

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2021

2021 TOU3 1570

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Baptiste COMPAGNON

le 10 juin 2021

Facteurs prédictifs de succès d'extubation chez les patients
cérébro-lésés: étude prospective observationnelle

Directeur de thèse : Docteur Ségolène MROZEK

JURY

Monsieur le Professeur	O. FOURCADE	Président
Monsieur le Professeur	T. GEERAERTS	Assesseur
Monsieur le Professeur	V. MINVILLE	Assesseur
Madame le Docteur	E. HOURCASTAGNOU	Suppléante
Madame le Docteur	S. MROZEK	Membre invité

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE

Doyen : Didier CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1^{ère} classe

2^{ème} classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E.)	Hématologie, transfusion	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne	M. CAVIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. BONNEVILLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire	M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. BRASSAT David	Neurologie	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. SIZUN Jacques	Pédiatrie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	Mme TREMOLLIÈRES Florence	Biologie du développement
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie		
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique		
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie		
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie		
M. GAME Xavier	Urologie		
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation		
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie		
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique		
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale		
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition		
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie		
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence		
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie		
M. MALAUAUD Bernard	Urologie		
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique		
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MAZIERES Julien	Pneumologie		
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie		
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie		
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie		
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		
		P.U. Médecine générale	
		M. MESTHÉ Pierre	
		M. OUSTRIC Stéphane (C.E)	
		Professeur Associé Médecine générale	
		M. ABITTEBOUL Yves	
		Mme IRI-DELAHAYE Motoko	
		M. POUTRAIN Jean-Christophe	
		Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière	
		Mme MALAUAUD Sandra	

M.C.U. - P.H.

M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER-SIMMERMAN Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique
Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
Mme DUPOUY Julie

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL-LEGRAND Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme BREHIN Camille	Pédiatrie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et Cytologie Pathologiques
Mme VALLET-GAREL Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel
M. ESCOURROU Emile

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr CHICOULAA Bruno
Dr FREYENS Anne
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan
Dr BOURGEOIS Odile
Dr LATROUS Leila
Dr. BOUSSIER Nathalie

Remerciements

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Olivier FOURCADE,

Je tiens à vous remercier de présider ce jury. Votre expérience en neuro-réanimation est une grande richesse et rendra les discussions autour de cette thèse d'autant plus intéressantes. Soyez assuré de toute ma reconnaissance.

Monsieur le Professeur Thomas GEERAERTS

Je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de ce jury. L'apprentissage de la neuro-réanimation, à vos côtés, a été très enrichissant. Votre esprit scientifique et votre rigueur au quotidien sont un exemple. Soyez assuré de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE

Tu me fais l'honneur d'être présent aujourd'hui pour juger mon travail. Merci Vincent pour ton accessibilité et ton implication dans la formation des internes. Je te remercie de m'avoir accompagné dans mon projet de Master 2. Ces activités de recherche ont été très instructives. Reçois l'expression de ma profonde reconnaissance.

Madame le Docteur Edith HOURCASTAGNOU

Ta présence aujourd'hui était plus qu'obligatoire au vu du semestre et des (longues) gardes que nous avons passés ensemble. Tu viens naturellement compléter cette équipe du jury par ton expertise du patient cérébro-lésé et je suis très honoré que tu juges mon travail. J'ai beaucoup appris à tes côtés et je te remercie pour ta patience et ta pédagogie. Le Club nous salue.

Madame le Docteur Ségolène MROZEK

Te remercier simplement ne serait pas suffisant devant tout le travail et l'investissement que tu as fourni pour cette thèse. Malgré ton départ, ton planning rempli à 200% et nos

quelques coups de chaud (en stat), tu as su m'accompagner, être disponible et m'encourager. Tu m'as sincèrement impressionné. De plus, tes qualités de médecin et ton approche du patient m'ont beaucoup inspiré. Merci pour tout Ségo.

Monsieur le Docteur Nicolas MAYEUR

Tu as été l'homme de l'ombre dans cette histoire. Rattrapé sur le fil, tu as su m'enseigner la multivariée comme personne. Merci pour ta patience, ton investissement spontanée et ces heures passées devant ton ordinateur. Tu m'as appris que la pratique des statistiques est un métier.

A Juliette,

avec qui je partage ma vie depuis plusieurs années. Notre rencontre a été une étincelle de bonheur et elle continue de scintiller encore aujourd'hui. Notre mariage civil le 15 mai dernier a été un moment inoubliable alors je n'imagine pas le 3 juillet. Une année riche en étapes comme on aime. Cette année de Master 2 que l'on pensait reposante, ne l'a finalement pas été. Merci d'être à mes cotés aujourd'hui, de t'être adapté à mon énergie matinale, de supporter mes traits maniaques, mon coté naturellement beauf et d'accepter toutes ces reprises de gardes intempestives. Merci également de m'avoir permis de découvrir cette région merveilleuse du sud-ouest et la ville de Toulouse. Je suis grâce à toi un homme épanoui et nous formons une belle équipe.

A mes parents,

L'homme que je suis aujourd'hui n'est pas le fruit du hasard. Merci Maman pour tes qualités d'organisation, ta sensibilité et tes talents culinaires. Je pense en avoir pris une bonne partie, peut être un peu moins le coté gastrotomie healthy. Merci Papa d'avoir su me transmettre le goût du sport, la rigueur du travail et la générosité. Le sport fait partie aujourd'hui de mon équilibre de vie.

Vous m'avez tous les deux fait découvrir, avec l'aide de Claude, la voie de la médecine. Merci pour ces moments de lendemain de garde où nous nous racontons nos péripéties nocturnes. Merci de m'avoir poussé durant toutes ces années scolaires difficiles. Sans votre investissement, je n'aurais pas eu la chance de faire ce métier formidable aujourd'hui. Je me lève chaque matin heureux et cela grâce à vous.

A ma soeur,

Je tiens à te remercier d'avoir été là durant mes premières dizaines d'années. Grâce à toi, j'ai pu me défouler ;). Je tiens à te présenter mes excuses pour tous ces moments à table durant lesquels tu as dû supporter nos discussions médicales. Je suis désolé pour les prochains. Je suis fier de la relation que nous avons conservé ensemble et de celle que tu as créée avec Juliette malgré la distance. Ainsi, te choisir comme témoin à notre mariage était une évidence. Merci pour tout soeurette, je sens que nous allons vivre des moments forts !

A mes grands-parents,

Yvonne et Jean-Emile, je suis fier de la relation que nous préservons ensemble, certes très tournée sur la gastrotomie et l'oenologie, mais ce n'est que pour agrémenter nos bons moments de complicité. C'est une grande joie de vous voir assister à ma soutenance de thèse et de savoir que vous serez présents à notre mariage avec Juliette. Du temps est passé depuis ma présentation sur la Bibliothèque de l'Institut Pasteur. J'espère avoir fait quelques progrès. Nous sommes loin des sujets pharmaceutiques, mais je sais que vous aurez l'oreille attentive.

A Claude,

Tu as été une grande source d'inspiration à la fois pour la pratique de la médecine comme pour l'amour de l'Auvergne, la chasse ou la pêche. Les médecins de campagne d'autre fois, comme tu l'as été, sont aujourd'hui considéré comme des héros. Tu étais un médecin à l'écoute, raisonné, intègre et investi. J'espère pouvoir toucher un jour toutes ces qualités. Sache que tu es un de mes modèles et que tu occupes mes pensées au quotidien dans mon activité de médecin.

A Bobette,

Tu es parti bien trop vite, mais je suis certains que tu as assisté de là-haut à toutes ces étapes de vie que j'ai eu la chance de franchir. Je suis persuadé que tu aurais été très fier d'être présente aujourd'hui et de voir le médecin et l'homme que je suis devenu.

Au Professeur Yves COTTIN,

Certes ce n'est pas ton domaine de prédilection mais je suis sûr que j'aurai droit à quelques remarques justifiées et bien placées. En tant qu'anesthésiste, ma porte sera toujours grande ouverte pour un café court sans sucre accompagné de sa petite cuillère.

Aux amis d'enfance,

Hugo, Harold, Dominique vous n'êtes pas devenu mes témoins par hasard. Depuis plus de 20 ans, on ne se lâche pas d'une semelle. Cette thèse signe la fin de beaucoup de sacrifices et de soirées loupées à vos cotés. Sachez que dorénavant je suis de retour.

Aux amis de l'externat,

Cette thèse est l'accomplissement de dures années de labeur que nous avons vécu ensemble. Malgré nos chemins différents, la Team de l'ambiance est toujours soudée et cela m'a été cher. Chacun d'entre vous à œuvrer pour la personne que je suis aujourd'hui. Merci Ismael (pas témoin de mariage par hasard), Edouard (témoin et co-lobe frontal), Raphaëlle (« tching-tchang » pour ces mois en réa Tenon, là ou tout a commencé), Rémy (compagnon des Caves), Lucie (annulaire...), Kévin (« Hey meeecccc »), Guiz (« je vais faire une sieste »), Mika (« on casse-tout »), Thib (capi chef), Yoyo (co-externe de folie), Ségo, Clemsou et PL.

A la souk,

Alix, Francois et Juju, vous n'étiez pas seulement des sous-colleurs, mais de véritables compagnons (comme moi) de route. Nous avons fait un sacré chemin ensemble depuis la D2 et probablement vécu les années les plus difficiles de nos vies. En équipe, nous avons su surmonter ces étapes et apporter à chacun le soutien dont il avait besoin pour préparer le concours de l'internat. Ma réussite d'aujourd'hui est en partie grâce à vous, je vous en remercie.

A la team de Cahors,

Quel beau début d'internat dans le sud-ouest ! Ce semestre nous a permis de former un très beau groupe dont je pense l'amitié sera solide. Merci à Elena (coloc, voisine de palier, co-thésarde, co-pilote), Stéphanie (notre maman Cadurcienne), Popo la baizzzee (merci pour ces perfs en GDB en réa et ton côté « bon public » à mes blagues), Clémence (également, ton côté bon public me rassure et ton Mallampati 0 m'impressionnera toujours), Douik (l'infatigable sauf le dimanche soir), Raphaëlle (oui je te met dans le lot, gratis, coloc trop stylé, je t'intègre sans hésitation dans ma team gueuleton, ton appétit et ton goût pour le gras me surprendra toujours), Kenza (même à Cahors, on avait l'impression de se retrouver en plein Maroc, un modèle de dynamisme et d'énergie), Olivier (j'apprécie être ton héros), Arnaud (merci pour tous ces banoffees et ton talent de cuisinier dont tu nous as largement fait profiter). Je pense que la maison se souviendra de nous et les poules aussi ...

