinical consequences of the implementation of a weaning protocol. *Intensive Care Med.* **22**, 1052–1056 (1996).
19. Blackwood, B., Burns, K. E. A., Cardwell, C. R. & O'Halloran, P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD006904 (2014).
doi:10.1002/14651858.CD006904.pub3
20. Béduneau, G. *et al.* Epidemiology of Weaning Outcome According to a New Definition. The WIND Study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* (2016). doi:10.1164/rccm.201602-0320OC
21. Thille, A. W., Richard, J.-C. M. & Brochard, L. The decision to extubate in the intensive care unit. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **187**, 1294–1302 (2013).
22. Epstein, S. K. & Ciubotaru, R. L. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **158**, 489–493 (1998).
23. Jaillette, E., Ledoux, G., Lawson, R., Misset, B. & Nseir, S. Pneumonie acquise sous ventilation mécanique : quoi de neuf en 2016 ? *Réanimation* **25**, 83–91 (2016).
24. Bouadma, L. *et al.* Ventilator-Associated Events: Prevalence, Outcome, and Relationship With Ventilator-Associated Pneumonia. *Crit. Care Med.* **43**, 1798–1806 (2015).
25. Klein Klouwenberg, P. M. C. *et al.* Electronic implementation of a novel surveillance paradigm for ventilator-associated events. Feasibility and validation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **189**, 947–955 (2014).
26. Nair, G. B. & Niederman, M. S. Ventilator-associated pneumonia: present understanding and ongoing debates. *Intensive Care Med.* **41**, 34–48 (2015).
27. Dres, M. *et al.* Coexistence and Impact of Limb Muscle and Diaphragm Weakness at Time of Liberation from Mechanical Ventilation in Medical Intensive Care Unit Patients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **195**, 57–66 (2017).

28. Shanely, R. A. *et al.* Mechanical ventilation-induced diaphragmatic atrophy is associated with oxidative injury and increased proteolytic activity. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **166**, 1369–1374 (2002).
29. Vassilakopoulos, T. & Petrof, B. J. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **169**, 336–341 (2004).
30. Jaber, S. *et al.* Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **183**, 364–371 (2011).
31. Levine, S. *et al.* Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N. Engl. J. Med.* **358**, 1327–1335 (2008).
32. De Jonghe, B., Bastuji-Garin, S., Sharshar, T., Outin, H. & Brochard, L. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med.* **30**, 1117–1121 (2004).
33. Jung, B. *et al.* Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. *Intensive Care Med.* **42**, 853–861 (2016).
34. De Jonghe, B. *et al.* Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *JAMA* **288**, 2859–2867 (2002).
35. Diehl, J. L. *et al.* Clinically relevant diaphragmatic dysfunction after cardiac operations. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **107**, 487–498 (1994).
36. Lerolle, N. *et al.* Ultrasonographic diagnostic criterion for severe diaphragmatic dysfunction after cardiac surgery. *Chest* **135**, 401–407 (2009).
37. Farghaly, S. & Hasan, A. A. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients. *Aust. Crit. Care Off. J. Confed. Aust. Crit. Care Nurses* **30**, 37–43 (2017).
38. Dries, D. J., McGonigal, M. D., Malian, M. S., Bor, B. J. & Sullivan, C. Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate of early reintubation, and ventilator-associated pneumonia. *J. Trauma* **56**, 943-951-952 (2004).
39. Sassoon, C. S. H., Zhu, E. & Caiozzo, V. J. Assist-control mechanical ventilation attenuates ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **170**, 626–632 (2004).
40. Jung, B. *et al.* Adaptive support ventilation prevents ventilator-induced diaphragmatic dysfunction in piglet: an in vivo and in vitro study. *Anesthesiology* **112**, 1435–1443 (2010).
41. Betters, J. L. *et al.* Trolox attenuates mechanical ventilation-induced diaphragmatic dysfunction and proteolysis. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **170**, 1179–1184 (2004).

