

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

2021

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE (décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le 17 septembre 2021 à Poitiers
par **Lucile Cabiran**

Évaluation de la pression d'occlusion (PO.1) dans l'échec d'extubation :
EX-PO trial

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Denis Frasca

Membres : Madame la Professeure Claire Dahyot-Fizelier
Monsieur le Maître de Conférence Thomas Kerforne

Directeur de thèse : Docteur Damien Marie

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

2021

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE (décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le 17 septembre 2021 à Poitiers
par **Lucile Cabiran**

Évaluation de la pression d'occlusion (PO.1) dans l'échec d'extubation :
EX-PO trial

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Denis Frasca

Membres : Madame la Professeure Claire Dahyot-Fizelier
Monsieur le Maître de Conférence Thomas Kerforne

Directeur de thèse : Docteur Damien Marie



Le Doyen,

Année universitaire 2020 - 2021

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en disponibilité**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOUARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation

- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie (**retraite 01/03/2021**)
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique (**en mission 2020/21**)
- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie (**en cours d'intégration PH**)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (**en mission 1 an à/c nov.2020**)
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- COUDROY Rémy, réanimation
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne
- PALAZZO Paola, neurologie (**en dispo 1 an**)
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- JEDAT Vincent

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié

Professeurs émérites

- CARRETIER Michel, chirurgie générale (08/2021)
- GIL Roger, neurologie (08/2023)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (08/2021)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2023)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2023)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2021)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (08/2021)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2022)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2023)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2021)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

Aux membres de mon jury,

A Monsieur le Professeur Denis FRASCA,

Pour me faire le privilège de présider mon jury,
Pour la qualité de la formation en Anesthésie-Réanimation à Poitiers,
Pour votre disponibilité, votre écoute et votre souci des internes,
Soyez assuré de mon profond respect et de ma gratitude.

A Madame la Professeure Claire DAHYOT-FIZELIER,

Pour me faire l'honneur de votre présence,
Pour votre aide, vos conseils, votre partage et votre expérience,
Soyez assurée de toute ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Maître de Conférence Thomas KERFORNE,

Pour me faire le plaisir de ta présence,
Pour ta bienveillance, ta confraternité et ta rigueur,
Sois assuré de mon admiration et de toute mon estime.

A Monsieur le Docteur Damien MARIE,

Pour m'avoir guidé dans la réalisation de ce travail,
Pour ton aide, ton implication, ton soutien,
Pour cet amour communicatif de la médecine,
Sois assuré de mon immense gratitude et de mon amitié.

A toutes les équipes médicales et paramédicales que j'ai rencontrées durant ces années, en particulier la Réanimation Neuro-Chirurgicale,

Pour m'avoir soutenue, m'avoir faite grandir, m'avoir fait confiance et me faire rêver !

A ma famille,

A mes parents, pour leur amour quotidien.

A mon frère, pour notre lien indéfectible.

A mes grands-parents, mes tantes et mes cousines, pour leur présence et leur grain de folie.

A Maxime,

Pour m'avoir si bien soutenue et supportée dans cette dernière ligne droite.

A mes amis,

Axelle, pour être toujours là pour moi malgré les années et pour avoir constamment su me comprendre et m'encourager.

Bérengère, pour pouvoir toujours compter sur toi malgré les kilomètres qui nous séparent.

Camille, pour tout cet internat passé à tes côtés, pour m'avoir fait découvrir les joies de la vie d'interne, pour ton aide de tous les jours, ton écoute et ta disponibilité sans faille, pour nos « working session », les bières et les tomates-mozza, et pour le prochain semestre qui nous attend !

Charlotte, pour cette amitié au premier regard.

Marie, pour ton aide sur cette thèse et le temps que tu y as consacré, ce travail n'aurait pas été possible sans toi ! Pour tout ton soutien, tes conseils, les appels quotidiens, et tout ce temps passé à m'écouter parler, et au prochain semestre qui nous attend !

Nadir, pour cette amitié si précieuse.

A mes co-internes,

Pour avoir égayé cet internat au quotidien, et m'avoir appris tant sur le plan professionnel que personnel. Merci pour cette entraide et ces soirées !

GLOSSAIRE

cmH₂O : centimètre d'eau

CO₂ : dioxyde de carbone

FiO₂ : Fraction inspirée en oxygène

IGS II : Index de Gravité Simplifiée II

IMC : Index de Masse Corporelle

mmHg : millimètre de mercure

P-SILI : Patient Self-Inducted Lung Injury

P0.1 : Pression d'occlusion des voies aériennes à 0,1 secondes

PaCO₂ : Pression partielle de dioxyde de carbone

PaO₂ : Pression partielle d'oxygène

PEP : Pression Expiratoire Positive

P_{mus} : Pression musculaire des muscles respiratoires

PTP : Pressure Time-Product, Produit pression-temps

RASS : Richmond Agitation Sedation Scale

SOFA : Sequential Organ Failure Assessment

SpO₂ : Saturation pulsée en oxygène

VSAI : Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire

WOB : Work Of Breathing, travail respiratoire

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	1
Matériel et méthodes.....	3
Résultats.....	7
Discussion.....	12
Conclusion.....	20
Références bibliographiques.....	21
Annexes.....	25
Résumé.....	35
Serment.....	36

INTRODUCTION

Le sevrage ventilatoire est un enjeu majeur pour les patients admis en unité de soins intensifs sous ventilation mécanique. Il constitue environ 40% de la durée de ventilation mécanique (1).

L'échec de ce sevrage conduit à la ré-intubation du patient qui est responsable d'une morbi-mortalité accrue en réanimation (2–5). La ré-intubation n'est pas si rare puisque elle peut concerner 10 à 25% des patients (1,6–10).

Le processus de sevrage de la ventilation mécanique est l'un des aspects les plus difficiles à appréhender pour les cliniciens et doit se faire le plus tôt possible en toute sécurité.

Ce processus est de plus en plus standardisé et passe par une épreuve de sevrage ventilatoire lorsque le patient réunit un ensemble de critères.

Malheureusement, au cours des essais de ventilation spontanée, les patients qui nécessiteront une ré-intubation semblent impossibles à distinguer des patients qui seront sevrés avec succès (4). En effet, la prédiction de l'échec d'extubation n'est pas encore disponible facilement au lit du patient.

Des recherches ont été menées pour étudier l'utilité de divers paramètres en tant que facteurs prédictifs de cet échec d'extubation (3). C'est le cas notamment de la pression d'occlusion ou P0.1.

La pression d'occlusion des voies aériennes à 100 ms (P0.1) est la pression négative des voies aériennes générée par le patient pendant les 0,1 premières secondes après le début de l'effort inspiratoire contre une voie aérienne obstruée. Cette dernière reflète la commande respiratoire, et a été initialement décrite chez des sujets sains non ventilés en 1975 par Whitelaw (11).

La P0.1 est considérée comme une estimation de la stimulation neuromusculaire à respirer, aussi appelée « drive respiratoire », et qui pourrait être un substitut potentiel de l'effort inspiratoire du patient (12).

En effet, il a été rapporté que la P0.1 était bien corrélée avec le travail respiratoire (WOB), le produit pression-temps (PTP) et la pression musculaire inspiratoire (Pmus) (13–15). Par conséquent, la P0.1 a été étudiée en particulier comme un indicateur prédictif possible du sevrage de la ventilation mécanique.

Cette dernière est facilement obtenue de manière non invasive avec la plupart des ventilateurs mécaniques de nouvelle génération par une simple manœuvre ou de façon automatisée.

Une méta-analyse de 2021 suggère que la P0.1 est un outil utile pour prédire la réussite du sevrage, mais avec une sensibilité et spécificité restant encore peu concluantes (16).

Pour déterminer l'utilité clinique de cette P0.1, une étude prospective examinant la sensibilité et la spécificité de la P0.1 avec un seuil défini sur les résultats de sevrage de la ventilation mécanique semblait donc nécessaire.

De plus, aucune étude ne s'est intéressée à cette mesure chez une population de patients de réanimation chirurgicale ou neurochirurgicale.

Nous avons donc décidé de mesurer la P0.1 chez les patients de Réanimation Chirurgicale et de Neuro-Réanimation, avant et après l'épreuve de ventilation spontanée précédant l'extubation, pour prédire la réussite ou l'échec du sevrage ventilatoire.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude prospective, monocentrique, observationnelle, réalisée dans les services de Réanimation Chirurgicale et de Neuro-Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, à partir de décembre 2020. Les inclusions sont actuellement toujours en cours.

L'étude a été approuvée par le Comité de Protection des Personnes d'Ile de France 1 le 13 octobre 2020 (CPPIDF1-2020-ND84).

Patients

Les patients inclus dans l'étude étaient âgés de plus de 18 ans, hospitalisés en Réanimation Chirurgicale ou Neuro-chirurgicale, sous ventilation mécanique depuis plus de 48h, et répondant aux critères de sevrabilité selon le protocole de service. Il s'agissait par ailleurs de sujet libre, sans tutelle ou curatelle ni subordination, bénéficiant d'un régime de Sécurité Sociale ou en bénéficiant par l'intermédiaire d'une tierce personne, ayant donné leur consentement (ou par l'intermédiaire d'un proche) pour leur participation à l'étude.