Merci à Karim, Marie-Luce, Claude, David de m'avoir encadré lors de ce premier semestre d'interne en réa.

A mes ex-coloc,

Raph et Elena, merci pour ces années à St Cyprien. Raph compatriote d'un frigo bien rempli et non végétarien, nous avons su nous armer de patience face à la terreur hollandaise. Elena, tu as commencé voisine de palier à Cahors et Ranguel, puis coloc et maintenant co-thésarde (qui l'eu cru). La boucle est bouclée. Une tornade ambulante mais sans qui mon internat aurait été bien calme. Tu m'as appris à lâcher prise et presque à devenir bordélique, c'est pour dire. Bon courage Pierre ! Célia, coloc de confinement, heureux d'avoir été au première loge de vos débuts avec Raph, merci pour ta bonne humeur permanente.

A l'équipe du semestre d'ortho,

Quel semestre ! Tout jeune Soclard à roulette, vous m'avez bichonné, entouré, soutenu dans ce monde malfamé de l'orthopédie. J'ai également grâce à vous pu découvrir le G-vine du Club, les 3/4 des bars de Toulouse et la moitié des boites de nuit et ainsi perdu 10 ans d'espérance de vie. Vous m'avez fait connaître la technique de l'arrosage pour les BAX et fait mes premières gardes en doublure au Déchoc avec certains d'entre vous (bien agitées). Merci à vous : Vincent, Cyndi (Heil !), Addaaaammmmmmmmmmm, Arnaud, Charles, Jojo, Etienne, Quentin et Julien (naissance d'une belle amitié).

Merci à l'équipe d'anesthésie: Claudine (hhhhmm Voila), Bernard, Claude (l'ALR à main nu), Fabrice, Alloooo!, Caro, Remi, Laetitia, Jean-Philippe.

A l'équipe de la neurroochir,

Sincères remerciements pour votre aide dans le recueil des données pour cette thèse et sincères excuses pour mes relances intempestives, vous avez été super. Semestre difficile surtout avec les appels de 4h30 « PaO2 à 125mmHg, je fais quoi ? »....

Merci Thomas V, Pierre G, Ariane, Raphael, Arnaud, Benjamin, Chloé, pour ces bons moments de rigolade et de décompensation totale. « C'est une plaisanterie j'espère »

Merci à David (un modèle de médecine rigoureuse dans la bonne ambiance), Charlotte (efficace et droit au but), Maud, Diane, Julien F (gardes mémorables où l'on a pu se marrer et d'autres un peu moins... #Cormack4de7hdumat).

Anesthésie à Montauban,

Un semestre comme on les aime en tant qu'interne, un encadrement et une autonomie adapté, une superbe ambiance avec toute l'équipe du bloc et un accueil chaleureux. Je ne peux que vous remercier car je garderai d'excellents souvenirs de ces 6 mois. Merci Ed-mundo pour ta pédagogie, de m'avoir encadré pour ma première petite publi (et peut être la 2ème... on ne lâche rien), Antoine (grand chef), Remy (coloc de bureau, merci à B.Tranié d'avoir illuminé nos journées), Benjamin (tri-athlète de haut niveau), Christophe (ou colonel, « entraînement difficile, guerre facile ») et Mireille (la maman). Merci également à la formidable équipe d'IADEs et IBODEs !

Réa Purpan « Semestre COVID-19 »,

Ces 7 mois de stage dont 3 mois de COVID pur ont été très enrichissant médicalement et culinairement parlant. Merci de nous avoir permis de prendre 4kg de mars à juin en ayant 5 repas par jour. Belle équipe: William (on en a passé des heures à faire ce foutu planning), Pierre (quelle belle découverte, grâce à toi j'ai fait mes premiers Trails dans les PO et trouver un copain de gueuleton), Anna (ne range jamais ton filtre, sinon on risquerait de s'ennuyer), Léa (à toutes ces reprises de Kyo en binôme), Raph (cf coloc, c'est déjà pas mal), Cédric et Quentin (la team kiwi), Charlus (au top comme dab depuis l'ortho), Laetitia (co-soclarde), Benoit (merci pour tes gâteaux de folie), Nancy (notre petite maman du groupe), Mathilde et Wiem (nos socles adorées) et les Benjamin (les dépanneurs en or de la SMC, on ne vous remerciera jamais assez).

Cher chefs, la première pensée qui me vient à l'esprit est étonnamment cette soirée de fin de stage. Vous avez su générée une ambiance détente tout en étant pédagogue et présent. Merci à tous: Béa (la maman du service), Stein (merci tes rappels de physio et pour ce polytrau qui nous aura bien occupé jusqu'au bout de la nuit), Guillaume (team kiwi également), Edith (cf membre du jury ;)), Véro (comme une 2ème maman), Benjamin (un modèle de ri-

gueur même à 4h du mat, mais également sachant même apprécier le champagne au petit dej du staff), Hélène (merci pour tous tes missiles qui ont égayés ces staffs), Sihem (ces semaines rayonnantes à l'oncopôle avec l'aide de Picard et Ducos), Muriel (tes talents d'intubation sont toujours cachés dans mon téléphone si besoin, le mannequin s'en souvient encore), Damien (une encyclopédie ambulante), Jean (merci pour tes anecdotes d'infectio et de m'avoir enseigné la myco), Céline (merci pour ces gardes agitées jusqu'au bout de la nuit) et Marie (génial ! déçu de ne pas avoir pu plus en profiter).

Pédia-Mater,

Merci aux co-internes Elena, Raphaëlle, Douik, Laurie, Juliette, Anna, Arthur, la Bapt, Chloé, Lucia, vous avez enchanté ce stage malgré ces péri nocturnes qui n'en finissaient plus et ces relèves en pédià à la limite de l'agonie hypoglycémique.

Merci à l'équipe de la mater (Adeline, Etienne, Elsa, Charlotte, Marie, David) pour leur ambiance et leur accueil. PS: David, grâce à toi, je saurai que la procidence du cordon est un code rouge et qu'il faut venir en courant.

L'équipe de pédià, merci pour votre accueil et de m'avoir transmis les messages clés de l'anesthésie pédiatrique.

Master 2,

Grâce à vous Agnès et Cédric, j'ai pu découvrir que la dépendance au café existe vraiment, 3L par jour dans un même bureau, ça commence à faire. Cédric, la pierre angulaire de ce bureau, tu es une source de patience et de connaissance. La gestion de tes 25 projets en même temps est proche du surréalisme. Tu m'as impressionné pendant ces premiers mois et je pense que je n'ai pas fini d'être encore surpris. Agnès, la pile duracell non rechargeable, 25km/h de moyenne en marche rapide dans les couloirs de l'hémostase le tout en se ravitaillant 3 fois au stand café du bureau, chapeau ! Fanny, merci pour ta disponibilité, de nous transmettre ton énergie débordante et de m'avoir accueilli dans ce master. Merci Bernard de m'avoir accepté dans votre labo et de me transmettre votre expérience et ce recul si nécessaire dans la recherche. Merci Marie-Pierre pour nos manip souris et de m'encadrer pour ce beau projet. On va le trouver cet inflammasome plaquettaire. Pierre, on a réussi à imposer notre style de musique dans ce labo, cela a rendu nos journées de manip plus sympa. Mélanie, je l'avoue, sans toi on s'ennuierai presque, heureux que tu saches apprécier Patrick Sébastien maintenant.

Merci également aux équipes du SAMU et à la réanimation de Castres de m'avoir accompagné lors de mes premières gardes séniorisées.

Merci également à tous ceux que je n'ai pas cité mais qui ont contribué indirectement à ma formation et à cette thèse. Chaque jour, j'ai acquis davantage d'expériences et cela grâce à vous.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	13
MATERIEL ET METHODES	15
1. Critères d'inclusion	15
2. Critères de non-inclusion	16
3. Recueil de données	16
4. Critères de jugements principaux et secondaires	18
5. Analyse statistique	19
RESULTATS	20
1. Flowchart	20
2. Caractéristiques générales de la population	22
3. Paramètres de ventilation et sédation à J1, J3 et J7 d'hospitalisation	24
4. Paramètres respiratoires avant sevrage ventilatoire	26
5. Paramètres cliniques, hors neurologiques, le jour de l'extubation	27
6. Paramètres cliniques neurologiques le jour de l'extubation	29
7. Analyse multivariée	31
8. Devenir des patients	32
DISCUSSION	34
CONCLUSION	42
BIBLIOGRAPHIE	43
INDEX: Liste des abréviations	48
ANNEXES: Score de GOS	49
ABSTRACT	50

Introduction

Les patients cérébro-lésés graves (traumatisme crânien (TC), accident vasculaire cérébral ischémique (AVCi) ou hémorragique (AVCh), hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA) ou processus infectieux cérébral) peuvent présenter des durées de ventilation mécanique prolongées. Cette dernière est responsable de complications liées aux soins non négligeables telles que les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (PAVM), la neuro myopathie, les thrombo-phlébites et d'un surcoût économique (1). Ainsi l'extubation et son succès sont des objectifs importants chez ces patients car ils permettent de réduire la durée de ventilation mécanique et surtout limiter la ré-intubation, source de morbi-mortalité importante (2). L'Extubation Oro-Trachéale (EOT) des patients cérébro-lésés n'est, à ce jour, encadrée d'aucunes recommandations fortes (3). Les dernières études rapportent des taux d'échecs d'EOT à 48 heures variant de 22 à 38% chez ces patients, tandis que ce taux, dans la population de réanimation polyvalente, est de l'ordre de 10 à 15% (4-5-6-7). Cette différence implique probablement un ou des facteurs supplémentaires, à ce jour mal identifiés, impactant l'EOT du cérébro-lésé. L'absence de consensus international implique des pratiques variées avec soit des EOT précoces pouvant favoriser les ré-intubations et une surmortalité, soit des EOT retardées, en vue d'une potentielle amélioration neurologique, entraînant d'avantages de PAVM, et allongeant la durée de ventilation, soit des trachéotomies primaires sans tentative d'extubation (8). De plus, ces patients sont souvent exclus des études portant sur le sevrage ventilatoire en réanimation en raison de leur particularité clinique liée à l'atteinte du système nerveux central cérébral et de la filière aéro-digestive.