42. Maes, K. *et al.* Effects of acute administration of corticosteroids during mechanical ventilation on rat diaphragm. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **178**, 1219–1226 (2008).
43. Maes, K., Testelmans, D., Powers, S., Decramer, M. & Gayan-Ramirez, G. Leupeptin inhibits ventilator-induced diaphragm dysfunction in rats. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **175**, 1134–1138 (2007).
44. Wittekamp, B. H. J., van Mook, W. N. K. A., Tjan, D. H. T., Zwaveling, J. H. & Bergmans, D. C. J. J. Clinical review: post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Crit. Care Lond. Engl.* **13**, 233 (2009).
45. Darmon, J. Y. *et al.* Evaluation of risk factors for laryngeal edema after tracheal extubation in adults and its prevention by dexamethasone. A placebo-controlled, double-blind, multicenter study. *Anesthesiology* **77**, 245–251 (1992).
46. Miller, R. L. & Cole, R. P. Association between reduced cuff leak volume and postextubation stridor. *Chest* **110**, 1035–1040 (1996).
47. Jaber, S. *et al.* Post-extubation stridor in intensive care unit patients. Risk factors evaluation and importance of the cuff-leak test. *Intensive Care Med.* **29**, 69–74 (2003).
48. François, B. *et al.* 12-h pretreatment with methylprednisolone versus placebo for prevention of postextubation laryngeal oedema: a randomised double-blind trial. *Lancet Lond. Engl.* **369**, 1083–1089 (2007).
49. Gattinoni, L. & Pesenti, A. The concept of ‘baby lung’. *Intensive Care Med.* **31**, 776–784 (2005).
50. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N. Engl. J. Med.* **342**, 1301–1308 (2000).
51. Boussarsar, M. *et al.* Relationship between ventilatory settings and barotrauma in the acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med.* **28**, 406–413 (2002).
52. Neto, A. S. *et al.* Delirium screening in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care Med.* **40**, 1946–1951 (2012).
53. Neto, A. S. *et al.* Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis. *Crit. Care Med.* **43**, 2155–2163 (2015).
54. de Groot, R. I., Dekkers, O. M., Herold, I. H., de Jonge, E. & Arbous, M. S. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study. *Crit. Care Lond. Engl.* **15**, R19 (2011).

55. N, A. G., Mj, R. B., G, S. P. & Pm, L. G. [Unplanned extubations in patients in the ventilator weaning phase in the intensive care unit: Incidence and risk factors]. *Enfermeria Clin.* **19**, 210–214 (2009).
56. Kapadia, F. N., Bajan, K. B. & Raje, K. V. Airway accidents in intubated intensive care unit patients: an epidemiological study. *Crit. Care Med.* **28**, 659–664 (2000).
57. da Silva, P. S. L. & Fonseca, M. C. M. Unplanned endotracheal extubations in the intensive care unit: systematic review, critical appraisal, and evidence-based recommendations. *Anesth. Analg.* **114**, 1003–1014 (2012).
58. Curry, K., Cobb, S., Kutash, M. & Diggs, C. Characteristics associated with unplanned extubations in a surgical intensive care unit. *Am. J. Crit. Care Off. Publ. Am. Assoc. Crit.-Care Nurses* **17**, 45–51; quiz 52 (2008).
59. Birkett, K. M., Southerland, K. A. & Leslie, G. D. Reporting unplanned extubation. *Intensive Crit. Care Nurs.* **21**, 65–75 (2005).
60. Chevron, V. *et al.* Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit. Care Med.* **26**, 1049–1053 (1998).
61. Epstein, S. K., Nevins, M. L. & Chung, J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **161**, 1912–1916 (2000).
62. Coplin, W. M., Pierson, D. J., Cooley, K. D., Newell, D. W. & Rubenfeld, G. D. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **161**, 1530–1536 (2000).
63. Godet, T. *et al.* Extubation Failure in Brain-injured Patients: Risk Factors and Development of a Prediction Score in a Preliminary Prospective Cohort Study. *Anesthesiology* **126**, 104–114 (2017).
64. Esteban, A. *et al.* Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **156**, 459–465 (1997).
65. Haberthür, C. *et al.* Extubation after breathing trials with automatic tube compensation, T-tube, or pressure support ventilation. *Acta Anaesthesiol. Scand.* **46**, 973–979 (2002).
66. Ouellette, D. R. *et al.* Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *Chest* **151**, 166–180 (2017).

67. Matić, I. & Majerić-Kogler, V. Comparison of pressure support and T-tube weaning from mechanical ventilation: randomized prospective study. *Croat. Med. J.* **45**, 162–166 (2004).
68. Zhang, B. & Qin, Y.-Z. Comparison of pressure support ventilation and T-piece in determining rapid shallow breathing index in spontaneous breathing trials. *Am. J. Med. Sci.* **348**, 300–305 (2014).
69. Esteban, A. *et al.* Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **159**, 512–518 (1999).
70. Vallverdú, I. *et al.* Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **158**, 1855–1862 (1998).
71. Yang, K. L. & Tobin, M. J. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N. Engl. J. Med.* **324**, 1445–1450 (1991).
72. Frutos-Vivar, F. *et al.* Risk factors for extubation failure in patients following a successful spontaneous breathing trial. *Chest* **130**, 1664–1671 (2006).
73. Epstein, S. K., Ciubotaru, R. L. & Wong, J. B. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* **112**, 186–192 (1997).
74. Blackwood, B. *et al.* Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* **342**, c7237 (2011).
75. Lellouche, F. *et al.* A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **174**, 894–900 (2006).
76. Tonnelier, J.-M. *et al.* Impact of a nurses' protocol-directed weaning procedure on outcomes in patients undergoing mechanical ventilation for longer than 48 hours: a prospective cohort study with a matched historical control group. *Crit. Care Lond. Engl.* **9**, R83-89 (2005).
77. Marelich, G. P. *et al.* Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* **118**, 459–467 (2000).
78. Danckers, M. *et al.* Nurse-driven, protocol-directed weaning from mechanical ventilation improves clinical outcomes and is well accepted by intensive care unit physicians. *J. Crit. Care* **28**, 433–441 (2013).
79. Lavelle, C. & Dowling, M. The factors which influence nurses when weaning patients

from mechanical ventilation: findings from a qualitative study. *Intensive Crit. Care Nurs.* **27**, 244–252 (2011).