Les critères de non-inclusion regroupaient les patients trachéotomisés, les personnes bénéficiant d'une protection renforcée à savoir les mineurs, les personnes privées de liberté par une décision judiciaire ou administrative, les personnes séjournant dans un établissement sanitaire ou social, les majeurs sous protection légale, les femmes enceintes et/ou allaitantes. Les patients faisant l'objet d'une mesure de limitation ou d'arrêt des thérapeutiques actives étaient également écartés de l'étude.

Le consentement éclairé a été obtenu de chaque sujet ou d'un proche parent du sujet.

Protocole

- Stratégie actuelle

Actuellement, lorsque le patient, intubé pendant plus de 48h, répond à un ensemble de critères de sevrage (neurologiques, respiratoires, hémodynamiques) selon le protocole de service, il passe une épreuve de ventilation spontanée, consistant en une épreuve de

ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI) avec une pression expiratoire positive (PEP) à 0 et une aide inspiratoire à 7 cmH₂O d'une durée de 30 minutes.

Le débit d'oxygène administré dépend de la FiO₂ réglée sur le ventilateur avant l'épreuve.

Les critères de sevrage selon le protocole de service (cf. annexe 1) qui doivent être remplis par le patient sont l'absence de sédation continue, avec un patient éveillé, non algique (+1 ≥ RASS ≥ -2), l'absence d'amine ou Noradrénaline ≤ 0.2 µg/kg/min, une fréquence respiratoire inférieure ou égale à 30/min, une saturation en oxygène supérieure ou égale à 93% (FiO₂ ≤ 50% et PEP ≤ 8cmH₂O), une pression artérielle systolique supérieure à 90 mmHg et inférieure à 180 mmHg.

Les critères de mauvaise tolérance de l'épreuve, relevés avant l'épreuve, après 5 minutes, et à la fin de l'épreuve sont une saturation en oxygène inférieure à 90%, une fréquence respiratoire supérieure à 35 par minute, une fréquence cardiaque supérieure à 140 par minute, une pression artérielle systolique supérieure à 90 mmHg et inférieure à 180 mmHg, la présence de marbrures, d'une agitation, d'un tirage ou de sueurs.

Devant la présence d'un de ces critères, l'épreuve est interrompue, et le patient rebranché au ventilateur.

Si l'épreuve de sevrage est réussie, l'abondance des sécrétions respiratoires et le risque d'encombrement sont évalués, et un test de fuite est réalisé.

Les patients ne présentant aucun signe de mauvaise tolérance à la fin de l'épreuve sont immédiatement extubés et un relais par de l'oxygène aux lunettes nasales, de l'oxygène à haut débit ou une ventilation non invasive est introduit en fonction des besoins du patient.

La mesure de la P0.1 ne fait pas partie des éléments qui permettent de prendre la décision d'extubation.

- Stratégie étudiée

Le relevé de la P0.1 se fait avant et après une épreuve de ventilation spontanée.

Elle est recueillie sur les respirateurs sans intervention particulière, mesurée en continue ou obtenue après une courte manœuvre d'occlusion. Elle est accessible directement sur l'écran du respirateur.

La PO.1 est obtenue par la moyenne de trois mesures consécutives (17,18). Si plusieurs épreuves de sevrage sont réalisées chez un même patient, seule la dernière, suivie d'une extubation immédiate, permet l'inclusion du patient dans l'étude.

L'échec d'extubation était défini comme la ré-intubation du patient dans les 7 jours suivant son extubation (19).

Les patients sont ré-intubés en cas d'arrêt cardiaque ou respiratoire, de pathologie neurologique avec trouble de la conscience (défini avec un score de Glasgow inférieur à 8) ou d'insuffisance respiratoire sévère définie par la présence d'au moins deux critères parmi les suivants : une fréquence respiratoire supérieure à 35 respirations par minute, des signes cliniques suggérant une détresse respiratoire avec activation des muscles respiratoires accessoires, une acidose respiratoire définie comme un pH inférieur à 7,25 et une PaCO₂ supérieure à 45 mmHg, une hypoxémie définie comme un besoin de FiO₂ à 80% ou plus pour maintenir le niveau de SpO₂ à 92% ou plus, ou à un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 100 mmHg.

Les patients sont ensuite suivis pendant 7 jours, ou jusqu'à leur ré-intubation ou sortie du service. Durant cette période, il s'agit d'un simple recueil de données : modes ventilatoires, oxygénothérapie, gazométrie, mortalité (cf. annexe 2).

Les ventilateurs utilisés étaient des Dräger Evita V600 en Réanimation Chirurgicale et des Maquet Servo-u et Servo-i en Réanimation Neuro-chirurgicale.

Critères de jugement

Le critère de jugement principal est la ré-intubation dans les 7 jours suivant le retrait de la sonde d'intubation.

Les critères de jugement secondaires sont la durée de ventilation mécanique, le mode de ventilation après extubation, la durée de séjour en réanimation et la mortalité.

Analyses statistiques

Il s'agit d'une étude expérimentale, observationnelle. A notre connaissance, il n'existe aucune donnée dans la littérature sur le sujet qui s'intéresse à une population de patients de Réanimation Chirurgicale et Neuro-Chirurgicale.

La prévalence d'échec d'extubation est d'environ 10% dans la population générale (1,9). C'est pourquoi, nous pensons que l'inclusion de 152 patients permettra de réaliser des analyses statistiques avec une puissance suffisante (en prévoyant également 10% de perdus de vue), avec une précision absolue de 5%.

La capacité de recrutement du service de réanimation chirurgicale et neurochirurgicale, dans laquelle seront inclus les patients, accueille plus de 700 patients par an, dont plus de 60% d'entre eux sont intubés.

Une analyse descriptive des données des patients inclus dans l'étude sera réalisée.

Les données quantitatives seront présentées en moyenne (\pm écart-type) ou en médiane (quartile 1-quartile 3), le cas échéant. Les données qualitatives seront présentées en effectifs et pourcentages.

Une régression logistique sera réalisée pour l'analyse du critère de jugement principal, afin de mesurer l'association entre l'échec d'extubation et la P0.1.

Enfin, pour l'analyse des caractéristiques des patients et des critères de jugement secondaires, les variables continues seront comparées par un test de Student ou test de Mann-Whitney, le cas échéant. Les variables qualitatives seront comparées par un test de Chi² ou test de Fisher exact.

Une p value < 0.05 sera considérée comme statistiquement significative.

Aucune analyse intermédiaire n'est prévue.

Les analyses statistiques seront réalisées avec le logiciel R version 3.6.1 (R foundation, Vienne, Autriche).

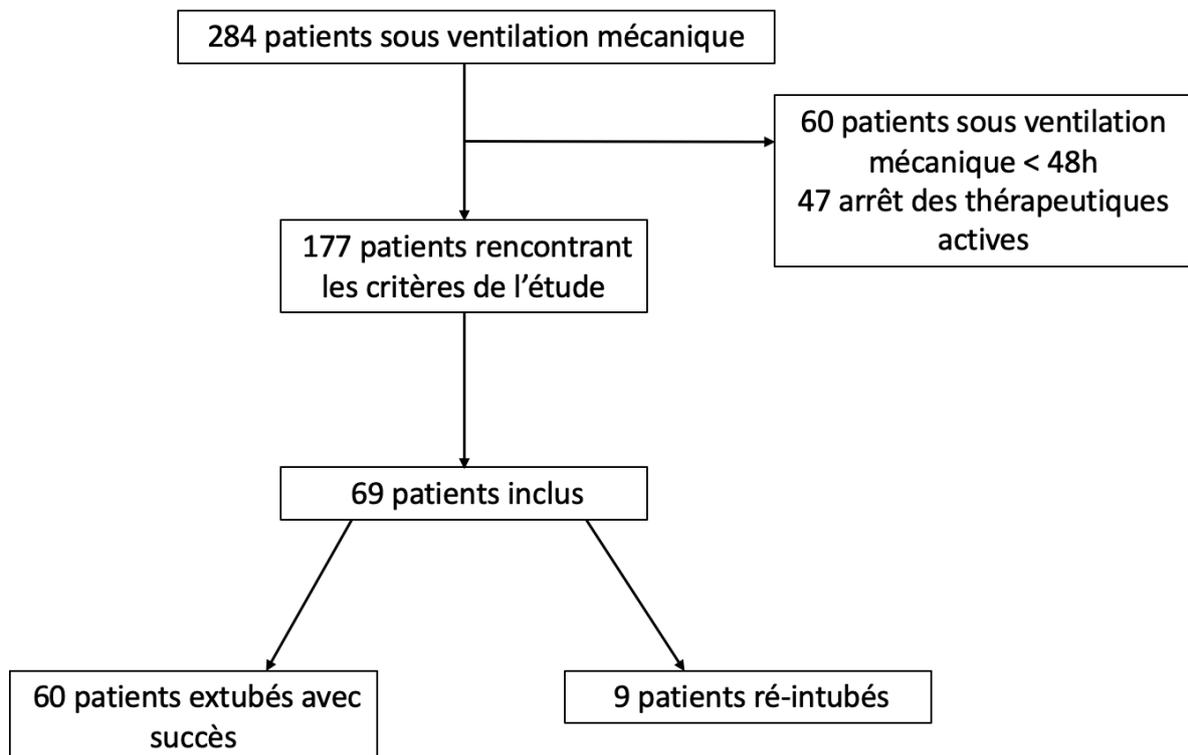
Cette étude est enregistrée sur Clinical trial, sous les identifiants EX-PO NCT04654273.