Ainsi, peu d'études se sont intéressées aux facteurs prédictifs de succès d'EOT chez les patients cérébro-lésés. Certaines ont mis en évidence des critères prédictifs de succès d'EOT tels que le score de Glasgow > 8, le suivi du regard, la tentative de déglutition, l'âge inférieur à 40 ans, la présence d'une toux ou la balance de fluide négative (4-6-8). A l'inverse, d'autres ont montré qu'il était possible d'extuber avec succès des sujets cérébro-lésés malgré des troubles de conscience majeurs persistants (9). Par ailleurs, d'autres études ont développé des scores prédictifs de succès d'EOT, tels que le FOUR score (7), le VISAGE score (4) et le CRS-R score (10). Cependant, ces travaux présentent de nombreuses limites méthodolo-

giques. Ainsi, le projet de recherche *Extubation strategies in Neuro-Intensive care unit patients and associations with Outcomes* (ENIO) a été initié, par Cinotti *et al*, à l'échelle internationale afin de développer un score prédictif de succès d'EOT chez les sujets cérébro-lésés (NCT03400904) (11).

A partir des données ENIO de la cohorte du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Toulouse, l'objectif principal de notre travail était de rechercher les facteurs prédictifs de succès d'EOT des patients cérébro-lésés graves admis en neuro-réanimation. Nos objectifs secondaires étaient d'évaluer l'impact de l'échec d'EOT sur le devenir du patient comprenant la durée de ventilation mécanique invasive et non invasive, la durée de séjour en réanimation, le taux de pneumonies, le devenir neurologique et la mortalité en réanimation et à l'hôpital.

Matériel et méthodes

Notre étude a été réalisée à partir des données du service de Neuro-réanimation du CHU de Toulouse dans le cadre du projet ENIO, étude observationnelle, multicentrique et internationale mise en place par l'équipe d'Anesthésie-Réanimation du CHU de Nantes. Son objectif principal était de valider un score prédictif de succès d'EOT à 48 heures chez les sujets cérébro-lésés. Le nombre de patients à inclure dans l'étude ENIO a été calculé par l'équipe initiatrice de Nantes en se basant sur les taux d'échecs d'EOT issus des données de la littérature. Ils ont eu pour objectif d'inclure 1500 patients afin d'atteindre 300 patients dans le groupe échec d'EOT. Le service de Neuro-réanimation du CHU de Toulouse était un des centres investigateurs. L'inclusion se faisait pour tous les patients consécutifs admis en Neuro-réanimation sur une durée de six mois répondant aux critères (1er janvier 2019 au 30 juin 2019). Ce travail n'incluait donc que les patients issus du CHU de Toulouse.

1. Critères d'inclusion

Les patients inclus étaient des sujets cérébro-lésés:

- Age \geq 18 ans
- Score de Glasgow initial \leq 12 avant intubation
- Une ou plusieurs lésions cérébrales visibles à la tomodensitométrie ou à l'imagerie par résonance magnétique cérébrale
- Durée de ventilation mécanique \geq 24 heures
- Pathologies responsables parmi le traumatisme crânien, l'hémorragie sous-arachnoïdienne anévrysmale, l'hémorragie intra-cérébrale, l'infarctus cérébral, l'infection du système nerveux central (incluant abcès, empyème ou méningo-encéphalite) et les tumeurs cérébrales
- Entrant dans la phase de sevrage ventilatoire

2. Critères de non-inclusion

Les critères de non-inclusion étaient :

- Age < 18 ans
- Grossesse
- Lésion médullaire supérieure ou égale au niveau T4
- Traumatisme thoracique majeur (Abbreviated Injury Score \geq 3) (12)
- Arrêt cardio-respiratoire ressuscité
- Syndrome de Guillain-Barré
- Co-morbidités respiratoires sévères (définies comme une oxygénothérapie au long cours ou une broncho-pneumopathie chronique obstructive (BCPO) stade III ou IV selon la classification de Gold)
- Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives (LATA) dans les 24 premières heures de l'hospitalisation
- Patient présentant une LATA notamment sur la ré-intubation, en cas d'extubation, lors de son entrée en phase de sevrage ventilatoire.
- Extubation terminale

En raison de l'altération neurologique du patient, la non-opposition de participation était recueillie auprès de sa personne de confiance et une fiche d'information lui était transmise. Si le patient récupérait un état d'éveil adapté, il était alors recherché une non-opposition de sa part et une fiche d'information lui était donnée. Le comité d'éthique du Groupe Nantais d'Ethique dans le domaine de la santé a émis un avis favorable pour cette étude (N°7-11-2017).

3. Recueil de données

Les données ont été recueillies sur le logiciel sécurisé Ennov Clinical (v8.0.100 build 130 © 2017) de manière anonyme. Chaque patient avait un numéro d'inclusion dont le tableau de correspondance était conservé par le médecin investigateur.

Au cours du suivi du patient, les caractéristiques cliniques suivantes étaient recueillies: sexe, taille, poids, cause de la lésion cérébrale, score de Glasgow initial minimal avant intubation, recherche d'épisode d'anisocorie dans les premières 24 heures, pathologies médicales associées (hypertension artérielle, insuffisance cardiaque chronique NYHA >2, BCPO, tabagisme actif, diabète ou maladie néoplasique récente de moins de 5 ans), scores SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) et

SAPS 2 (Simplified Acute Physiology Score 2) à l'admission. Par la suite, les données de ventilation, de sédation et de biologie à J1, J3 et J7 d'hospitalisation en réanimation ont été analysées et comprenaient : le mode ventilatoire, le volume courant (ml), la Positive End Expiratory Pressure (PEEP) (cmH₂O), la fréquence respiratoire (/minute), la pression de plateau (cmH₂O), la Fraction inspirée en oxygène (FiO₂) (%), les médicaments sédatifs utilisés (midazolam, propofol, dexmedetomidine, penthotal, curares), le pH artériel, la PaO₂ (mmHg) et la PaCO₂ (mmHg). Les dates d'arrêt des médicaments sédatifs et ainsi que celle du premier test de sevrage ventilatoire ont été récupérées. La prise en charge neurochirurgicale, au cours du séjour en réanimation, a été ajoutée à la base de données et comprenait : le monitoring de la Pression IntraCrânienne (PIC), la Dérivation Ventriculaire Externe (DVE), l'hypothermie thérapeutique, le coma barbiturique (\geq 1 jours), la neurochirurgie d'évacuation avec repose de volet ou la craniectomie décompressive.

L'épreuve de sevrage ventilatoire était réalisée selon le protocole du service, c'est à dire en ventilation spontanée avec une pression d'aide inspiratoire (AI) à 7 cmH₂O et une PEEP nulle pendant une heure chez tous les patients bénéficiant d'une tentative d'EOT (hormis ceux avec extubation accidentelle). Un patient extubé au delà de 24 heures suivant le succès de son épreuve de sevrage ventilatoire était défini comme extubé avec retard. Le matin du jour de l'EOT ou de la trachéotomie primaire, avant l'ablation de la sonde d'intubation, de nouvelles données étaient recueillies chez tous les patients. Ces paramètres comprenaient le poids, la température, des données ventilatoires et hémodynamiques et l'examen neurologique selon différents critères (score de Glasgow, suivi du regard, tentative de déglutition, réflexe nauséux, fréquence d'aspiration trachéale, intensité de l'effort de toux provoquée ou spontanée). En raison de l'impossibilité de parler, le protocole ENIO réalisait un ajustement du critère verbal du score de Glasgow: les patients qui tentaient de parler malgré leur sonde oro-trachéale était coté 4/5 sur l'échelle verbale, tandis que les autres se voyaient attribuer un score de 1/5. De plus, lorsque le test de fuite, ou le réflexe de déglutition ou nauséux n'étaient pas réalisés, ils étaient considérés comme négatifs. Les décisions de ré-intubation, de trachéotomie ou de support post-extubation par ventilation non-invasive ou oxygénothérapie à haut débit ou kinésithérapie respiratoire étaient laissées au libre choix du clinicien. En cas de ré-intubation ou de trachéotomie, la date ainsi que les raisons étaient ajoutées à la base de données.

Au cours du séjour en réanimation et hospitalier, nous avons recueilli les taux d'infections trachéo-bronchiques ou pulmonaires nosocomiales (13), les incidences et la sévérité du Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (SDRA) selon la classification de Berlin, la durée de ventilation invasive, de ventilation non-invasive ou d'oxygénothérapie à haut débit si réalisée, la durée de séjour en réanimation, le devenir neurologique selon le score de Glasgow Outcome Scale (GOS) en sortie de réanimation et de l'hôpital, les incidences de mortalité en réanimation et hospitalière et s'il était réalisé une LATA.

Les examens biologiques réalisés au cours du séjour étaient des examens de routine et aucun prélèvement sanguin supplémentaire n'a été effectué dans le cadre cette étude.

Deux groupes de patients étaient donc constitués par la suite en fonction du succès ou de l'échec d'EOT. Le groupe « échec d'EOT » était constitué de patients ayant bénéficié d'une ré-intubation (sans notion de délai) ou d'une trachéotomie primaire (sans tentative d'EOT). Le groupe « succès d'EOT » était constitué de patients ayant bénéficié d'une EOT sans ré-intubation ou trachéotomie au cours du séjour en réanimation.

4. Critères de jugements principaux et secondaires

Le critère de jugement principal de ce travail était de déterminer les facteurs prédictifs de succès d'EOT (sans notion de délai) chez les sujets cérébro-lésés.

Les critères de jugements secondaires étaient d'évaluer l'impact de l'échec d'EOT sur :

- la durée de ventilation invasive et non invasive
- la durée de sédation
- la durée de séjour en réanimation
- l'incidence des pneumonies ou des trachéo-bronchites nosocomiales
- l'incidence des SDRA
- l'incidence des LATA
- le score de GOS de sortie de réanimation et de l'hôpital (Annexe 1)
- la mortalité en réanimation et hospitalière

5. Analyse statistique

Les données étaient exprimées pour les variables quantitatives selon la moyenne (\pm écart type) et pour les variables qualitatives selon le nombre (le pourcentage). La normalité des variables a été vérifiée par le test de Shapiro-Wilk. Le test paramétrique t de Student était utilisé si les variables quantitatives respectaient la loi normale sinon le test non paramétrique de Mann-Whitney était choisi. Les variables qualitatives étaient comparées selon le test du chi 2. Les facteurs intégrés dans l'analyse multivariée étaient choisis en fonction des résultats des analyses statistiques univariées ($p < 0,10$) et de leurs pertinences. Les variables quantitatives choisies ont été transformées en variables binaires selon la valeur présentant le meilleur index de Youden (meilleure sensibilité et spécificité) après analyse par courbe ROC. Le modèle de régression logistique multiple a été utilisé. Les valeurs étaient alors exprimées selon leurs Odds-Ratio (OR) avec l'Intervalle de Confiance (IC) 95%. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel StatPlus version 7.3.3.0. Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme significative.