80. Woolf, S. H., Grol, R., Hutchinson, A., Eccles, M. & Grimshaw, J. Potential benefits, limitations, and harms of clinical guidelines. *BMJ* **318**, 527–530 (1999).

81. Bonneterre, V., Liaudy, S., Chatellier, G., Lang, T. & de Gaudemaris, R. Reliability, validity, and health issues arising from questionnaires used to measure Psychosocial and Organizational Work Factors (POWFs) among hospital nurses: a critical review. *J. Nurs. Meas.* **16**, 207–230 (2008).

82. Cottereau, A. *et al.* ICU physicians' and nurses' perceptions of terminal extubation and terminal weaning: a self-questionnaire study. *Intensive Care Med.* **42**, 1248–1257 (2016).

83. Roh, J. H. *et al.* A weaning protocol administered by critical care nurses for the weaning of patients from mechanical ventilation. *J. Crit. Care* **27**, 549–555 (2012).

84. Krinsley, J. S. & Barone, J. E. The drive to survive: unplanned extubation in the ICU. *Chest* **128**, 560–566 (2005).

85. Soummer, A. *et al.* Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress*. *Crit. Care Med.* **40**, 2064–2072 (2012).

86. Lamia, B. *et al.* Echocardiographic diagnosis of pulmonary artery occlusion pressure elevation during weaning from mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* **37**, 1696–1701 (2009).

87. Caille, V. *et al.* Echocardiography: a help in the weaning process. *Crit. Care Lond. Engl.* **14**, R120 (2010).

88. Mekontso-Dessap, A. *et al.* B-type natriuretic peptide and weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* **32**, 1529–1536 (2006).

89. Mekontso Dessap, A. *et al.* Natriuretic peptide-driven fluid management during ventilator weaning: a randomized controlled trial. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **186**, 1256–1263 (2012).

90. Brochard, L. *et al.* Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N. Engl. J. Med.* **333**, 817–822 (1995).

91. Squadrone, E. *et al.* Noninvasive vs invasive ventilation in COPD patients with severe acute respiratory failure deemed to require ventilatory assistance. *Intensive Care Med.* **30**, 1303–1310 (2004).

92. Masip, J. *et al.* Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* **294**, 3124–3130 (2005).

93. Kangelaris, K. N. *et al.* Timing of Intubation and Clinical Outcomes in Adults With

- Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit. Care Med.* **44**, 120–129 (2016).
94. Demoule, A., Girou, E., Richard, J.-C., Taille, S. & Brochard, L. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. *Intensive Care Med.* **32**, 1756–1765 (2006).
 95. Nava, S. *et al.* Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit. Care Med.* **33**, 2465–2470 (2005).
 96. Ferrer, M. *et al.* Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomised controlled trial. *Lancet Lond. Engl.* **374**, 1082–1088 (2009).
 97. Burns, K. E. A., Adhikari, N. K. J., Keenan, S. P. & Meade, M. Use of non-invasive ventilation to wean critically ill adults off invasive ventilation: meta-analysis and systematic review. *BMJ* **338**, b1574 (2009).
 98. Ferrer, M. *et al.* Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **173**, 164–170 (2006).
 99. Maggiore, S. M. *et al.* Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **190**, 282–288 (2014).
 100. Hernández, G. *et al.* Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* **315**, 1354–1361 (2016).
 101. Mehta, S. *et al.* Daily sedation interruption in mechanically ventilated critically ill patients cared for with a sedation protocol: a randomized controlled trial. *JAMA* **308**, 1985–1992 (2012).
 102. Girard, T. D. *et al.* Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet Lond. Engl.* **371**, 126–134 (2008).
 103. De Jonghe, B. *et al.* Sedation algorithm in critically ill patients without acute brain injury. *Crit. Care Med.* **33**, 120–127 (2005).
 104. Arias-Rivera, S. *et al.* Effect of a nursing-implemented sedation protocol on weaning outcome. *Crit. Care Med.* **36**, 2054–2060 (2008).
 105. Hall, R. I. *et al.* Propofol vs midazolam for ICU sedation : a Canadian multicenter randomized trial. *Chest* **119**, 1151–1159 (2001).
 106. Gupta, S., Singh, D., Sood, D. & Kathuria, S. Role of dexmedetomidine in early extubation of the intensive care unit patients. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* **31**, 92–98

(2015).