RÉSULTATS

Ce projet de thèse porte sur des résultats partiels, l'étude EX-PO étant toujours en cours dans les services de Réanimation Chirurgicale et Neuro-Réanimation du CHU de Poitiers.

De décembre 2020 à mai 2021, 69 patients ont été inclus, sur les 152 initialement prévus (figure I).

Figure I : Diagramme de flux



Les caractéristiques des patients inclus sont décrites dans le tableau 1.

Les patients ont une moyenne d'âge s'élevant à 63 ans. La moitié des patients inclus ont été admis en réanimation dans un contexte de traumatisme (15,9%) ou coma (36,2%), en lien avec un traumatisme crânien, une hémorragie sous-arachnoïdienne ou intra-parenchymateuse essentiellement. L'autre moitié des patients a été admise pour choc septique, choc hémorragique, insuffisance respiratoire aiguë ou surveillance post-opératoire.

Tableau 1 : Caractéristiques cliniques des patients

Caractéristiques	
Age médian, années (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	63.0 (54.0 ; 70.0)
Sexe masculin, n (%)	43 (62)
IGS II médian dans les premières 24h, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	63.0 (51.8 ; 71.0)
SOFA médian dans les premières 24h, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	10.0 (8.00; 12.0)
Antécédents, n (%)	
Insuffisance cardiaque chronique	4 (5.8)
Insuffisance respiratoire chronique	2 (2.9)
Pathologie neurologique chronique	8 (12)
Pathologie musculaire chronique	0
IMC médian, kg/m ² (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	26.7 (24.9 ; 30.8)
Neurolésé, n (%)	29 (43)
Durée médiane de ventilation mécanique, jours (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	12.0 (6.00 ; 24.0)
PaO ₂ médiane avant l'épreuve de sevrage, mmHg (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	99.0 (81.5 ; 114)
pH médian avant l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	7.44 (7.39 ; 7.47)
P0.1 médiane avant l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	0.900 (0.500 ; 2.30)
P0.1 médiane après l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	1.30 (0.600; 2.50)
Oxygénothérapie à haut débit après extubation, n (%)	29 (43)
Ventilation non invasive après extubation, n (%)	35 (51)
Patients ré-intubés, n (%)	9 (13)

Sur les 69 sujets, 9 patients ont été ré-intubés dans les 7 jours suivant leur extubation, soit 13%.

Les causes de ré-intubation sont détaillées dans la figure II.

La principale cause était l'œdème laryngé dans la moitié des cas (56%).

Tous les patients ont été ré-intubés au plus tard dans les 3 jours suivant l'extubation.

Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau 2.

Figure II : Causes de ré-intubation

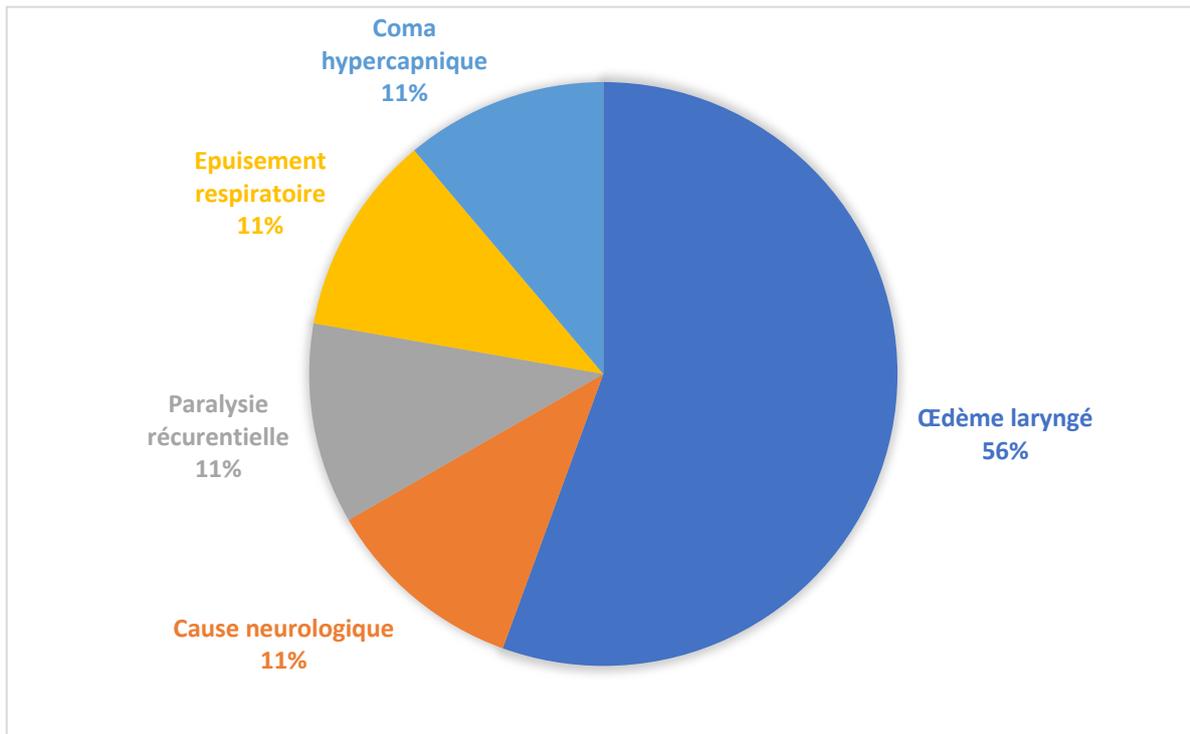


Tableau 2 : Caractéristiques des patients ré-intubés

Patients	Diagnostic à l'admission	IGS II	Durée de ventilation mécanique, jours	P0.1 avant l'épreuve de sevrage	P0.1 après l'épreuve de sevrage	Causes de ré-intubation
1	Surveillance post-opératoire	30	17	0,6	0,8	Cause neurologique
2	Coma	65	40	0,7	0,2	Œdème laryngé
3	Coma	13	22	0,7	0,9	Œdème laryngé
4	Insuffisance respiratoire aiguë	66	9	1,4	2,0	Œdème laryngé
5	Choc hémorragique	75	11	0,5	1,0	Épuisement respiratoire
6	Coma	69	25	0,4	0,2	Œdème laryngé
7	Arrêt cardio-respiratoire	75	2	1,1	0,4	Paralyse récurrentielle
8	Traumatisme	44	24	4,0	3,2	Œdème laryngé
9	Coma	52	30	0,5	1,0	Coma hypercapnique

Tableau 3 : Caractéristiques des patients en analyse univariée

	Groupe non ré-intubés (n = 60)	Groupe ré-intubé (n = 9)	p
Age médian, années (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	63.5 (54.0 ; 70.0)	58.0 (57.0 ; 64.0)	0,72
Sexe masculin, n (%)	38 (63)	5 (56)	0,72
IGS II médian dans les premières 24h, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	63.0 (55.0 ; 72.0)	65.0 (44.0 ; 69.0)	0,6
SOFA médian dans les premières 24h, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	10.0 (8.00 ; 12.0)	11.0 (7.00 ; 11.0)	0,66
Antécédents, n (%)			
Insuffisance cardiaque chronique	4 (6.7)	0	1
Insuffisance respiratoire chronique	2 (3.3)	0	1
Pathologie neurologique chronique	7 (12)	1 (11)	1
IMC médian, kg/m ² (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	26.7 (24.8 ; 30.8)	27.2 (25.2 ; 29.3)	0,85
Neurolésé, n (%)	25 (42)	4 (44)	1
Durée médiane de ventilation mécanique, jours (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	11.0 (5.00 ; 22.5)	22.0 (11.0 ; 25.0)	0,19
PaO ₂ médiane avant l'épreuve de sevrage, mmHg (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	99.0 (82.0 ; 112)	100 (76.5 ; 128)	0,77
pH médian avant l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	7.44 (7.39 ; 7.46)	7.49 (7.45 ; 7.49)	0,1
P0.1 médiane avant l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	1.00 (0.475 ; 2.32)	0.700 (0.500 ; 1.10)	0,56
P0.1 médiane après l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	1.40 (0.600 ; 2.62)	0.900 (0.400 ; 1.00)	0,12
Oxygénothérapie à haut débit après extubation, n (%)	24 (40)	5 (62)	0,27
Ventilation non invasive après extubation, n (%)	31 (52)	4 (44)	0,73

Selon l'analyse univariée (tableau 3), il n'y a pas de différence entre les patients sevrés du ventilateur avec succès ou non, que ce soit concernant leurs caractéristiques démographiques (âge, sexe, indice de masse corporelle, antécédents...), les scores de gravité, ou leur durée de ventilation mécanique.