Résultats

1. Flowchart

Au cours de la période d'inclusion, du 1er janvier 2019 au 30 juin 2019, 188 patients ont été admis dans le service de Réanimation Neurochirurgicale du CHU de Toulouse. Parmi eux, 122 sujets présentaient les critères d'inclusion mais 49 patients avaient également des critères de non-inclusion. Donc au total, 73 patients sont entrés dans la phase de sevrage ventilatoire soit par une extubation soit par une trachéotomie primaire et ont été inclus. A noter que deux patients extubés n'ont pas été inclus en raison d'une LATA ayant entraînée la non ré-intubation puis le décès. Par la suite, 57 sujets (78%) ont présenté un succès d'extubation (groupe succès EOT) tandis que 16 autres (22%) ont présenté un échec d'extubation définie comme une ré-intubation, sans notion de délai, ou la réalisation d'une trachéotomie primaire sans tentative d'extubation (groupe échec EOT) (Figure 1).

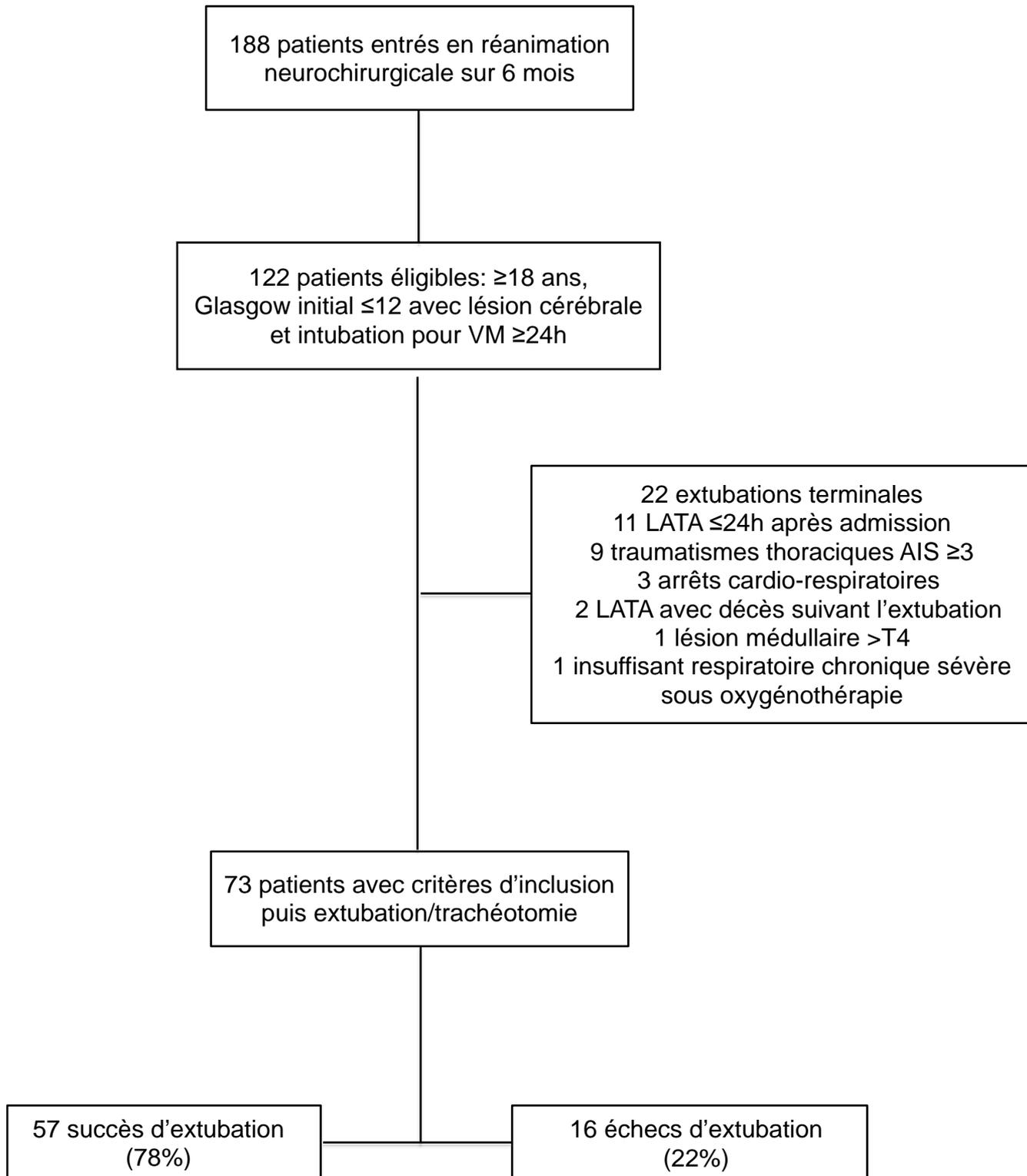


Figure 1: Flowchart des patients admis dans le service de Neuro-réanimation du CHU de Toulouse entre le 1^{er} janvier 2019 et le 30 juin 2019 et inclus dans l'étude ENIO

VM: Ventilation Mécanique; LATA: Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives; AIS: Abbreviated Injury Scale

2. Caractéristiques générales de la population

Les caractéristiques générales des 2 groupes, succès d'EOT et échec d'EOT, étaient comparables en terme d'âge, de sexe, d'Indice de Masse Corporel (IMC) et de scores SAPS 2 et SOFA à l'admission. Concernant les co-morbidités, leurs incidences étaient comparables entre les deux groupes sauf pour l'HTA et le tabagisme actif. En effet, l'antécédent d'HTA était plus fréquent dans le groupe succès d'EOT comparé au groupe échec d'EOT (respectivement, 49% vs 13%, $p=0,01$), tandis que le nombre de sujets fumeurs actifs était supérieur dans le groupe échec d'EOT comparé au groupe succès d'EOT (respectivement, 44% vs 19%, $p=0,04$). (Tableau 1).

Sur le plan des caractéristiques neurologiques, la seule différence retrouvée concernait l'étiologie des lésions cérébrales avec une incidence de 50% d'hémorragie intra-cérébrale dans le groupe échec d'EOT par rapport à une incidence de 21% dans le groupe succès d'EOT ($p=0,02$). Aucune différence n'a été retrouvée entre les deux groupes concernant le score de Glasgow initial ainsi que ses trois paramètres, le nombre d'épisodes d'anisocorie, les autres causes d'agressions cérébrales et également sur la prise en charge thérapeutique au cours du séjour en réanimation. Nous avons, tout de même, observé, dans le groupe échec d'EOT, une tendance plus importante de monitoring de la PIC (94% vs 81%), de traitements neurochirurgicaux par DVE (69% vs 47%) et par craniectomie décompressive (31% vs 16%), mais sans significativité (Tableau 1).

	Succès EOT n= 57 (78%)	Echec EOT n= 16 (22%)	p
Age (ans): moyenne ± ET	59 ± 17	53 ± 16	0,17
Ratio homme/femme: n (%)	24/33 (42/58)	9/7 (56/44)	0,32
IMC (kg/m²): moyenne ± ET	27,2 ± 6,2	24,7 ± 4,6	0,21
SAPS 2: moyenne ± ET	50 ± 11	49 ± 10	0,63
Score SOFA : moyenne ± ET	8 ± 2	8 ± 3	0,25
Glasgow initial : moyenne ± ET			
- Total	6 ± 2	5 ± 2	0,20
- Oculaire	1 ± 1	1 ± 0	0,11
- Verbal	1 ± 1	1 ± 1	0,90
- Moteur	4 ± 2	3 ± 2	0,20
Episode d'anisocorie: n (%)	20 (35)	5 (31)	0,77
Causes lésions cérébrales: n (%)			
- Traumatisme crânien	15 (26)	4 (25)	0,92
- Hémorragie sous-arachnoïdienne anévrismale	14 (25)	3 (19)	0,63
- Hémorragie intra-cérébrale	12 (21)	8 (50)	0,02
- Infarctus cérébral	6 (11)	0 (0)	0,18
- Infection du SNC	4 (7)	0 (0)	0,28
- Tumeur cérébrale	7 (12)	1 (6)	0,49
- Lésions fosses postérieures	3 (5)	2 (13)	0,31
Stratégie thérapeutique: n (%)			
- Monitoring de la PIC	46 (81)	15 (94)	0,21
- DVE	27 (47)	11 (69)	0,13
- Hypothermie thérapeutique	1 (2)	0 (0)	0,59
- Coma barbiturique (>1 jours)	0 (0)	0 (0)	1
- Neurochirurgie	16 (28)	5 (31)	0,85
- Craniectomie décompressive	9 (16)	5 (31)	0,17
- Aucune	6 (11)	1 (6)	0,61
Co-morbidités médicales: n (%)			
- Aucune	18 (32)	8 (50)	0,17
- HTA	28 (49)	2 (13)	0,01
- BPCO	7 (12)	2 (13)	0,98
- Tabagisme actif	11 (19)	7 (44)	0,04
- Diabète	7 (12)	1 (6)	0,49
- Insuffisance cardiaque	5 (9)	0 (0)	0,22
- Cancer	4 (7)	1 (6)	0,91

Tableau 1: Caractéristiques générales des patients des groupes succès et échec d'EOT

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type ou en nombre et pourcentages.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **n:** nombre; **IMC:** Indice de Masse Corporelle; **SAPS 2:** Simplified Acute Physiology Score; **SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment; **SNC:** Système Nerveux Cérébral; **PIC:** Pression Intra-Crânienne; **DVE:** Dérivation Ventriculaire Externe; **HTA:** HyperTension Artérielle; **BPCO:** BronchoPneumonie Chronique Obstructive; **ET:** Ecart-Type

3. Paramètres de ventilation et de sédation à J1, J3 et J7 d'hospitalisation

Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives entre les patients des groupes succès et échec d'EOT concernant les paramètres suivants: volume courant rapporté au Poids Idéal Théorique (PIT), fréquence respiratoire, PEEP, Pression de Plateau, PaO₂/FiO₂ et PaCO₂. Cependant, les sujets du groupe échec d'EOT avaient un pH à J1 plus bas ($7,39 \pm <0,1$ vs $7,42 \pm <0,1$ avec $p=0,05$), une PEEP à J1 plus élevée ($5,9 \pm 0,7$ vs $5,8 \pm 1,0$ avec $p<0,01$) et étaient plus nombreux à bénéficier d'une assistance ventilatoire contrôlée à J7 d'hospitalisation (31% vs 16%, $p=0,02$) comparé aux sujets du groupe succès d'EOT (Tableau 2).