107. Jakob, S. M. *et al.* Dexmedetomidine vs midazolam or propofol for sedation during prolonged mechanical ventilation: two randomized controlled trials. *JAMA* **307**, 1151–1160 (2012).

108. Riker, R. R. *et al.* Dexmedetomidine vs midazolam for sedation of critically ill patients: a randomized trial. *JAMA* **301**, 489–499 (2009).

109. Navalesi, P. *et al.* Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit. Care Med.* **36**, 2986–2992 (2008).

110. King, C. S., Moores, L. K. & Epstein, S. K. Should patients be able to follow commands prior to extubation? *Respir. Care* **55**, 56–65 (2010).

111. Salam, A., Tilluckdharry, L., Amoateng-Adjepong, Y. & Manthous, C. A. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med.* **30**, 1334–1339 (2004).

Liste des abréviations

AI : Aide inspiratoire

AM : Après-Midi

APACHE : Acute physiology and chronic health Evaluation

BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive

BNP : Peptide B Natriurétique

CRS-R : Coma recovery scale – revised

DDIVM : Dysfonction diaphragmatique induite par la ventilation mécanique

FC : Fréquence cardiaque

FIO2 : Fraction d'oxygène

FR : Fréquence respiratoire

HTA : Hypertension artérielle

IC : Insuffisance cardiaque

IDE : Infirmiers diplômés d'état

NAD : Noradrénaline

PAVM : Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique

PEP : Pression expirée positive

PAS : Pression artérielle systolique

RASS : Richmond agitation-sedation scale

SAPS : Simplified acute physiology score

SMDV : Syndrome de dysfonction multiple d'organe

SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë

SINCH : Soins intensifs de neurochirurgie

SNG : Sonde naso-gastrique

SpO2 : Saturation pulsée en oxygène

VAC : Volume assisté contrôlé

VM : Ventilation mécanique

VS-AI : Ventilation spontanée avec aide Inspiratoire

VS : Ventilation spontanée

Vt : Volume total courant

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre d'extubations, taux d'échec d'extubation et mortalité chez les patients réintubés et non réintubés. Issu de Thille et al, AJRCCM, 2013.

Tableau 2 : Caractéristiques des patients.

Tableau 3 : Caractéristiques de la ventilation et durée de séjour en 2014, début 2016 et fin 2016. Les valeurs sont exprimées en médiane [quartile 1; quartile 3].

Tableau 4 : Nombre de patients bénéficiant de VNI en nombre (%) et durée médiane de la VNI [quartile 1; quartile 3].

Tableau 5 : Les différentes complications en nombre (%) dans chacun des groupes.

Tableau 6 : Réintubation en nombre (%) dans chacun des groupes.

Tableau 7 : Informations sur le sevrage de la ventilation.

Tableau 8 : Classification des patients selon la conférence de consensus internationale de 2005 en nombre (%).

Tableau 9 : Mortalité dans chaque groupe selon la conférence de consensus internationale et chez les patients hors classification en nombre (%).

Tableau 10 : Classification des patients selon l'étude The Wind en nombre (%).

Tableau 11 : Mortalité en fonction de chaque groupe de la classification de The Wind en nombre (%).

Tableau 12 : Patients classés en 3 groupes selon leur score de SAPS II : SAPS II < 40 ; SAPS II 40-6 et SAPS II > 64.

Tableau 13 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1; quartile3] en fonction du score de SAPS II, et selon les sous-groupes médecine, chirurgie et neurochirurgie.

Tableau 14 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1; quartile3] en fonction de la classification de la conférence de consensus de 2005.

Tableau 15 : Nombre de jours de VM et nombre de jours sans VM à 28 jours exprimés en médiane [quartile1 ; quartile3] en fonction du type de sevrage selon The Wind.

Tableau 16 : Répartition des infirmiers en fonction de leur âge et de leurs années d'expérience exprimé en nombre.

Tableau 17 : Réponses aux questions évaluant la faisabilité du protocole exprimées en pourcentage.

Tableau 17 bis : Réponses aux questions évaluant la faisabilité du protocole exprimées en pourcentage.

Tableau 18 : Réponses aux questions évaluant l'intérêt du protocole selon les IDE exprimées en pourcentage.

Tableau 19 : Réponses aux questions évaluant la réalisation du protocole selon les IDE exprimées en pourcentage.

Tableau 20 : Réponses aux questions évaluant la réalisation du protocole par les IDE exprimées en pourcentage.

Tableau 21 : Réponses aux questions sur l'amélioration du protocole exprimées en pourcentage.

Tableau 22 : Réponses en pourcentage à la question selon-vous vos connaissances sur le protocole de sevrage sont-elles ?

Liste des figures

Figure 1 : Représentation sous forme de schéma des différentes étapes du sevrage de la ventilation mécanique, publiée dans Eur Respi J, J-M Boles et al, 2007.

Figure 2 : Schéma représentant la définition des différents groupes de sevrage selon l'étude *The Wind* ; issue de *The Wind study*, AJRCCM, 2016.