La durée de ventilation mécanique avant extubation était deux fois plus longue chez les patients ré-intubés (médiane à 11 jours dans le groupe extubé avec succès et 22 jours dans le groupe ré-intubé), sans que cela soit significatif.

Aucune différence n'est mise en évidence sur le mode de ventilation utilisé en post-extubation entre les deux groupes.

En ce qui concerne le critère de jugement principal (tableau 4), il n'y a pas de différence significative sur la mesure de la P0.1 relevée à la fin de l'épreuve de sevrage chez les patients qui seront extubés avec succès ou ré-intubés. La médiane de P0.1 dans le groupe de patients non ré-intubés s'élève à 1,40 et à 0,9 dans le groupe de patients ré-intubés, avec $p = 0,12$.

Tableau 4 : Critères de jugement principal, analyse univariée

	Groupe non ré-intubés (n = 60)	Groupe ré-intubé (n = 9)	p
P0.1 médiane avant l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	1.00 (0.475 ; 2.32)	0.700 (0.500 ; 1.10)	0,56
P0.1 médiane après l'épreuve de sevrage, (25 ^{ème} ; 75 ^{ème} percentile)	1.40 (0.600 ; 2.62)	0.900 (0.400 ; 1.00)	0,12

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes sur les critères de jugement secondaires que sont la durée de séjour en réanimation, la mortalité ou le mode de ventilation après extubation.

Aucun patient inclus n'est décédé pendant son séjour en réanimation.

Trois patients sont décédés lors de leur hospitalisation en soins ordinaires après leur séjour en réanimation, parmi eux, aucun n'avait été ré-intubé.

DISCUSSION

Il s'agit de la première étude prospective, observationnelle, s'intéressant à la mesure de la pression d'occlusion chez des patients de Réanimation Chirurgicale et Neuro-Chirurgicale.

Cette étude n'a pas pu démontrer que la P0.1 relevée avant ou après une épreuve de ventilation spontanée était un bon indicateur du succès ou de l'échec d'extubation du patient.

Historiquement, les paramètres ventilatoires ou le débit inspiratoire moyen étaient utilisés pour évaluer la commande ventilatoire de manière indirecte, mais ils sont dépendants de la résistance et de la compliance du système respiratoire, ce qui peut provoquer des variations ne représentant pas les changements d'activité des centres respiratoires. Ils varient également en fonction de la participation du patient.

D'autres méthodes se sont ensuite développées, comme l'enregistrement de l'activité électrique des centres respiratoires transmise aux muscles effecteurs, ou l'enregistrement de la force générée par les muscles inspiratoires. Cependant, ces méthodes sont peu accessibles en routine, au lit du patient.

La P0.1 semble pouvoir être une méthode alternative d'exploration de la commande ventilatoire.

Elle augmente proportionnellement à une augmentation de la PaCO₂ induite par une inhalation de concentrations croissantes de CO₂ (11). Elle semble donc refléter l'activité des centres respiratoires, puisque chez le sujet sain, la ventilation minute est régulée par la quantité de CO₂ produite, de manière à maintenir une PaCO₂ à une valeur normale.

Par ailleurs, les différents déterminants de la P0.1 en font un paramètre fiable et indépendant des contraintes de la mécanique ventilatoire.

En effet, il n'y a pas de réaction consciente ou inconsciente, c'est-à-dire de réponse corticale ou réflexe, à une occlusion inattendue inférieure à 150 millisecondes (20). Le patient ne ressent pas cette occlusion, et ne modifie donc pas sa respiration.

La P0.1 est indépendante de la résistance des voies aériennes puisque le débit est interrompu pendant l'occlusion du circuit (21).

Il n'y a pas non plus de changement de volume pendant l'occlusion, donc pas d'influence de la compliance pulmonaire.

La P0.1 est également indépendante des forces élastiques de rétraction du poumon ou du thorax puisqu'elle est mesurée à partir du volume pulmonaire en fin d'expiration (21).

Il a été démontré que la P0.1 reste fiable en cas de faiblesse des muscles respiratoires modérée à sévère, tant que la ventilation spontanée est conservée, augmentant toujours de façon parallèle à l'augmentation de PaCO₂ (22). Ceci s'explique par le fait que la P0.1 n'est influencée que par la phase initiale de la contraction musculaire, qui reste relativement conservée en présence d'une faiblesse musculaire (21,22).

La fiabilité de la P0.1 a, en outre, été vérifiée dans la littérature par sa comparaison à d'autres méthodes de mesure de l'effort inspiratoire.

Il a été mis en évidence une bonne corrélation entre la P0.1 et la pression musculaire inspiratoire (P_{mus}), dont la mesure provient d'une estimation de la pression pleurale à l'aide d'une sonde œsophagienne.

Il existe également une bonne concordance de la P0.1 avec le produit pression-temps et le travail respiratoire (WOB) déterminés à partir d'un ballonnet œsophagien (13), et avec l'activité électrique du diaphragme (23).

Il existe néanmoins plusieurs limites à l'utilisation de la P0.1.

Elle présente une variabilité d'un cycle respiratoire à l'autre, de l'ordre de 30% (17). C'est pourquoi il est préconisé de répéter 3 à 4 fois sa mesure, et de retenir une moyenne (18), ce que nous avons appliqué dans notre étude.

Son utilisation suppose une intégrité fonctionnelle de la conduction nerveuse des centres du tronc cérébral aux muscles respiratoires, ainsi que l'absence d'atteinte des muscles inspiratoires eux-mêmes (20).

En cas de faiblesse musculaire très sévère, la P0.1 pourrait sous-estimer l'intensité de la commande ventilatoire en raison d'une altération de la voie générant le flux inspiratoire.

En cas d'expiration active, souvent présente en cas de drive élevé, la relaxation des muscles expiratoires au début de l'inspiration peut générer une dépression et une diminution de la pression des voies aériennes. L'influence de ce phénomène sur la P0.1 est inconnue (20).

La mesure de la P0.1 en présence d'une pression expiratoire positive intrinsèque peut introduire un biais dans l'évaluation de la commande ventilatoire, en créant lors d'une occlusion, un délai entre le début de l'effort inspiratoire et la chute de la pression des voies aériennes. En effet, il faut tenir compte du temps nécessaire à la diminution de la pression des voies aériennes au-dessous de la valeur de pression expiratoire positive réglée en ventilation assistée, ou au-dessous de 0 en ventilation spontanée.

La P.01 peut également être influencée par une modification du profil de la phase initiale de la courbe de pression des voies aériennes en fonction du temps. Ceci peut se produire lors de l'exercice physique (24), ou d'une élévation importante de la résistance des voies aériennes. Actuellement, la mesure de la P0.1 se fait de manière automatisée ou semi-automatisée par les ventilateurs de réanimation, mais la technique de mesure est différente d'un ventilateur à l'autre.

Initialement, la mesure de la P0.1 était réalisée à la sortie des voies aériennes. Avec les ventilateurs actuels, elle est effectuée au niveau des valves du ventilateurs, soit à l'extrémité du circuit de ventilation. La décompression de l'air contenu dans le circuit pourrait créer une sous-estimation des valeurs de P0.1.

Certains respirateurs, après activation d'une manœuvre, effectuent une réelle occlusion en fin d'expiration, alors que d'autres réalisent simplement une estimation de la P0.1 d'un cycle à l'autre en fonction de la phase de déclenchement (ventilateurs Servo). Cependant, cette phase de déclenchement est souvent inférieure à 50ms, ce qui pourrait être responsable d'une sous-estimation de la P0.1, d'autant plus si l'effort inspiratoire est important et en présence d'une PEP intrinsèque. Malgré cela, le biais de mesure introduit resterait acceptable en pratique clinique (23).

Chez les sujets sains qui respirent au repos, la P0.1 varie entre 0,5 et 1,5 cmH₂O (11).

Une valeur seuil de 6,0 cmH₂O pour prédire l'échec d'extubation avait été retenue en 1986 chez des patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (25).

Dans une population de réanimation polyvalente, au cours du sevrage ventilatoire, Fernandez en 2004 avait retrouvé des valeurs de P0.1 entre 2,6 et 3,4 cmH₂O.

La valeur de la P0.1 est souvent inférieure à 1 dans notre étude, d'autant plus dans le groupe de patients qui nécessiteront une ré-intubation.

Une hypothèse qui pourrait expliquer ces résultats serait une assistance ventilatoire excessive des patients. Dans notre étude, la moyenne d'aide inspiratoire apportée aux patients s'élève à 7 sur l'ensemble des sujets inclus, et à 6,7 dans le groupe des patients ré-intubés.