Concernant les sédations et l'utilisation des curares, aucune différence n'a été mise en évidence entre les deux groupes (Tableau 3).

Paramètres ventilatoires	J1 admission			J3 admission			J7 admission		
	Succès EOT n=57	Echec EOT n=16	p	Succès EOT n=47	Echec EOT n=14	p	Succès EOT n=30	Echec EOT n=14	p
Mode ventilatoire - VC: n (%) - VSAI: n (%)	38 (67) 19 (33)	13 (81) 3 (19)	0,26	17 (30) 28 (49)	6 (38) 8 (50)	0,70	9 (16) 19 (33)	5 (31) 9 (56)	0,02
Volume courant (ml/kg de PIT) moyenne ± ET	7,7 ± 1,4	7,5 ± 1,3	0,43	8,0 ± 1,5	8,3 ± 2,3	0,68	8,2 ± 1,2	8,3 ± 1,8	0,84
FR (cycles/min) moyenne ± ET	17 ± 3	17 ± 3	0,85	18 ± 3	18 ± 6	0,35	20 ± 5	19 ± 5	0,64
PEEP (cmH₂O) moyenne ± ET	5,8 ± 1,0	5,9 ± 0,7	<0,01	6,5 ± 1,6	6,2 ± 1,1	0,80	6,8 ± 1,7	6,1 ± 1,4	0,19
Pplat (cmH₂O) moyenne ± ET	14 ± 4	15 ± 4	0,40	14 ± 4	14 ± 4	0,89	14 ± 4	12 ± 4	0,22
pH moyenne ± ET	7,42 ± <0,1	7,39 ± <0,1	0,05	7,45 ± <0,1	7,45 ± <0,1	0,82	7,47 ± <0,1	7,46 ± <0,1	0,31
PaO₂/FiO₂ moyenne ± ET	336 ± 132	360 ± 120	0,51	288 ± 118	306 ± 116	0,62	272 ± 97	298 ± 93	0,41
PaCO₂ (mmHg) moyenne ± ET	36 ± 4	36 ± 4	0,80	36 ± 4	40 ± 14	0,99	37 ± 5	36 ± 6	0,86

Tableau 2: Paramètres ventilatoires des patients des groupes succès et échec d'EOT à J1, J3 et J7 d'hospitalisation en réanimation

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **VC:** Ventilation Controlée; **VSAI:** Ventilation Spontanée à Aide Inspiratoire; **PIT:** Poids Idéal Théorique; **FR:** Fréquence Respiratoire; **PEEP:** Positive End Expiratory Pressure; **Pplat:** Pression de Plateau; **pH:** Potentiel Hydrogène; **PaO₂:** Pression partielle Artérielle de l'Oxygène; **PaCO₂:** Pression partielle Artérielle du dioxyde de Carbone; **FiO₂:** Fraction Inspirée en Oxygène; **J:** Jour

Sédation	J1 admission			J3 admission			J7 admission		
	Succès EOT n=57	Echec EOT n=16	p	Succès EOT n=57	Echec EOT n=16	p	Succès EOT n=57	Echec EOT n=16	p
Midazolam: n (%)	30 (53)	12 (75)	0,11	10 (18)	5 (31)	0,11	7 (12)	1 (6)	0,58
Propofol: n (%)	15 (26)	5 (31)	0,70	10 (18)	2 (13)	0,37	8 (14)	1 (6)	0,37
Dexmedetomidine: n (%)	0 (0)	0 (0)	-	1 (2)	0 (0)	0,64	0 (0)	0 (0)	-
Penthotal: n (%)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-
Curare: n (%)	4 (7)	3 (19)	0,16	6 (11)	1 (6)	0,47	2 (4)	0 (0)	0,49
Aucune sédation: n (%)	23 (40)	4 (25)	0,26	42 (74)	11 (69)	0,70	47 (82)	14 (88)	0,63

Tableau 3: Paramètres de sédation des patients des groupes succès et échec d'EOT à J1, J3 et J7 d'hospitalisation en réanimation

Ces données sont exprimées selon le nombre et le pourcentage.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **n:** nombre; **J:** Jour

4. Paramètres respiratoires avant sevrage ventilatoire

Avant le sevrage ventilatoire, les patients du groupe échec d'EOT ont présenté davantage de PAVM comparativement au groupe succès d'EOT (respectivement, 14 patients (88%) vs. 22 (39%), $p < 0,001$). De plus, ils avaient une durée moyenne de ventilation mécanique invasive avant EOT plus longue de l'ordre de 18 ± 13 jours vs 9 ± 8 jours ($p < 0,01$). L'incidence de SDRA et la durée moyenne de sédation n'étaient pas statistiquement différentes entre les deux groupes (Tableau 4).

Paramètres respiratoires	Succès EOT n= 57 (78%)	Echec EOT n= 16 (22%)	Valeur p
Incidence des PAVM avant EOT : n (%)	22 (39)	14 (88)	<0,001
Durée de ventilation mécanique invasive avant EOT (j): moyenne ± ET	9 ± 8	18 ± 13	<0,01
Durée de sédation (j) : moyenne ± ET	4,4 ±	7 ± 10	0,45
Incidence des épisodes de SDRA: n (%)	6 (11)	1 (6)	0,61
Classification des épisodes de SDRA: n (%)			0,09
- Sévère	5 (9)	0 (0)	
- Modéré	1 (2)	1 (6)	
- Léger	0 (0)	0 (0)	

Tableau 4: Paramètres respiratoires avant sevrage ventilatoire des groupes succès et échec d'EOT en réanimation

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **PAVM:** Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique; **SDRA:** Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë; **n:** nombre; **j:** jours; **ET:** Ecart-Type

5. Paramètres cliniques, hors neurologiques, le jour de l'extubation

Il a été retrouvé des différences significatives entre les deux groupes: la PEEP mesurée avant EOT était plus élevée dans le groupe échec d'EOT ($5,7 \pm 1$ vs $5,68 \pm 1,1$ avec $p < 0,001$). Il n'existait pas de différences entre les deux groupes concernant les paramètres suivants: fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, SpO₂, température, volume courant selon le PIT, fréquence d'aspiration trachéale avant EOT, variation de poids depuis l'admission en réanimation et la balance des fluides des dernières 24 heures avant l'EOT. De plus, le nombre de patients avec retard d'EOT n'était pas différent entre les deux groupes (51% dans le groupe succès d'EOT vs 60% dans le groupe échec d'EOT avec $p=0,59$).

Par ailleurs, les taux d'arrêts de la nutrition entérale, de succès du test de fuite et de corticothérapie avant EOT n'étaient pas statistiquement différents entre les patients des deux groupes. Le nombre d'EOT accidentelle était de l'ordre de deux patients (4%) dans le groupe succès d'EOT et nul dans le groupe échec d'EOT, sans différence significative retrouvée. A noter que les caractéristiques cliniques des 6 patients ayant bénéficié d'une trachéotomie primaire n'ont pas été inclus dans l'analyse de ces données (Tableau 5).

Paramètres cliniques	Succès EOT n= 57 (85%)	Echec EOT n= 10 (15%)	Valeur p
Fréquence cardiaque (bpm) : moyenne ± ET	81 ± 16	89 ± 23	0,18
Fréquence respiratoire (/min) : moyenne ± ET	18 ± 4,3	19 ± 4,4	0,60
SpO ₂ (%) : moyenne ± ET	99 ± 1,2	99 ± 1,3	0,62
Pression artérielle systolique (mmHg) : moyenne ± ET	144 ± 20	135 ± 16	0,19
Volume courant (ml/kg de PIT): moyenne ± ET	8 ± 2,2	8,1 ± 2,0	1,0
PEEP (cmH ₂ O): moyenne ± ET	5,68 ± 1,1	5,70 ± 1,0	<0,001
Température (°C) : moyenne ± ET	37,1 ± 0,48	37,1 ± 0,42	0,90
Variation de poids= poids extuba- tion - poids initiale (kg): moyenne ± ET	0,2 ± 4	- 3,2 ± 12	0,55
Balance des fluide des dernières 24 heures (ml): moyenne ± ET	-81 ± 1181	-400 ± 1137	0,43
Extubation accidentelle : n (%)	2 (4)	0 (0)	0,55
Arrêt nutrition entérale : n (%)	52 (91)	9 (90)	0,90
Succès test de fuite : n (%)	23 (40)	5 (50)	0,57
Corticothérapie avant EOT : n (%)	2 (4)	0 (0)	0,55
Nombre de patients avec retard d'EOT : n (%)	29 (51)	6 (60)	0,59
Fréquence d'aspirations trachéales: n (%)			
- 2-3/h	1 (2)	1 (10)	0,35
- 1-2/h	15 (26)	2 (20)	
- <1/h	41 (72)	7 (70)	

Tableau 5: Paramètres cliniques, hors neurologiques, le jour de l'extubation des patients des groupes succès et échec d'EOT (hors trachéotomie primaire)

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type ou en nombre et pourcentages.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **ET:** Ecart-Type; **n:** nombre; **bpm:** battement par minute; **PIT:** Poids Idéal Théorique; **SpO₂:** Saturation Pulsée en Oxygène; **PEEP:** Positive End Expiratory Pressure

6. Paramètres neurologiques le jour de l'extubation ou de la trachéotomie primaire

Deux paramètres neurologiques différaient entre les deux groupes de manière statistiquement significative. Tout d'abord, la moyenne du paramètre moteur du score de Glasgow dans le groupe succès d'EOT était de 6 ± 1 vs 5 ± 1 ($p < 0,01$) dans le groupe échec d'EOT. Ensuite, le suivi oculaire était présent chez 46 patients (81%) dans le groupe succès d'EOT contre 9 (56%) dans le groupe échec d'EOT ($p = 0,04$). Cependant, il n'existait pas de différence pour les autres paramètres recueillis tels que le score de Glasgow global, ses paramètres oculaire et verbal, le réflexe de déglutition ou nauséux et l'intensité des efforts de toux.

Par ailleurs, nous avons observé que 5 patients du groupe succès d'EOT avaient un score de Glasgow inférieur ou égal à 9, le jour de l'EOT, dont un avec un score à 6. Il existait une tendance supérieure, mais non significative, de présence du réflexe de déglutition et nauséux chez les patients avec succès d'EOT par rapport au groupe échec d'EOT, avec respectivement 79% vs 56%, $p = 0,07$ et 49% vs 25%, $p = 0,09$.