Figure 3 : Indications de la ventilation mécanique exprimées en pourcentage pour chaque groupe.

Figure 4 : Probabilité de rester intubé en fonction de la durée de ventilation mécanique en jours représentée pour chaque groupe par des courbes de Kaplan-Meier.

Figure 5 : Durées de séjour en réanimation et à l'hôpital représentées en médiane et quartile respectivement pour chacune et pour chaque groupe.

Figure 6 : Jour de la première épreuve de ventilation spontanée dans chacun des groupes exprimé en médiane et quartile.

Figure 7 : Réponses à la Question 2 : Pensez-vous que le protocole soit facilement réalisable ?

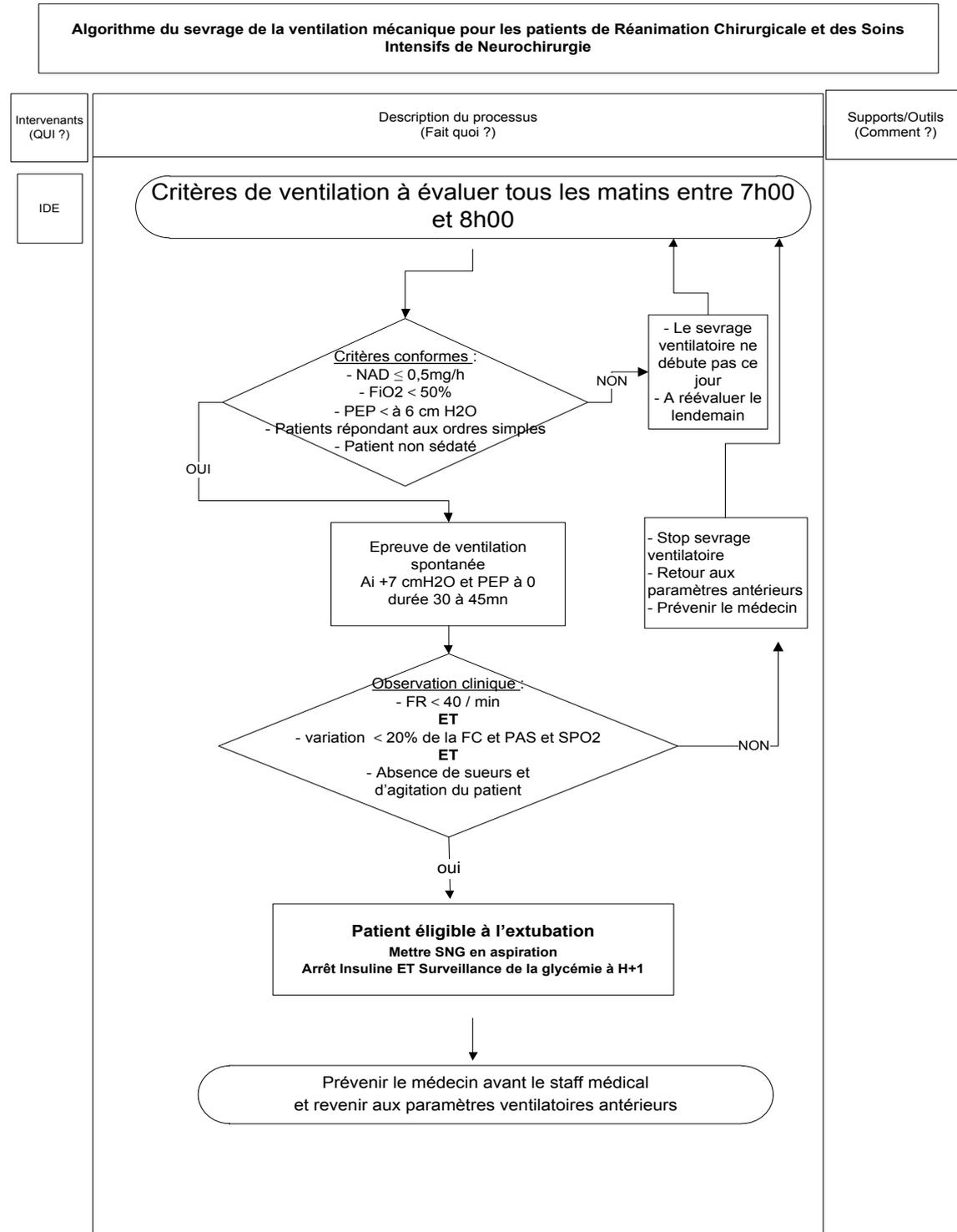
Figure 8 : Réponses à la question 8 : Selon vous, ce protocole a-t-il un intérêt pour le patient ?

Figure 9 : Réponses à la question 13 bis : Dans votre pratique, pour quelle(s) raison(s) selon vous le protocole n'est pas réalisé alors que tous les critères étaient présents ?

Figure 10 : Réponses à la question : votre formation est-elle satisfaisante?