Il a été démontré que la P0.1 est corrélée au niveau d'assistance, sa mesure évoluant de façon parallèle aux changements de travail inspiratoire (WOB) à différents niveaux d'aide.

Plus le niveau d'assistance respiratoire augmente, plus le travail respiratoire du patient diminue, ainsi que la P0.1, et inversement. Il a été suggéré de régler un niveau de pression suffisant pour maintenir une P0.1 inférieure à 3,5 cmH₂O pour éviter un travail respiratoire excessif (>200 cmH₂O/s/min⁻¹), tandis qu'une P0.1 inférieure à 1 cmH₂O signe un effort faible (<50 cmH₂O/s/min⁻¹) (13,23).

Une autre étude a retrouvé un seuil optimal de P0,1 ≤ 1,6 cmH₂O pour diagnostiquer une surassistance correspondant à un WOB < 0,3 J/L ou à plus de 10 % d'efforts inefficaces (26).

Un algorithme en boucle fermée a par ailleurs été développé pour ajuster automatiquement le niveau de support en fonction d'une cible P0.1 choisie par le clinicien (27).

D'un point de vue physiopathologique, la surassistance comme la sous-assistance peuvent entraîner des difficultés de sevrage de la ventilation mécanique.

La surassistance peut être responsable d'une atrophie diaphragmatique (28,29), ainsi que de la survenue d'asynchronies patient-ventilateur (30,31). Ces dernières, si elles sont nombreuses, peuvent prolonger la durée de ventilation mécanique (30,32), et augmenter la mortalité (33).

La sous-assistance, peut induire, quant à elle, une fatigue et des lésions diaphragmatiques (28). Les efforts inspiratoires excessifs qui en découlent entraînent des pressions transpulmonaires élevées, pouvant provoquer des lésions pulmonaires barotraumatiques, appelées P-SILI (patient self-induced lung injury) en ventilation spontanée assistée ou non (34).

En comparant les patients sevrés avec succès et ceux ré-intubés, nous ne retrouvons pas de différence significative concernant leurs caractéristiques démographiques. Les patients ré-intubés ne présentaient pas plus de comorbidités, et n'avaient pas un pronostic plus grave à l'admission selon les scores IGS II et SOFA (cf. annexe 3 et 4).

Nous savons que les patients âgés de plus de 65 ans, ayant des comorbidités comme une insuffisance respiratoire chronique ou une insuffisance cardiaque chronique, présentent plus d'échec d'extubation (9). Le fait de ne pas retrouver ce résultat dans notre étude peut probablement être expliqué par un manque d'effectif et le type de population. Nos patients ne présentaient en effet que peu de comorbidités, puisqu'il s'agissait d'une population de traumatisés et neurolésés avec de nombreux sujets jeunes.

Dans notre étude, la durée de ventilation mécanique avant extubation était deux fois plus longue chez les patients ré-intubés. Il paraît logique que les patients intubés plus longtemps présentent un sevrage respiratoire plus complexe, de part la gravité de leur pathologie initiale, et parce qu'une durée importante de ventilation mécanique est responsable d'une faiblesse musculaire pouvant atteindre notamment le diaphragme (35,36).

Le caractère cérébrolésé des patients ne semble pas non plus influencer le succès ou l'échec d'extubation dans notre étude. Cette population est pourtant à risque d'échec d'extubation, avec des études retrouvant jusqu'à 20 à 40% de ré-intubation (8,37). En effet, ces patients présentent plus fréquemment un état de conscience altérée, des atteintes du tronc cérébral et des paires crâniennes basses, ainsi qu'une altération de la protection des voies aériennes supérieures (38–40).

Dans notre service de Neuro-réanimation, les patients effectuent plusieurs séances de ventilation spontanée, d'une durée croissante, allant jusqu'à 12h par jour avant extubation. Le réflexe de toux ainsi que la déglutition sont soigneusement évalués avant extubation, par les médecins, infirmiers et kinésithérapeutes du service. La stratégie adoptée en post-extubation est par ailleurs assez agressive, avec recours fréquent à une ventilation non invasive systématique en post-extubation, associée ou non à une oxygénothérapie à haut débit. Un suivi kinésithérapique quotidien est également souvent instauré. L'ensemble de ces

mesures pourrait expliquer l'absence d'un taux de ré-intubation plus important chez les cérébrolésés dans notre étude.

Dans notre étude, le taux de ré-intubation s'élève à 13%, ce qui est similaire aux résultats retrouvés dans la littérature (1,6–10,41), et représente même un taux assez faible.

Dans le service de Réanimation Chirurgicale, nous utilisons un protocole de sevrage ventilatoire permettant de cibler quotidiennement les patients réunissant les critères de sevrage (neurologiques, respiratoires, hémodynamiques) compatibles avec la pratique d'une épreuve de ventilation spontanée.

Il a été clairement établi que l'emploi d'un protocole de sevrage applicable par les infirmières du service réduisait les complications respiratoires liées à la ventilation mécanique et la durée de ventilation (6,42,43).

La ventilation non invasive et l'oxygénothérapie à haut débit étaient par ailleurs utilisées chez quasiment la moitié des patients en post-extubation dans notre étude.

Il a été démontré que la ventilation non invasive employée de manière prophylactique ou préventive dans les 24 à 48h post-extubation, associée ou non à une oxygénothérapie à haut débit, réduisait le taux de ré-intubation, notamment chez les patients à risque d'échec d'extubation (44–48).

L'échec du sevrage ventilatoire résulte d'une inadéquation entre la demande et la capacité respiratoire. Lorsque la demande ventilatoire augmente, les patients vont modifier leur profil ventilatoire et auront une P0.1 plus élevée. Certains patients vont augmenter leur fréquence respiratoire et diminuer leur volume courant. Si le patient dispose d'une bonne réserve ventilatoire, il peut augmenter son volume courant tout en maintenant une fréquence respiratoire identique.

Certains patients ne vont pas être en capacité d'augmenter leur P0.1. C'est le cas notamment des patients ayant une force musculaire inspiratoire diminuée, qui peut être en lien avec une maladie neuro-musculaire ou une hyperinflation pulmonaire (25).

Dans notre étude, ces différents facteurs n'ont pas été étudiés, et pourraient donc influencer la mesure de la P0.1, et possiblement expliquer que certains patients ayant nécessité une ré-intubation n'ont pas augmenté leur P0.1 durant l'épreuve de sevrage.

Au contraire, certains patients ayant une P0.1 faible peuvent adapter leur ventilation en adoptant une respiration rapide et peu profonde (fréquence respiratoire élevée et faible volume courant) pour réduire le travail élastique de la respiration, et seront sevrés avec succès (25).

Enfin, certains patients peuvent avoir une P0.1 basse malgré une activité des centres respiratoires augmentée, notamment en cas d'atteinte des nerfs périphériques, des jonctions neuromusculaires et des fibres musculaires. Il s'agit notamment de patients atteints du syndrome de Guillain-Barré, de myasthénie ou de dystrophie musculaire par exemple (49).

Une des limites de notre étude est donc l'absence d'évaluation de la force musculaire des patients, bien qu'un antécédent de pathologie neuro-musculaire ait été relevée.

Il faut également noter que la principale cause de ré-intubation dans notre étude était un œdème laryngé. La mesure de la P0.1 reflétant le travail respiratoire du patient, elle ne peut donc pas prédire l'échec d'extubation en lien avec l'œdème laryngé.

L'étiologie de la ré-intubation paraît influencer sur le pronostic des patients, avec une mortalité faible, de l'ordre de 7% pour les atteintes des voies aériennes supérieures, alors qu'elle s'élève à 30% en cas d'insuffisance respiratoire aiguë (5,7).

Cela pourrait participer à l'absence de différence de mortalité dans notre étude entre les patients extubés avec succès ou non.

Notre population de patients est constituée à 43% de sujets cérébrlésés. Les centres respiratoires sont localisés dans le tronc cérébral. Ils transmettent par le biais de motoneurones respiratoires les différentes informations aux muscles effecteurs du système respiratoire. On peut donc supposer qu'une partie de nos patients, souffrant d'une atteinte du tronc cérébral, ont une commande centrale altérée. Cela pourrait également expliquer les valeurs faibles de P0.1 retrouvées dans notre étude, et l'absence de lien entre ces valeurs et l'échec d'extubation.

Nous n'avons pas pu compléter notre effectif de patients et atteindre le nombre de sujets nécessaires prévu pour montrer un lien entre l'échec de sevrage et la mesure de la P0.1. Les inclusions sont actuellement toujours en cours, et nous espérons trouver un résultat positif avec une puissance plus importante.

CONCLUSION

A ce jour, la P0.1 n'a pas fait la preuve à elle seule de son efficacité pour prédire le succès ou l'échec d'extubation des patients sous ventilation mécanique.

Au vu de ces différents déterminants, la P0.1 semble un bon moyen d'estimer la commande ventilatoire et le travail respiratoire des patients, tout en tenant compte de ces limites.