En combinant les critères parmi le score de Glasgow moteur, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséux, le nombre moyen de critères présents était de 3 ± 1 dans le groupe succès d'EOT contre 2 ± 1 dans le groupe échec d'EOT avec une différence significative ($p < 0,01$) (Tableau 6).

Paramètres neurologiques	Succès EOT n=57 (78%)	Echec EOT n=16 (22%)	Valeur de p
Glasgow à l'extubation: moyenne ± ET	12 ± 2	10 ± 3	0,10
- Oculaire	4 ± 1	3 ± 1	0,57
- Verbal	2 ± 1	2 ± 1	0,56
- Moteur	6 ± 1	5 ± 1	<0,01
Suivi du regard: n (%)	46 (81)	9 (56)	0,04
Déglutition: n (%)	45 (79)	9 (56)	0,07
Réflexe nauséeux: n (%)	28 (49)	4 (25)	0,09
Effort de toux: n (%)			
- Elevé	25 (44)	6 (38)	0,58
- Modéré	29 (51)	8 (50)	
- Faible	3 (5)	2 (12)	
Nombre de critères présents parmi: moyenne ± ET			
- Glasgow moteur M6	3 ± 1	2 ± 1	<0,01
- Suivi du regard			
- Réflexe nauséeux			
- Déglutition			

Tableau 6: Paramètres neurologiques, le jour de l'extubation ou de la trachéotomie primaire, des patients des groupes succès et échec d'EOT

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type ou en nombre et pourcentages.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **M6:** Réponse motrice coté 6/6; **EI:** Etendue Interquartile; **n:** nombre

La figure 2 présente la répartition des patients des groupes succès et échec d'EOT selon le nombre de critères présents parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséeux. Nous avons observé que tous les patients sans aucun des 4 critères présents faisaient tous parti du groupe échec d'EOT. A l'inverse, 93% des patients du groupe succès d'EOT (53 patients) avaient au moins 2 critères présents contre 56% des patients du groupe échec (9 patients). La sensibilité calculée était de 93% et la spécificité de 44% avec une aire sous la courbe ROC de 0,71 (IC 95% 0,87-0,55). Ainsi, il existait une différence significative de répartition des patients des groupes succès et échec d'EOT selon le nombre de critères présents ($p < 0,01$). Par ailleurs, les deux patients du groupe échec d'EOT ayant présenté les 4 critères cliniques le jour de leur extubation, ont été ré-intubé par la suite pour raison neurochirurgicale pure et non pour cause respiratoire ou atteinte de la filière aéro-digestive.

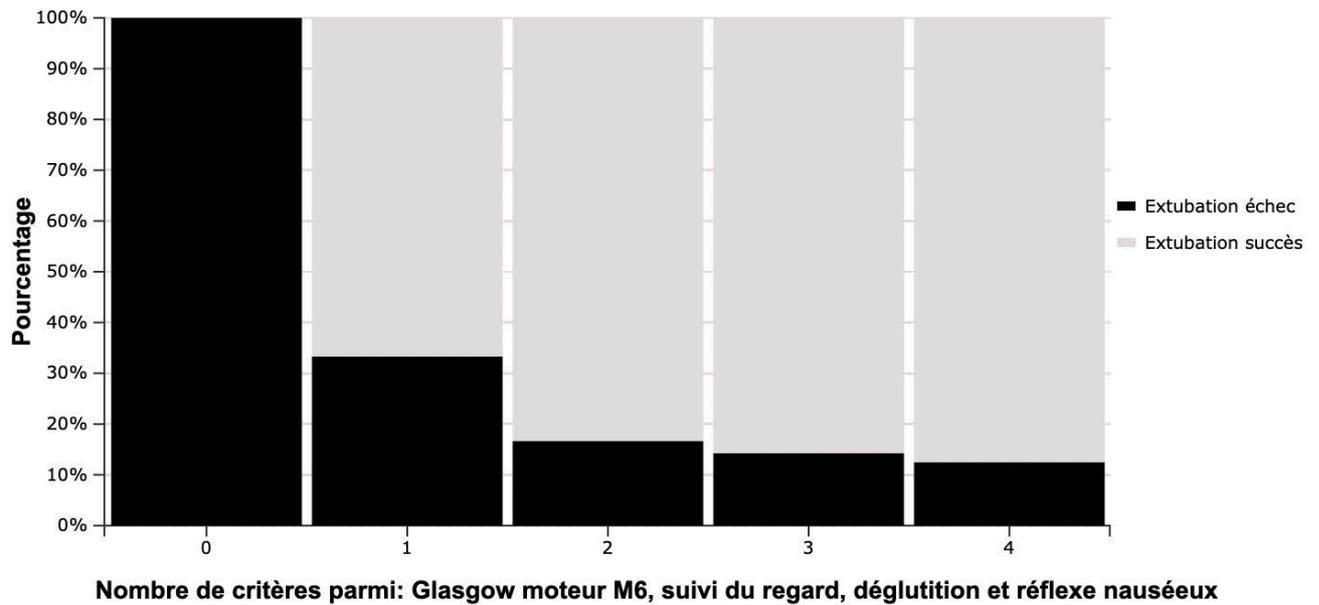


Figure 2: Répartition des patients des groupes succès et échec d'EOT selon le nombre de critères cliniques présents le jour de l'extubation parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséux

Les données sont exprimées selon le pourcentage de patients présentant le nombre de critères présents.

M6: Réponse motrice coté 6/6

7. Analyse multivariée

L'analyse multivariée a permis de mettre en évidence que l'HTA (OR=26 [IC 95% 2-342], $p=0,01$) et le nombre de critères présents ≥ 2 parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséux (OR=35 [IC 95% 3-462], $p<0,01$) étaient statistiquement associés au succès d'EOT. A l'inverse, l'hémorragie intra-cérébrale (0,08 [IC 95% 0,01-0,73], $p=0,03$), le tabagisme actif (OR=0,07 [IC 95% 0,01-0,63], $p=0,02$) et l'épisode de PAVM avant EOT (OR=0,04 [IC 95% 0,01-0,61], $p=0,02$) étaient statistiquement associés à l'échec d'EOT. La durée de ventilation mécanique avant EOT n'était pas significativement liée à l'échec ou au succès d'EOT (Tableau 7).

Facteurs	OR (IC 95%)	Valeur de p
Hémorragie intra-cérébrale	0,08 (0,01-0,73)	0,03
HTA	26 (2-342)	0,01
Tabagisme actif	0,07 (0,01-0,63)	0,02
Nombre de critères présents ≥2 parmi: Glasgow moteur M6, suivi du regard, déglutition et réflexe nauséeux	35 (3-462)	<0,01
Episode de PAVM avant EOT	0,04 (0,01-0,61)	0,02
Durée de ventilation mécanique avant EOT	0,52 (0,04-6,03)	0,60

Tableau 7: Analyse multivariée des facteurs prédictifs du succès d'EOT

Les données sont exprimées selon l'Odds-Ratio et Intervalle de Confiance à 95%.

HTA: Hypertension Artérielle; **M6:** réponse motrice cotée 6/6 ; **PAVM:** Pneumopathie Acquise sous Ventilation Mécanique; **EOT:** Extubation Oro-Trachéale; **OR:** Odds-Ratio; **IC 95%:** Intervalle de Confiance à 95%

8. Devenir des patients

Il existait une incidence plus élevée de pneumopathies infectieuses nosocomiales, développées après extubation ou trachéotomie, dans le groupe échec d'EOT comparé au groupe succès d'EOT (respectivement 7 patients (44%) vs 7 patients (12%), $p < 0,01$). L'incidence des trachéo-bronchites n'était pas différente entre les deux groupes. Les durées de séjour et de ventilation mécanique totale étaient plus longues dans le groupe échec d'EOT avec, respectivement, des moyennes de 36 ± 16 jours et de 22 ± 13 jours vs 18 ± 12 jours et 10 ± 8 jours dans le groupe succès d'EOT ($p < 0,001$ et $< 0,001$). Dans les suites du sevrage ventilatoire, les taux de support par ventilation non-invasive ou par oxygénothérapie à haut débit n'étaient pas différents entre les deux groupes. La moyenne du score de GOS à la sortie de réanimation des sujets avec échec d'EOT était plus basse de l'ordre de 2 ± 1 vs 3 ± 0 pour les patients du groupe succès d'EOT ($p = 0,01$), tandis que les moyennes du score de GOS à la sortie d'hospitalisation n'étaient pas différentes entre les deux groupes (3 ± 1 vs 3 ± 1 avec $p = 0,07$), mais une tendance plus faible était observée pour le groupe échec d'EOT. Enfin, les taux de mortalités en réanimation et hospita-

lière ainsi que le nombre de LATA, n'étaient pas différents entre les groupes succès et échec d'EOT (Tableau 8).

	Succès EOT n=57 (78%)	Echec EOT n=16 (22%)	Valeur p
Incidence des pneumopathies post épreuve de sevrage ventilatoire: n (%)	7 (12)	7 (44)	<0,01
Incidence des Trachéo-bronchites post sevrage ventilatoire: n (%)	11 (19)	5 (31)	0,31
Durée de séjour en Réanimation (j) : moyenne ± ET	18 ± 12	36 ± 16	<0,001
Durée de ventilation mécanique (j): moyenne ± ET	10 ± 8	22 ± 13	<0,001
Support par VNI: n (%)	14 (25)	5 (31)	0,59
Support par OHD: n (%)	4 (7)	2 (13)	0,48
Décisions LATA: n (%)	5 (9)	3 (19)	0,26
GOS score à la sortie de réanimation : moyenne ± ET	3 ± 0	2 ± 1	0,01
GOS score à la sortie d'hospitalisation: moyenne ± ET	3 ± 1	3 ± 1	0,07
Mortalité en Réanimation: n (%)	0 (0)	0 (0)	-
Mortalité Hospitalière: n (%)	3 (5)	2 (13)	0,31

Tableau 8: Paramètres évaluant le devenir des patients des groupes succès et échec d'EOT

Ces données sont exprimées selon la moyenne ± écart-type ou en nombre et pourcentages.