Annexes

Annexe 1



A remplir quotidiennement lorsque le patient est intubé

Etiquette
Patient

Date :	Date :	Date :	Date :
<ul style="list-style-type: none"> • A remplir par l'IDE <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> NAD \leq 0,5mg/h <input type="radio"/> FIO₂ \leq 50% <input type="radio"/> PEP < 6cmH₂O <input type="radio"/> Réponse ordres simples <input type="radio"/> Absence de sédation <ul style="list-style-type: none"> - Si absence d'épreuve de sevrage malgré validation critères ci-dessus indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> • A remplir par l'IDE <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> NAD \leq 0,5mg/h <input type="radio"/> FIO₂ \leq 50% <input type="radio"/> PEP < 6cmH₂O <input type="radio"/> Réponse ordres simples <input type="radio"/> Absence de sédation <ul style="list-style-type: none"> - Si absence d'épreuve de sevrage malgré validation critères ci-dessus indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> • A remplir par l'IDE <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> NAD \leq 0,5mg/h <input type="radio"/> FIO₂ \leq 50% <input type="radio"/> PEP < 6cmH₂O <input type="radio"/> Réponse ordres simples <input type="radio"/> Absence de sédation <ul style="list-style-type: none"> - Si absence d'épreuve de sevrage malgré validation critères ci-dessus indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> • A remplir par l'IDE <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> NAD \leq 0,5mg/h <input type="radio"/> FIO₂ \leq 50% <input type="radio"/> PEP < 6cmH₂O <input type="radio"/> Réponse ordres simples <input type="radio"/> Absence de sédation <ul style="list-style-type: none"> - Si absence d'épreuve de sevrage malgré validation critères ci-dessus indiquer raison :
<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance épreuve sevrage <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Volume des expectorations + ++ +++ - Toux à l'aspiration <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON • A remplir par l'interne - Extubation <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Si absence d'extubation malgré réussite épreuve de sevrage indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance épreuve sevrage <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Volume des expectorations + ++ +++ - Toux à l'aspiration <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON • A remplir par l'interne - Extubation <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Si absence d'extubation malgré réussite épreuve de sevrage indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance épreuve sevrage <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Volume des expectorations + ++ +++ - Toux à l'aspiration <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON • A remplir par l'interne - Extubation <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Si absence d'extubation malgré réussite épreuve de sevrage indiquer raison : 	<ul style="list-style-type: none"> - Tolérance épreuve sevrage <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Volume des expectorations + ++ +++ - Toux à l'aspiration <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON • A remplir par l'interne - Extubation <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON - Si absence d'extubation malgré réussite épreuve de sevrage indiquer raison :

Annexe 4

Sevrage de la ventilation mécanique : feuille de recueil des données

CARACTERISTIQUES DU PATIENT

Nom: _____

Sexe: m f

Age: _____ Poids : _____ Taille : _____

ATCD :

BPCO/ Insuffisance respiratoire	
HTA	
Diabète	
IDM/ angor	
autre	

Type de chirurgie: _____

Motif d'entrée: _____

SAPS II score

Age	
FC	
PAS	
T°	
GCS	
VM ou CPAP	
PaO2	
FiO2	
Diurèse	
Urée	
Na	
K	
Bicarbonate	
Bilirubine	
Leuco	
Maladie chronique	
Motif d'admission	
TOTALE	

Apache II score

Age	
PaO2	
Température	
PAM	
Ph	
FC	
FR	
Na	
K	
Créatinine	
Hématocrite	
Leucocytes	
GCS	
TOTALE	

Amines vasoactives

Drogues	Nombre de jours	Dosage max
Adrenaline		
Noradrenaline		
Dobutamine		

Raisons de la Ventilation mécanique

Maladie neuromusculaire		
Coma		
BPCO		
Autres		
Insuffisance respiratoire aiguë	Post-op	
	pneumopathie	
	Polytraumatisme	
	ARDS	
	Insuffisance cardiaque	
	Sepsis	
	Dysfonction multiple d'organe	
	autres	

Durée de la ventilation mécanique (jours)

VAC	
VS-AI	

Total: _____ >21 days < 21 days

Epreuve de sevrage : Test de VS

Epreuve de VS : oui/non

Si oui, Nombre d'épreuve avant extubation :

1-Date: _____ soit J __ / Heure : _____

2- Date: _____ soit J __ / Heure : _____

3- Date: _____ soit J __ / Heure : _____

4- Date: _____ soit J __ / Heure : _____

5- Date: _____ soit J __ / Heure : _____

Epreuve X	1	2	3	4	5
Selon protocole avant 8h					
Selon avis médicale dans la matinée					
Selon avis médical dans l'après-midi					

Succès de l'épreuve de sevrage avant extubation : OUI/NON

Nombre de jour où :

Pas d'épreuve de sevrage réalisé malgré critères réunis (ventilation, neurologique et hémodynamique): __J

Pas d'épreuve de sevrage car absence de tous les critères réunis : __J

Epreuve de sevrage réalisée malgré l'absence de tous les critères : __J

Protocole de sevrage réalisé correctement ?