Elle peut s'intégrer dans une stratégie globale de sevrage ventilatoire, et dans une réflexion physiopathologique autour du patient.

Sa mesure pourrait permettre d'ajuster les réglages des ventilateurs lors de la phase de sevrage afin d'ajuster le niveau d'assistance et de travail respiratoire, et de diminuer les complications de la ventilation mécanique.

Sa valeur pourrait être un indicateur parmi d'autres permettant de déterminer les patients à risque d'échec d'extubation.

Une stratégie de sevrage renforcée pourrait être instaurée chez ces patients, en fonction des facteurs de risque identifiés avant extubation (aérosols de bronchodilatateurs si PEP intrinsèque, kinésithérapie si neuromyopathie...). Après l'extubation, un relais de la ventilation mécanique par ventilation non invasive et/ou oxygénothérapie à haut débit pourrait être instauré de manière systématique.

Des études prospectives de plus grande ampleur, dans une population polyvalente pourraient permettre de préciser l'utilité de la P0.1 en routine au lit du patient.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, Frutos-Vivar F, Apezteguia C, Brochard L, et al. Evolution of Mechanical Ventilation in Response to Clinical Research. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 janv 2008;177(2):170-7.
2. Torres A, Gatell JM, Aznar E, el-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, González J, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* juill 1995;152(1):137-41.
3. Meade M, Guyatt G, Cook D, Griffith L, Sinuff T, Kergl C, et al. Predicting Success in Weaning From Mechanical Ventilation. *Chest.* dec 2001;120(6 Suppl):400S-24S.
4. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. Effect of Spontaneous Breathing Trial Duration on Outcome of Attempts to Discontinue Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* févr 1999;159(2):512-8.
5. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of Failed Extubation on the Outcome of Mechanical Ventilation. *Chest.* juill 1997;112(1):186-92.
6. Esteban A, Solsona JF. A Comparison of Four Methods of Weaning Patients from Mechanical Ventilation. *N Engl J Med.* 9 févr 1995;332(6):345-50
7. Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I, et al. Extubation Outcome after Spontaneous Breathing Trials with T-Tube or Pressure Support Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* août 1997;156(2):459-65.
8. Vallverdú I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. 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.* déc 1998;158(6):1855-62.
9. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, Brun-Buisson C, Brochard L. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med.* déc 2011;39(12):2612-8.
10. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, Epstein SK, Arabi Y, Apezteguía C, et al. Risk Factors for Extubation Failure in Patients Following a Successful Spontaneous Breathing Trial. *Chest.* déc 2006;130(6):1664-71.
11. Whitelaw WA, Derenne J-P, Milic-Emili J. Occlusion pressure as a measure of respiratory center output cm conscious man. *Respir Physiol.* mars 1975;23(2):181-99.
12. Mauri T, Grasselli G, Suriano G, Eronia N, Spadaro S, Turrini C, et al. Control of Respiratory Drive and Effort in Extracorporeal Membrane Oxygenation Patients Recovering from Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology.* 1 juill 2016;125(1):159-67.
13. Alberti A, Gallo F, Fongaro A, Valenti S, Rossi A. P0.1 is a useful parameter in setting the level of pressure support ventilation. *Intensive Care Med.* juill 1995;21(7):547-53.

14. Mancebo J, Albaladejo P, Touchard D, Bak E, Subirana M, Lemaire F, et al. Airway Occlusion Pressure to Titrate Positive End-expiratory Pressure in Patients with Dynamic Hyperinflation. *Anesthesiology*. 1 juill 2000;93(1):81-90.
15. Hamahata N, Daoud E. Estimating actual muscle pressure from airway occlusion pressure at 100 msec. *Chest*. oct 2019;156(4):A1079.
16. Sato R, Hasegawa D, Hamahata NT, Narala S, Nishida K, Takahashi K, et al. The predictive value of airway occlusion pressure at 100 msec (P0.1) on successful weaning from mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*. juin 2021;63:124-32.
17. Larsson H, Hellstrom LG, Linnarsson D. Breath-by-breath determination of inspiratory occlusion pressure. *Clin Physiol*. mars 1993;13(2):133-42.
18. Kera T, Aihara A, Inomata T. Reliability of Airway Occlusion Pressure as an Index of Respiratory Motor Output. *Respir Care*. mai 2013;58(5):845-9.
19. Thille AW, Boissier F, Ben-Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C, et al. Easily identified at-risk patients for extubation failure may benefit from noninvasive ventilation: a prospective before-after study. *Crit Care*. déc 2016;20(1):48.
20. Whitelaw WA, Derenne JP. Airway occlusion pressure. *J Appl Physiol* (1985). avr 1993;74(4):1475-83.
21. Talias I, Damiani F, Brochard L. The airway occlusion pressure (P0.1) to monitor respiratory drive during mechanical ventilation: increasing awareness of a not-so-new problem. *Intensive Care Med*. sept 2018;44(9):1532-5.
22. Holle RH, Schoene RB, Pavlin EJ. Effect of respiratory muscle weakness on P0.1 induced by partial curarization. *J Appl Physiol*. 1 oct 1984;57(4):1150-7.
23. Talias I, Junhasavasdikul D, Rittayamai N, Piquilloud L, Chen L, Ferguson ND, et al. Airway Occlusion Pressure As an Estimate of Respiratory Drive and Inspiratory Effort during Assisted Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 mai 2020;201(9):1086-98.
24. Gallagher CG, Younes M. Effect of pressure assist on ventilation and respiratory mechanics in heavy exercise. *J Appl Physiol*. 1 avr 1989;66(4):1824-37.
25. Sassoon CSH, Mahutte CK. Airway Occlusion Pressure and Breathing Pattern as Predictors of Weaning Outcome. *Am Rev Respir Dis*. oct 1993;148(4_pt_1):860-6.
26. Pletsch-Assuncao R, Caleffi Pereira M, Ferreira JG, Cardenas LZ, de Albuquerque ALP, de Carvalho CRR, et al. Accuracy of Invasive and Noninvasive Parameters for Diagnosing Ventilatory Overassistance During Pressure Support Ventilation. *Crit Care Med*. mars 2018;46(3):411-7.

27. Iotti GA, Brunner JX, Braschi A, Laubscher T, Olivei MC, Palo A, et al. Closed-loop control of airway occlusion pressure at 0.1 second (P sub 0.1) applied to pressure-support ventilation: Algorithm and application in intubated patients. *Crit Care Med.* mai 1996;24(5):771-9.
28. Goligher EC, Fan E, Herridge MS, Murray A, Vorona S, Brace D, et al. Evolution of Diaphragm Thickness during Mechanical Ventilation. Impact of Inspiratory Effort. *Am J Respir Crit Care Med.* nov 2015;192(9):1080-8.
29. Goligher EC, Dres M, Fan E, Rubenfeld GD, Scales DC, Herridge MS, et al. Mechanical Ventilation–induced Diaphragm Atrophy Strongly Impacts Clinical Outcomes. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 janv 2018;197(2):204-13.
30. Thille AW, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* oct 2006;32(10):1515-22.
31. Thille AW, Cabello B, Galia F, Lyazidi A, Brochard L. Reduction of patient-ventilator asynchrony by reducing tidal volume during pressure-support ventilation. *Intensive Care Med.* août 2008;34(8):1477-86.
32. de Wit M, Miller KB, Green DA, Ostman HE, Gennings C, Epstein SK. Ineffective triggering predicts increased duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med.* oct 2009;37(10):2740-5.
33. Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Luján M, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med.* avr 2015;41(4):633-41.
34. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 févr 2017;195(4):438-42.
35. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet J-P, Rabuel C, et al. Rapidly Progressive Diaphragmatic Weakness and Injury during Mechanical Ventilation in Humans. *Am J Respir Crit Care Med.* févr 2011;183(3):364-71.
36. Hermans G, Agten A, Testelmans D, Decramer M, Gayan-Ramirez G. Increased duration of mechanical ventilation is associated with decreased diaphragmatic force: a prospective observational study. *Crit Care.* 2010;14(4):R127.
37. Namen AM, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A, et al. Predictors of Successful Extubation in Neurosurgical Patients. *Am J Respir Crit Care Med.* mar 2001;163(3_pt_1):658-64.
38. Godet T, Chabanne R, Marin J, Kauffmann S, Futier E, Pereira B, et al. Extubation Failure in Brain-injured Patients. *Anesthesiology.* 1 janv 2017;126(1):104-14.