EOT: Extubation Oro-Trachéale; **ET:** Ecart-Type; **VNI:** Ventilation Non-Invasive; **OHD:** Oxygénothérapie à Haut Débit; **LATA:** Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives; **GOS:** Glasgow Outcome Scale; **j:** jour

Discussion

Dans notre étude, nous avons observé, chez les patients avec échec d'EOT, une fréquence plus importante d'hémorragies intra-cérébrales, comme étiologie de lésions neurologiques, de tabagisme actif et de PAVM avant sevrage ventilatoire tandis que les patients avec succès d'EOT avaient davantage un antécédent d'HTA par rapport au groupe échec d'EOT. Ensuite, le jour de l'extubation, les patients du groupe succès d'EOT avaient davantage de suivi du regard et une moyenne de Glasgow moteur plus élevée. Après analyse multivariée, l'HTA et le nombre de critères présents ≥ 2 parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséux étaient associés au succès d'EOT tandis que l'hémorragie intra-cérébrale, le tabagisme actif et les épisodes de PAVM avant EOT étaient statistiquement associés à l'échec d'EOT. Concernant le devenir des patients, ceux du groupe échec d'EOT avaient des durées de ventilation mécanique et de séjour en réanimation plus longues, une incidence de pneumopathies post-extubation plus élevée et un score de GOS en sortie de réanimation plus faible.

Peu d'études se sont intéressées à la place du suivi du regard dans le succès du sevrage ventilatoire du patient cérébro-lésé. Récemment, Asehnoune *et al*, ont étudié les facteurs prédictifs de succès d'EOT sur une cohorte de 437 patients cérébro-lésés inclus de manière prospective. Le suivi du regard était considéré comme facteur prédictif du succès d'EOT à 48 heures avec un OR à 2,79 (IC 95% 1,61-4,82) et une valeur de $p = 0,0002$ (4). La littérature possède une grande variété de facteurs cliniques associés au succès d'EOT dans la population des sujets cérébro-lésés. Au sein de différentes cohortes de neuro-réanimation de faible effectifs, la force de toux, le réflexe nauséux et la fermeture oculaire ont été retrouvés comme facteurs prédictifs de succès d'EOT (14-15-16). Le travail de Coplin *et al*, a mis en évidence, sur une cohorte de 136 patients cérébro-lésés, que 89% d'entre eux sans réflexe nauséux ou de faible intensité et 82% d'entre eux sans toux ou de faible intensité ont présenté un succès d'EOT (9). Au sein de cette étude, la toux ne semblait pas jouer un rôle dans le sevrage ventilatoire du cérébro-lésé. Dans notre travail, la toux suivait cette même tendance. A l'inverse, un score qualitatif de la force de toux et une mesure du débit expiratoire de pointe du patient intubé ont été développés et ont mis en évidence des données intéressantes dans la prédiction du succès d'EOT (14-17). Dans l'étude observationnelle prospective d'Ibrahim *et al*, sur 80 patients atteints de traumatismes crâniens, le taux d'échec d'EOT était de 100% lors de l'absence de

toux volontaire et un taux de succès d'EOT de l'ordre de 80% quand le score de toux semi-quantitatif était à 5/5, correspondant à une séquence de plusieurs toux fortes (14). De plus, le travail de Beuret *et al* sur 130 patients de réanimation polyvalente a mis en évidence la mesure du débit expiratoire de pointe, mesuré lors d'un effort de toux précédant l'EOT, comme facteur prédictif du succès d'EOT. Une valeur supérieure à 35L/minute retrouvait un taux d'échec d'EOT à 48 heures de 3,5% (OR 6,9 avec IC 95% 2-24 et $p=0,002$) (17). Mais, ces deux tests demandent une participation active du patient, ce qui réduit son champ d'utilisation dans la population des patients cérébro-lésés. Dans une autre cohorte de 378 patients de neuro-réanimation, l'association de divers critères, tels que la fermeture des yeux, montrer deux doigts, bouger les orteils et tousser à la demande, pouvait être prédictive du succès d'EOT (15). Des scores spécifiques aux patients de neuro-réanimation ont été développés, tels que le FOUR score et le CRS-R, afin d'évaluer de manière différente l'état de conscience (18-19). Le FOUR score, intégrant 4 paramètres tels que les réponses oculaires, motrices, du tronc cérébral et respiratoires, et le CRS-R, évaluant l'état d'éveil, la perception auditive et visuelle, les capacités motrices et oro-motrices et la communication, n'ont pas démontré leur intérêt dans la prédiction du succès d'EOT au sein d'une cohorte de 140 patients cérébro-lésés (5). Le VISAGE score a été développé par Asehnoune *et al*, et intègre des paramètres neurologiques variés dont l'état de conscience et les réflexes protecteurs des voies aériennes supérieures (4). Il est constitué de l'âge inférieur à 40 ans, du suivi du regard, de la déglutition et du score de Glasgow supérieur à 10. Au sein de la cohorte d'Asehnoune *et al*, il permettait de prédire le succès d'EOT avec une probabilité de 90% dès lors que le nombre de critères présents était ≥ 3 avec une aire sous la courbe ROC de 0,73 (IC 95% 0,68-0,79). Cependant, malgré une cotation satisfaisante à 3/4 ou 4/4, ce score présente une sensibilité de seulement 57% limitant la prédiction du succès d'EOT et pouvant favoriser le retard d'EOT (4). Dans notre groupe succès d'EOT, nous avons également noté une fréquence plus élevée de présence de déglutition et du réflexe nauséux mais sans significativité. Le nombre moyen de critères présents, le jour de l'extubation, parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséux était plus élevé dans le groupe succès d'EOT. De manière complémentaire, nous avons observé sur la Figure 2 que plus le nombre de critères présents augmentait, plus le pourcentage de patients ayant présenté un succès d'EOT augmentait. La sensibilité de 93% et la spécificité de 44% de la combinaison d'au moins deux critères présents, avec un OR à 35 [IC 95% 3-462 ($p<0,01$)], offrent une

bonne orientation pour prédire le succès d'EOT en limitant le retard d'EOT mais au risque d'avoir des échecs d'EOT pour certains d'entre eux.

A ce jour, la place du score de Glasgow dans le succès du sevrage ventilatoire chez les patients cérébro-lésés fait débat. Coplin *et al*, dans leur cohorte de 136 patients de neuro-réanimation, n'ont pas retrouvé le score de Glasgow comme facteur prédictif du succès d'EOT. En effet, 80% des patients avec un score de Glasgow ≤ 8 et 90% avec un score de Glasgow ≤ 4 ont pu être extubés avec succès (9). D'autres travaux observationnels ont confirmé ces résultats (5-8-15). Nos données sont concordantes avec la littérature sus-citée car nous n'avons pas retrouvé de différences entre les groupes succès et échec d'EOT sur les moyennes du score de Glasgow le jour de l'EOT. Les études d'Asehnoune *et al*, Ibrahim *et al*, et Wang *et al*, vont à l'encontre de ces résultats en plaçant le score de Glasgow comme facteur prédictif du succès d'EOT (4-14-16). Ces études étaient prospectives observationnelles ou rétrospectives avec de nombreux biais rendant l'analyse de ces données difficile. Cependant, dans notre groupe succès d'EOT, la cotation moyenne du Glasgow moteur était significativement plus élevée. Après analyse multivariée, son association à la déglutition, au suivi du regard et au réflexe nauséeux était prédictive du succès d'EOT dès que le nombre de critères présents était ≥ 2 . Ainsi, le manque de données probantes, à ce jour, empêchent de considérer ou de rejeter le score de Glasgow, les différents scores développés ainsi que les autres critères cliniques de la filière aéro-digestive comme facteurs prédictifs du succès d'EOT. En revanche, la combinaison d'au moins deux de nos critères parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition et le réflexe nauséeux apporte des données intéressantes qu'il sera nécessaire de vérifier dans l'étude ENIO. La littérature offre une multitude de résultats, parfois contradictoires, concernant les facteurs potentiellement associés au succès d'EOT. Cette hétérogénéité de données est probablement due à un recrutement varié de patients, à de faibles effectifs dans certaines études et à des biais d'interprétations. Ainsi, les paramètres neurologiques semblent être des facteurs primordiaux dans le succès d'EOT du patient cérébro-lésé mais leur identification reste encore difficile.

L'hémorragie intra-cérébrale, comme étiologie de lésion neurologique, après analyse multivariée, était statistiquement associée à l'échec d'EOT dans notre cohorte avec un OR 0,08 (0,01-0,73) et $p=0,03$. Le travail récent de Savla *et al*, a mis en évidence un taux d'échec d'EOT de l'ordre de 52% chez 29 patients hospitalisés en ré-

animation pour hémorragie intra-cérébrale, ce qui est plus élevé que les valeurs de la population de neuro-réanimation (22 à 38%). L'échec d'EOT était défini comme la nécessité d'une ré-intubation sans délai ou d'une trachéotomie (20). Dans notre étude, 50% des patients ayant présenté un échec d'EOT avaient une hémorragie intra-cérébrale, comme lésion neurologique initiale. Cependant, d'autres études n'ont pas retrouvé l'hémorragie intra-cérébrale comme facteur prédictif de l'échec d'EOT tels que les travaux d'Asehnoune *et al*, et Godet *et al*, (4-5). Le volume de l'hématome et la prise d'anticoagulant ont été décrits comme des facteurs de risque de mortalité et aggravant le pronostic fonctionnel (21). Il n'était pas prévu de recueillir ces données dans le protocole ENIO.

Le tabagisme actif, après analyse multivariée, était statistiquement associé à l'échec d'EOT dans notre cohorte [OR à 0,07 (IC 95% 0,01-0,63), $p=0,02$]. Au sein de la littérature, nous n'avons pas retrouvé de travaux ayant décrit le tabagisme comme facteur prédictif d'échec d'EOT chez les sujets cérébro-lésés. En effet, de nombreuses études n'intègrent pas la consommation de tabac dans les caractéristiques générales de leur population, ce qui limite son interprétation. Les études d'Asehnoune *et al*, et Godet *et al*, n'ont pas mis en évidence de différence de consommation de tabac entre les patients avec succès ou échec d'EOT (4-5). Cependant, il est décrit que le tabagisme favorise le développement de complications respiratoires telles que les pneumonies, ce qui peut augmenter la durée de ventilation mécanique et possiblement réduire le succès de l'EOT (22-23). Nos données ont justement retrouvé un taux de PAVM plus élevé dans le groupe échec d'EOT. Ainsi, il est possible que le tabagisme ait pu favoriser le développement de pneumonies liées à la ventilation mécanique, favorisant ensuite l'échec d'EOT.