AI7 PEP 0 Oui/non

Si non pourquoi : _____

Recueil de donné complet : oui/non

Si non pourquoi : _____

Si échec du test de sevrage, cause :

Epreuve X	1	2	3	4	5
FR > 40/ min					
Δ FC > 20 %					
Δ PAS > 20%					
Δ SPO2 > 20 %					
Sueurs ou agitation					
Autres					

Extubation après succès du test : Oui Non

Heure de l'extubation: J__ H_____

Heure de la reintubation : J__ H_____

Si non : cause de la non extubation: _____

VNI POST EXTUBATION

1ère) oui non

raison : thérapeutique prophylactique

Durée VNI : _____

2nd) oui non

raison : thérapeutique prophylactique

Durée VNI : _____

3th) oui non

raison : thérapeutique prophylactique

Durée VNI : _____

REINTUBATION

Oui, dans les 48h

Oui, dans la semaine

Non

Raison de la réintubation

Obstruction VAS					
Hypoxémie					
Acidose respiratoire					
Signes de lutte respiratoire					
Insuffisance cardiaque					
Atélectasie					
Altération conscience					
Autres causes :					
Causes inconnues					

Nombre de tentative d'extubation au total : _____

Auto-extubation

Oui non

Si oui nombre de fois : ____

En présence de tous les critères pour réaliser le protocole de sevrage ? oui/non

Réintubation dans la semaine : Oui non

Complications secondaires à la Ventilation mécanique

PAVM : Oui Non

Pathogène:

Antibiotique:

type	
durée	

TRAUMATISME DES VOIES AERIENNES SUPÉRIEURES :

DYSFONCTION DIAPHRAGMATIQUE :

DEVENIR

Durée de séjour en réa	
Durée de séjour à l'hôpital	
Décès	

Type de Sevrage : (selon définition de la conférence de consensus) :

Simple (1 seule tentative)

Difficile (< ou =3 test de sevrage ou <ou= 7 jours après le premier test)

Prolongé (>3 test de sevrage ou > 7 jours après le premier test)

Annexe 5

Questionnaire à l'intention des IDE de réanimation chirurgicale concernant le protocole de sevrage de la ventilation mécanique :

(Merci d'entourer les bonnes réponses)

Caractéristiques

Sexe : Féminin / Masculin

Age : < 35 ans / 35-50ans / >50 ans

Depuis combien de temps exercez-vous en réanimation ?

< 5 ans / 5 à 10 ans / 11 à 20 ans / >20ans

Evaluation de la faisabilité du protocole :

1- Réalisez-vous fréquemment le protocole de sevrage ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

2- Selon vous le protocole de sevrage ventilatoire est-il facilement réalisable ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

3- Dans votre pratique pensez-vous réaliser de façon systématique le protocole ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

4- La réalisation du protocole vous demande t-elle beaucoup de temps ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

5-Avez-vous des difficultés à réaliser le protocole de sevrage de la ventilation mécanique ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

6-- Etes-vous souvent interrompu lors de la réalisation du protocole ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

Avez-vous des remarques ou suggestions concernant la faisabilité du protocole :

Intérêt du protocole selon les soignants :

7- Selon vous une ventilation mécanique prolongée entraine-t-elle des complications ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

8- Selon vous ce protocole a t-il un intérêt pour le patient ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

9- Pensez-vous que la réalisation systématique d'un protocole de sevrage entraîne une diminution de la durée de ventilation mécanique ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

10- Pensez-vous que la réalisation systématique d'un protocole de sevrage entraîne une diminution de la durée de séjour en réanimation ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

11- Pensez-vous que la réalisation systématique d'un protocole de sevrage entraîne une diminution de la mortalité ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

12- Le protocole de sevrage permet-il de vous rendre plus autonome ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

Avez-vous des remarques ou suggestions concernant l'intérêt du protocole

Evaluation de la réalisation du protocole par l'équipe soignante :

13- Dans votre pratique, y a-t-il des cas où le protocole n'a pas été réalisé alors que tous les critères étaient présents ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

Si réponse différente de jamais, pourquoi selon vous ?

Oubli

manque de temps

surcharge de travail

prescription du médecin de ne pas réaliser le protocole

patient semblant non prêt pour l'IDE

autre : ...

14- Y a-t-il des fois où le patient n'a pas été extubé alors qu'il avait tous les critères pour l'être ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

15- En cas de patient n'ayant pas tous les critères, cela vous permet-il d'être plus attentifs à la progression du patient ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

16- Selon vous le protocole de sevrage est-il bien respecté par les médecins ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

17- Avez-vous déjà été face à un échec d'extubation malgré un protocole de sevrage réalisé avec succès ?