39. Asehnoune K, Seguin P, Lasocki S, Roquilly A, Delater A, Gros A, et al. Extubation Success Prediction in a Multicentric Cohort of Patients with Severe Brain Injury. *Anesthesiology*. 1 août 2017;127(2):338-46.
40. McCredie VA, Ferguson ND, Pinto RL, Adhikari NKJ, Fowler RA, Chapman MG, et al. Airway Management Strategies for Brain-injured Patients Meeting Standard Criteria to Consider Extubation. A Prospective Cohort Study. *Ann Am Thorac Soc*. janv 2017;14(1):85-93.
41. Boles J-M, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 1 mai 2007;29(5):1033-56.
42. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, et al. Effect on the Duration of Mechanical Ventilation of Identifying Patients Capable of Breathing Spontaneously. *N Engl J Med*. 19 déc 1996;335(25):1864-9.
43. Blackwood B, Alderdice F, Burns K, Cardwell C, Lavery G, O'Halloran P. Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 13 janv 2011;342:c7237.
44. Thille AW, Muller G, Gacouin A, Coudroy R, Decavèle M, Sonnevile R, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 15 oct 2019;322(15):1465.
45. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med*. nov 2005;33(11):2465-70.
46. Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp 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*. 5 avr 2016;315(13):1354.
47. Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, Festa R, Cataldo A, Antonicelli F, 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*. août 2014;190(3):282-8.
48. Ornicò SR, Lobo SM, Sanches HS, Deberaldini M, Tófoli LT, Vidal AM, et al. Noninvasive ventilation immediately after extubation improves weaning outcome after acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *Crit Care*. 2013;17(2):R39.
49. Nemer SN, Barbas CSV, Caldeira JB, Guimarães B, Azeredo LM, Gago R, et al. Evaluation of maximal inspiratory pressure, tracheal airway occlusion pressure, and its ratio in the weaning outcome. *J Crit Care*. sept 2009;24(3):441-6.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole de sevrage de la ventilation mécanique, service de Réanimation Chirurgicale

PROTOCOLE DE SEVRAGE DE LA VENTILATION MECANIQUE

Etiquette du patient

Date :

Nom et signature de l'IDE :

A faire tous les matins pour tous les patients intubés répondant aux critères ci-dessous

1^{ère} étape : Le patient peut-il respirer sans le ventilateur ?

- 1 - FR \leq 35/min et SpO₂ \geq 92% avec FiO₂ \leq 40% et PEEP \leq 8 cmH₂O **en VSAI** oui non
- 2 - Absence de vasopresseurs (Noradrénaline /Adrénaline), 90 < PAS < 180 mm Hg oui non
- 3 - Patient réveillé, non algique, réponse adaptée à la commande oui non
- 4 - Pas de sédation continue (arrêt hypnovel, propofol, morphinique) (+1 \geq RASS \geq -2) oui non

Si les 4 critères de sevrage sont présents → réaliser une épreuve de sevrage ventilatoire après le nursing du matin.

Epreuve de sevrage avec réglage du respirateur en VSAI :

- AI à 7 cmH₂O

- PEP 0

Durée : 60min

- FiO₂ du patient

OU réalisation d'un nez artificiel à la demande du médecin

Critères de mauvaise tolérance de l'épreuve	Avant l'épreuve	5 min après le début	Fin de l'épreuve (60 minutes ou échec)
Heure de début de l'épreuve : __ h __			Durée :
Débit d'O ₂ ou FiO ₂			
SpO ₂ : < 90%			
FR : > 35/min			
FC : > 140/min			
PAS : < 90 ou > 180 mmHg			
PO.1 (sur les respirateurs)			
Détresse : Tirage (T), Sueurs (S), Agitation (A), Marbrures (M)		T - S - A - M	T - S - A - M

Arrêt de l'épreuve : à 60 minutes ou en cas de survenue d'UN seul critère de mauvaise tolérance.

- ▶ Relever l'ensemble des constantes avant rebranchement et noter la durée de l'épreuve,
- ▶ Entourer le ou les critères de mauvaise tolérance en cas d'échec,
- ▶ Réaliser un gaz du sang avant rebranchement si un cathéter artériel est en place,
- ▶ Reconnecter le patient au ventilateur avec les paramètres ventilatoires préalables.

Conclusion : L'épreuve de sevrage est-elle un succès ?

oui non

Si succès de l'épreuve, prévenir les kinés au 41732 qui réaliseront l'étape 2. (Sauf le week-end)

Si oui ▶ **2^{ème} étape** : Le patient est-il extuable ?

Toux	Absente = 0	Faible = 1	Bonne = 2	Très bonne = 3
Sécrétions	Absente = 0	Peu abondantes = 1	Abondantes = 2	Très abondantes = 3
Risque d'encombrement	Non	Oui (Si sécrétions = 2 ou 3 ET toux = 0 ou 1)		
Risque d'œdème laryngé évalué par le test de fuite (Risque évalué uniquement par un kiné, un médecin ou un interne)	Non <input type="checkbox"/>		Oui <input type="checkbox"/>	

3^{ème} étape : Extubation sur décision médicale

Extubation ce jour: Oui Non Motif -----

Annexe 1 :

↳ Facteurs de risque de l'œdème laryngé :

- Agitation
- Intubation \geq 48 H
- Intubation traumatique
- Sonde > 8 mm Homme, > 7 mm Femme
- Aspirations fréquentes de sécrétions
- Sonde gastrique
- Femme

Annexe 2 :

↳ Traitement préventif de l'œdème laryngé :

Méthylprednisolone SOLUMEDROL ®20 mg IV toutes les 4 H à commencer 12 H avant l'extubation.
(Faire 3 doses avant l'extubation)

Annexe 2 : Extrait du CRF (Case Report Form)

CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

Critères d'inclusion

Tous les critères d'inclusion doivent être cochés OUI pour pouvoir réaliser l'inclusion

- | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1. Âge \geq 18 ans | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 2. Patients sous ventilation mécanique depuis plus de 48h | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 3. Patients répondant aux critères de sevrabilité du service (épreuve de ventilation spontanée) | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 4. Sujet libre, sans tutelle ou curatelle ni subordination | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 5. Patients bénéficiant d'un régime de Sécurité Sociale ou en bénéficiant par l'intermédiaire d'une tierce personne | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 6. Non opposition donnée par le patient et/ou un proche après information claire et loyale sur l'étude | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

Noter impérativement dans le dossier médical du patient que l'information a été donnée.

Critères d'exclusion

Tous les critères d'exclusion doivent être cochés NON pour pouvoir réaliser l'inclusion

- | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| 1. Age < 18 ans | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 2. Grossesse ou allaitement | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 3. Personnes bénéficiant d'une protection renforcée à savoir les mineurs, les personnes privées de liberté par une décision judiciaire ou administrative, les personnes séjournant dans un établissement sanitaire ou social, les majeurs sous protection légale | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 4. Absence d'affiliation à la sécurité sociale | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 5. Patient trachéotomisé | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| 6. Refus de participation du patient ou du proche | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

Date d'inclusion : |__|__| / |__|__| / |__|__|__|__|

ANTECEDENTS ET COMORBIDITES

Comorbidités

Insuffisance cardiaque chronique	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Insuffisance respiratoire chronique	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Pathologie neurologique	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Pathologie musculaire	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Éthylisme chronique actif (> 2 verres /j)	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Tabagisme actif	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Toxicomanie active	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

JOUR D'ADMISSION EN REANIMATION

Date d'arrivée en réanimation: |_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

Type d'admission : médicale chirurgicale non programmée chirurgicale programmée

Taille : |_|_|_| cm **Poids à l'arrivée en réanimation :** |_|_|_| kg

Diagnostic principal (Cocher une seule case)

Choc septique/sepsis	_	
Exacerbation d'insuffisance respiratoire chronique	_	
Insuffisance respiratoire aiguë de novo	_	
Choc cardiogénique	_	
Choc hémorragique/Hémorragie sévère	_	
Choc hypovolémique	_	
Arrêt cardio-circulatoire	_	
Coma/Convulsions	_	
Insuffisance hépatique aiguë	_	
Trouble hydro-électrolytique aigu	_	
Traumatisme	_	
Surveillance post-opératoire	_	
Surveillance médicale	_	
Autre	_	Préciser :.....

IGS II (cf Annexes)

Calculé sur les 24 premières heures d'arrivée en réanimation.

Score IGSII =

SOFA (cf Annexes)

Calculé sur les 24 premières heures d'arrivée en réanimation.