Jamais

Parfois

Souvent

Toujours

18- Si oui ce/ces échecs modifient-t-ils votre perception de la qualité du protocole de sevrage ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

Avez-vous des remarques ou suggestions concernant la réalisation du protocole :

Amélioration du protocole et de sa réalisation :

19- Selon vous le protocole de sevrage est-il satisfaisant ?

Oui, tout à fait d'accord

Oui, plutôt d'accord

Non, plutôt pas d'accord

Non, pas du tout d'accord

20- Selon vous, votre formation sur le protocole de sevrage est-elle satisfaisante ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

21 Selon vous vos connaissances sur le protocole de sevrage sont-elles ?

Très bonnes
Bonnes
Suffisantes
Insuffisantes

22- Pensez-vous que le protocole de sevrage pourrait être amélioré ?

Oui, tout à fait d'accord
Oui, plutôt d'accord
Non, plutôt pas d'accord
Non, pas du tout d'accord

Si oui, comment ? réponse ouverte

AUTORISATION D'IMPRIMER

Présentée par Madame / Monsieur le Professeur : **OZIER**

Titre de la thèse (en MAJUSCULE) :

Evaluation de la mise en place d'un
protocole de sevrage de la ventilation
mécanique menée par les infirmier(e)s
diplômés d'Etat en Réanimation chirurgicale

ACCORD DU PRESIDENT DU JURY DE THESE SUR L'IMPRESSION DE LA THESE :

OUI :

NON :

En foi de quoi la présente autorisation d'imprimer sa thèse est délivrée à :

Mlle **LE BOT Sophie**

Interne en D.E.S de : Anesthésie Réanimation

Fait à BREST, le **19 avril 2017**
VISA du Doyen de la faculté


Pr. C. BERTHOU



Fait à BREST, le **19 avril 2017**
Le Président du Jury de thèse,


Centre Hospitalier Régional Universitaire de BREST
Professeur Yves OZIER
Anesthésie-Réanimation Chirurgicale
RPPS 10001509669

LE BOT Sophie – Evaluation de la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique par les infirmiers diplômés d'état en réanimation chirurgicale.
Th. : Méd. : Brest 2017

RESUME

La mise en place d'un protocole de sevrage ventilatoire permet de réduire la durée de ventilation mécanique et la morbi-mortalité associée à celle-ci. L'objectif de l'étude est d'évaluer de façon rétrospective la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique mené par les IDE en réanimation chirurgicale au CHRU de Brest. Trois périodes ont été examinées : avant la mise en place du protocole, à 6 mois puis à un an après l'instauration du protocole. Le protocole est évalué par les paramètres concernant la ventilation du patient, les critères d'application mais aussi par les IDE à l'aide d'un questionnaire. Quarante-trois (93) patients sont inclus. Un an après l'instauration du protocole, il existe une diminution de la durée de séjour en réanimation (22 jours [9,5; 27,5] vs 12 jours [9;17] $p=0.04$) et à l'hôpital (39 jours [24; 60] vs 26 jours [19,3; 38,3] $p=0.01$) ainsi qu'une augmentation du nombre de jours sans ventilation mécanique à 28 jours (12 jours [0; 23,5] vs 19,5 jours [13; 23,8] $p=0.04$). Concernant la durée de ventilation mécanique, on observe une tendance à la diminution 13 jours [5; 22,5] à 8 jours [4; 13,5] ($p=0,056$). A peine la moitié (47%) des IDE pensent réaliser le protocole de façon systématique. Les principales causes de non réalisation du protocole sont l'oubli et la surcharge de travail. Au total, 86% des IDE sont satisfaits du protocole et 80% le trouvent facilement réalisable. Cependant, 42% des IDE pensent que leur formation n'est pas satisfaisante. Depuis l'instauration du protocole, la période de sevrage débute plus précocement (13 jours vs 6 jours $p=0,008$), le nombre de patients extubés le matin est plus important (17,9% vs 52,3% $p=0.02$) et le nombre de patients bénéficiant de VNI post extubation augmente de 19,4% à 53.3% ($p=0,02$). Le protocole de sevrage de la ventilation mécanique permet d'envisager le sevrage dès l'admission du patient et s'intègre dans une stratégie globale de « déventilation » précoce. Il requiert la collaboration entre les différents acteurs médicaux et paramédicaux.

MOTS CLES :

EVALUATION PRATIQUE PROFESSIONNELLE
PROTOCOLE DE SEVRAGE DE LA VENTILATION MECANIQUE
REANIMATION CHIRURGICALE

JURY :

Président	Pr Yves OZIER
Membres	Pr Olivier HUET
	Pr Ba Vinh NGUYEN
	Dr Anne de TINTENIAC
	<u>Dr Véronique VERMEERSCH</u>

DATE DE SOUTENANCE :

28 avril 2017

ADRESSE DE L'AUTEUR :

3 rue Amiral Linois
29200 Brest