Score SOFA =

J 0

Date de la visite : |_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

Critères de sevrabilité :

- | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| • Patient exécutant à la commande des ordres simples | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| • Sédatation continue | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| • Psychotropes | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| • Amines | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| • Score MRC (/60) | _ | |
| • Durée de ventilation mécanique (jours) | _ | |
| • Nombre d'épreuves de ventilation spontanée | _ | |

Modalité d'assistance respiratoire

- Données de ventilation

Mode ventilatoire avant l'épreuve de ventilation spontanée :

- Ventilation Assistée Contrôlée :

Si oui : Volume courant réglé ml
 Fréquence respiratoire réglée /mn
 Pression Expiratoire réglée cm H2O
 FiO2 %

- Aide inspiratoire :

Si oui : Volume courant expiré mesuré ml
 Niveau d'Aide Inspiratoire réglée cm H2O
 Pression Expiratoire réglée cm H2O
 FiO2 %

- Autre :

Si oui : Volume courant expiré mesuré ml
 Pression Inspiratoire réglée (IPAP) : cm H2O
 Pression Expiratoire réglée (PEP) : cm H2O
 Fréquence respiratoire réglée /mn
 FiO2 %
Autre :

Données biologiques (gaz du sang)

- Lactate : _____ mmol/L, ou Non mesurée
- pH : _____ ou Non mesurée
- Pa O2 : _____ mmHg, ou Non mesurée
- Pa CO2 : _____ mmHg, ou Non mesurée
- Sa O2 : _____ %, ou Non mesurée
- HCO3- : _____ mmol/L, ou Non mesurée

Paramètres cliniques :

	Avant EVS	Pendant EVS (à 5 min)	Après EVS
FC (/min)			
PAS/PAD/PAM (mmHg)			
SpO2 (%)			
FR (/min)			
Signes de lutte			
Score de RASS			
Score de Glasgow			

Mesure PO.1

PO.1	Avant EVS	Après EVS
1 ^{ère} mesure		
2 ^{ème} mesure		
3 ^{ème} mesure		
Moyenne		

Extubation :

Le patient a-t-il été extubé ? OUI NON

Si oui : • Heure : __h

• S'agit-il d'une autoextubation ? OUI NON

Si oui, remplir la fiche EI

• Geste de réintubation pendant cette période de 24 h ? OUI NON :

Si oui, heure : __h

VNI/OHD :

• VNI OUI NON

• OHD OUI NON

J 1

Date de la visite : |_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

Sortie du service ?

OUI

NON

Si oui : date : __/__/__

vivant

décédé

Si décès inattendu remplir la fiche EIG

Si le patient est décédé remplissez la fiche de fin d'étude.

Données biologiques (gaz du sang)

- Lactate : _____ mmol/L, ou Non mesurée
- pH : _____ ou Non mesurée
- Pa O2 : _____ mmHg, ou Non mesurée
- Pa CO2 : _____ mmHg, ou Non mesurée
- Sa O2 : _____ %, ou Non mesurée
- HCO3- : _____ mmol/L, ou Non mesurée

Extubation :

Le patient a-t-il été extubé ?

OUI

NON

Si oui : • Heure :

__ h

- S'agit-il d'une autoextubation ?

OUI

NON

Si oui, remplir la fiche EI

- Geste de réintubation pendant cette période de 24 h ?

OUI

NON :

Si oui, heure :

__ h

VNI/OHD :

- VNI

OUI

NON

- OHD

OUI

NON

Annexe 3 : Score IGS II

SCORES DE SÉVÉRITÉ																	
ADULTE																	
IGS II	Indice de gravité simplifié équivalent au SAPS II en anglais Lien permettant une aide pour le calcul de l'IGS II : https://sfar.org/scores/igs2.php																

Tableau d'aide pour le calcul de l'IGS II (Protocole RÉA RAISIN 2018) :

LEGALL JR, LEMESHOW S, SAULNIER F. *New simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study.* JAMA 1993, 270: 2957-63

VARIABLES	26	13	12	11	9	7	6	5	4	3	2	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	15	16	17	18	
Age en années				<40								<40						40-59				60-69	70-74	75-79		≥80	
F.C. en bpm				<40							40-69	70-119				120-159		≥ 160									
P.A. systolique en mm Hg		<70						70-99				100-199	≥ 200														
Température en °C												<39°			≥ 39°												
PaO ₂ /FiO ₂ si VM ou CPAP en mmHg				<100	100-199		≥200																				
Diurèse en l/24h				<0.500					0.500-0.999			≥ 1.000															
Urée en mmol/l (ou g/l)												<10.0 (<0.60)						10.0-29.9 (0.60-1.79)								≥30.0 (≥1.80)	
Leucocytes 10 ³ /mm ³			<1.0									1.0-19.9			≥ 20.0												
Kaliémie en mmol/l										<3.0		3.0-4.9			≥ 5.0												
Natrémie en mmol/l								<125				125-144	≥145														
HCO ₃ ⁻ en mEq/l							<15			15-19		≥ 20															
Bilirubine si ictère en µmol/l (mg/l)												<68.4 (<40.0)				68.4-102.5 (40.0-59.9)										≥ 102.6 (≥ 60.0)	
Score de Glasgow en points	<6	6-8				9-10		11-13				14-15															
Maladies chroniques																											
Type d'admission												Chir. prog.					Méd.		Chir. urg.								
Sommes des points																											

SPIADI 2020 – version 1 – 19/11/19

Annexe 4 : Score IGS II

SOFA score	1	2	3	4
<i>Respiration</i> PaO ₂ /FiO ₂ mm Hg	< 400	< 300	< 200 with respiratory support	< 100 with respiratory support
<i>Coagulation</i> Platelets x 10 ³ /mm ³	< 150	< 100	< 50	< 20
<i>Liver</i> Bilirubin, mg/dL (µmol/L)	1.2–1.9 (20–32)	2.0–5.9 (33–101)	6.0–11.9 (102–204)	> 12.0 (> 204)
<i>Cardiovascular</i> Hypotension ^a	MAP < 70 mm Hg	Dopamine ≤ 5 or Dobutamine (any dose)	Dopamine < 5 or epinephrine ≤ 0.1 or norepinephrine ≤ 0.1	Dopamine > 1.5 or epinephrine > 0.1 or norepinephrine > 0.1
<i>Central Nervous System</i> Glasgow coma score	13–14	10–12	6–9	< 6
<i>Renal</i> Creatinine, mg/dL (µmol/L) or urine output	1.2–1.9 (110–170)	2.0–3.4 (171–299)	3.5–4.9 (300–440) or < 500 mL/day	> 5.0 (> 440) or < 200 mL/day

^a adrenergic agents administered for at least one hour (doses given are in µg/kg · min)

Moreno R, Vincent JL, Matos R, Mendonça A, Cantraine F, Thijs L et al. *Intensive Care Med.* juill 1999;25(7):686-96.

RÉSUMÉ

Le sevrage ventilatoire est un enjeu majeur pour les patients admis en unité de soins intensifs sous ventilation mécanique. L'échec de ce sevrage conduit à la ré-intubation du patient qui est responsable d'une morbi-mortalité accrue en réanimation.

La pression d'occlusion des voies aériennes à 100 ms (P0.1) est la pression négative des voies aériennes générée par le patient pendant les 0,1 premières secondes après le début de l'effort inspiratoire contre une voie aérienne obstruée. Cette dernière reflète la commande respiratoire, et permet d'estimer le travail respiratoire du patient.

Nous avons donc décidé de mesurer la P0.1 chez les patients de Réanimation Chirurgicale et de Neuro-Réanimation, avant et après l'épreuve de ventilation spontanée précédant l'extubation, pour prédire la réussite ou l'échec du sevrage ventilatoire.

En ce qui concerne le critère de jugement principal, il n'y a pas de différence significative sur la mesure de la P0.1 relevée à la fin de l'épreuve de sevrage chez les patients qui seront extubés avec succès ou réintubés. La médiane de P0.1 dans le groupe de patients non réintubés s'élève à 1,40 et à 0,9 dans le groupe de patients ré-intubés, avec $p = 0,12$.

A ce jour, la P0.1 n'a pas fait la preuve à elle seule de son efficacité pour prédire le succès ou l'échec d'extubation. Elle peut cependant s'intégrer dans une stratégie globale de sevrage ventilatoire, et dans une réflexion physiopathologique autour du patient.

Mots-clefs : Pression d'occlusion dans les 100 ms, sevrage ventilatoire, extubation, épreuve de ventilation spontanée



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



RÉSUMÉ

Le sevrage ventilatoire est un enjeu majeur pour les patients admis en unité de soins intensifs sous ventilation mécanique. L'échec de ce sevrage conduit à la ré-intubation du patient qui est responsable d'une morbi-mortalité accrue en réanimation.

La pression d'occlusion des voies aériennes à 100 ms (P0.1) est la pression négative des voies aériennes générée par le patient pendant les 0,1 premières secondes après le début de l'effort inspiratoire contre une voie aérienne obstruée. Cette dernière reflète la commande respiratoire, et permet d'estimer le travail respiratoire du patient.

Nous avons donc décidé de mesurer la P0.1 chez les patients de Réanimation Chirurgicale et de Neuro-Réanimation, avant et après l'épreuve de ventilation spontanée précédant l'extubation, pour prédire la réussite ou l'échec du sevrage ventilatoire.

En ce qui concerne le critère de jugement principal, il n'y a pas de différence significative sur la mesure de la P0.1 relevée à la fin de l'épreuve de sevrage chez les patients qui seront extubés avec succès ou réintubés. La médiane de P0.1 dans le groupe de patients non ré-intubés s'élève à 1,40 et à 0,9 dans le groupe de patients ré-intubés, avec $p = 0,12$.

A ce jour, la P0.1 n'a pas fait la preuve à elle seule de son efficacité pour prédire le succès ou l'échec d'extubation. Elle peut cependant s'intégrer dans une stratégie globale de sevrage ventilatoire, et dans une réflexion physiopathologique autour du patient.

Mots-clefs : Pression d'occlusion dans les 100 ms, sevrage ventilatoire, extubation, épreuve de ventilation spontanée