L'antécédent d'HTA, après analyse multivariée, était statistiquement associé au succès d'EOT dans notre cohorte [OR 26 (2-342), $p=0,01$]. Nous n'avons pas retrouvé de données dans la littérature ayant décrit l'antécédent d'HTA comme facteur prédictif du succès d'EOT chez les sujets cérébro-lésés. Les études, s'intéressant au sevrage ventilatoire des patients de neuro-réanimation, regroupent les pathologies cardio-vasculaires chroniques, sans les distinguer, entre elles. Ainsi, avec les données disponibles à ce jour, il n'est pas possible d'évaluer l'impact de l'HTA dans le succès ou l'échec d'EOT du patient cérébro-lésé. L'explication rationnelle de notre association statistique n'est pas évidente. La reprise des traitements anti-hypertenseurs avant extubation, pouvant prévenir l'œdème pulmonaire cardiogénique de se-

vrage ventilatoire, pourrait être une voie à explorer. Mais il est possible également que ce résultat ait été obtenu par le hasard en lien avec notre faible effectif de sujets inclus. Il sera intéressant de découvrir les résultats de l'étude ENIO afin de connaître la place de l'antécédent d'HTA dans le sevrage ventilatoire du patient cérébro-lésé.

Nos données ont retrouvé une durée de ventilation mécanique avant EOT plus longue dans le groupe échec d'EOT par rapport au groupe succès d'EOT. Nous pouvons nous poser la question de la gravité des lésions cérébrales et de la survenue d'hypertension intracrânienne chez les patients avec échec d'EOT, imposant le maintien d'une sédation et retardant la phase de sevrage ventilatoire. Au sein de notre cohorte, nous avons observé une tendance plus importante de monitoring de la PIC et de traitements neurochirurgicaux par DVE et craniectomie décompressive dans le groupe échec d'EOT, ce qui peut laisser penser que ces patients pourraient avoir eu des lésions cérébrales plus graves. Cependant, dans le protocole ENIO, nous n'avons pas disposé de recueil des données de pression intracrânienne et de complications neurologiques avant la phase de sevrage. En pratique clinique, il arrive que le clinicien retarde l'EOT dans l'attente d'une potentielle récupération neurologique. Dans notre population, nous n'avons pas retrouvé de différences entre les groupes succès et échec d'EOT concernant le nombre de patients extubés avec retard. Prolonger la durée de ventilation mécanique en vue d'obtenir une meilleure récupération neurologique, a été envisagé afin de prévenir l'échec d'EOT. A ce jour, aucun travail scientifique n'a démontré l'intérêt de ce procédé. Mc Credie *et al*, sur leur cohorte multicentrique de 192 patients cérébro-lésé, ont défini l'EOT retardée lorsqu'elle était réalisée au delà des 24 heures de l'acquisition des critères d'EOT. Les facteurs associés au retard d'EOT étaient un score de Glasgow moteur bas, l'absence de toux spontanée et la culture bactériologique d'une expectoration récente positive. Ces patients avaient une mortalité hospitalière augmentée, une durée de séjour en réanimation et hospitalière plus longue sans amélioration du taux de succès d'EOT ni du score de Glasgow le jour de l'EOT (8). Les travaux de Coplin *et al*, vont dans ce sens et ont observé, chez ces patients, une augmentation de la survenue de pneumonies post-sevrage ventilatoire et du coût de l'hospitalisation en raison de l'allongement de la durée de séjour en réanimation (9). Hui et son équipe ont décrit, au sein de leur cohorte de plus de 24 000 patients traumatisés crâniens, que chaque jour supplémentaire de ventilation mécanique augmentait le risque de développer une pneumonie de 7% (24). Au vu de ces résultats, le retard d'EOT ne semble pas augmenter le taux de succès d'EOT, mais plutôt être associé à davantage de

PAVM. L'utilisation d'un score prédictif du succès d'EOT permettra de réduire le retard d'EOT et ainsi raccourcir la durée de ventilation invasive chez les patients cérébro-lésés.

Dans la littérature, le taux moyen d'échec d'EOT en réanimation polyvalente est de l'ordre de 10 à 15% (7). Chez les patients cérébro-lésés, ce taux est plus élevé entre 16 et 43% (16). Dans notre population, l'incidence d'échec d'EOT était de 22% et était concordante avec les données de la littérature. Ainsi, au vu de ces variations, il est important qu'un consensus soit établi sur la définition de l'échec d'EOT chez les patients cérébro-lésés afin de rendre les études comparables entre elles et de connaître précisément les taux d'échecs d'EOT dans la population de neuro-réanimation pour mieux prendre en charge le sevrage ventilatoire.

En réanimation polyvalente, l'échec d'EOT est clairement identifié comme un marqueur de sévérité, aggravant le pronostic du patient par une hausse de la mortalité, de l'incidence des pneumonies nosocomiales, de la durée de ventilation et de séjour en réanimation et à l'hôpital (7-25-26). Chez les patients de neuro-réanimation, l'impact de l'échec d'EOT sur leurs devenir n'est pas clairement identifié en raison de la variabilité des données de la littérature. Au sein de notre cohorte, nous avons retrouvé, dans le groupe échec d'EOT, une incidence de pneumonies post-extubation plus élevée, des durées de ventilation mécanique invasive et de séjour en réanimation plus longues et un score de GOS en sortie de réanimation plus bas, par rapport au groupe succès d'EOT. Nous n'avons pas retrouvé de différences concernant le nombre de limitations thérapeutiques, le taux de mortalité en réanimation et à l'hôpital et le score de GOS en sortie d'hospitalisation. A ce jour, plusieurs travaux scientifiques semblent unanimes sur l'existence d'une association entre l'échec d'EOT et l'augmentation de survenue de pneumonies, probablement en lien avec l'allongement de la durée de ventilation mécanique (2-8). Concernant l'impact de l'échec d'EOT sur la mortalité, les données de la littérature sont contradictoires en raison du caractère observationnel des études et des faibles effectifs de patients inclus (2-4-5-8). Ensuite, nous avons retrouvé un score de GOS en sortie de réanimation plus faible dans le groupe échec d'EOT et une même tendance était observée à la sortie d'hospitalisation, mais sans significativité. Le score GOS a été développé afin d'obtenir un aperçu global du devenir du patient cérébro-lésé intégrant les séquelles physiques, sociales et cognitives (27). Malgré les controverses liées à sa fiabilité, le score de GOS reste largement utilisé en raison de sa grande simplicité d'utilisation et

sa flexibilité d'exécution afin d'évaluer le devenir à long termes des patients atteints de lésions cérébrales graves (28-29-30). Nous n'avons pas utilisé la version étendue du score de GOS, développé secondairement, en raison de paramètres demandés mais non répertoriés dans le protocole ENIO (31). Cela nous aurait limité dans l'interprétation des résultats. Oliveira *et al*, n'ont pas retrouvé, au sein de leur cohorte rétrospective de 45 patients traumatisés crâniens sévères, l'échec d'EOT comme facteur de mauvais pronostic sur le devenir du cérébro-lésé. Les facteurs mise en évidence, dans leur travail, étaient l'âge avancé, la nécessité d'une neurochirurgie ou la présence d'une pneumonie (30). Il existe, à ce jour, un manque de données évaluant l'impact de l'échec d'EOT sur le devenir fonctionnel du patient cérébro-lésé. Il sera ainsi intéressant de découvrir les résultats de l'étude ENIO.

Notre travail a présenté plusieurs limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude observationnelle et de faible effectif rendant certains de nos résultats discutables. Le délai maximum d'inclusion de 6 mois nous a limité dans l'obtention d'une cohorte de grand effectif. L'analyse de l'ensemble des données de l'étude ENIO (1500 patients) permettra d'affirmer ou d'infirmer certains de nos résultats. Comme évoqué précédemment, de nombreux critères étaient soumis à l'évaluation subjective du clinicien comme le réflexe nauséeux, la déglutition, l'intensité du réflexe de toux et le score de Glasgow ou de GOS. Il existe des outils mesurant quantitativement certains de ces facteurs comme la force de toux, mais difficile d'utilisation chez les patients intubés et cérébro-lésés. De plus, ces critères étaient considérés comme absents lors de non recherche de ceux-ci, cela ne reflétant pas la réalité et biaisant les résultats. Près de la moitié des données sur le réflexe nauséeux était manquante et une partie pour le test de fuite, ce qui nous limite dans l'interprétation des données de succès d'EOT. L'utilisation du score de Glasgow chez le patient intubé n'est pas validée, d'autant plus lorsque la cotation du critère verbal est modifiée. Cependant, sa simplicité d'utilisation et son extension à l'échelle internationale le rend aujourd'hui indispensable. Ensuite, notre examen clinique était limité à un certain nombre de critères neurologiques pré-établis par le protocole ENIO, il est possible que d'autres facteurs aient pu influencer le succès ou l'échec d'EOT comme par exemple l'ouverture-fermeture volontaire des yeux, la fermeture des mains ou la sortie de langue, marqueurs de la préservation d'une relative conscience, des voies neurologiques motrices et de la coordination neuro-musculaire (16). Notre définition de l'échec d'EOT sans notion de délai de ré-intubation pourrait être considérée comme une limite. Les études portant sur la population de réanimation polyvalente non neurochirurgicale suggèrent le délai

de 48 heures (3). Au sein de la littérature des patients cérébro-lésés, il existe une grande hétérogénéité de définitions avec des délais de ré-intubation variant de 48-72 heures voir jusqu'à 7 jours. Une majorité des études de neuro-réanimation utilise le délai de 48 heures afin de caractériser l'échec d'EOT (4-8-14-15). Cependant, la tendance actuelle est d'allonger ce délai car les ré-intubations dans les premiers jours suivant l'EOT sont le plus fréquemment associées à des causes cardiogéniques ou respiratoires. Hors, les patients cérébro-lésés ont des fonctions cardiaques et respiratoires généralement préservées. Les motifs initiaux d'intubation sont surtout liés à des troubles de la conscience associés à un défaut des réflexes protecteurs des voies aériennes supérieures (32). Ainsi, l'allongement du délai de ré-intubation dans la définition de l'échec d'EOT permettrait de mieux s'adapter à la population des cérébro-lésés, chez qui, les troubles de consciences et les anomalies de la filière aéro-digestive peuvent apparaître tardivement. Enfin, nous nous sommes basés sur le protocole du projet ENIO, qui a été conçu pour analyser une grande cohorte multicentrique et internationale de patients et non un effectif restreint de patients sur un centre unique.

Conclusion

Nous avons observé dans ce travail que la combinaison d'au moins deux critères parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition ou le réflexe nauséux était prédictif du succès d'EOT. A l'inverse, l'hémorragie intra-cérébrale, comme étiologie de lésion neurologique, le tabagisme actif et le développement d'une PAVM avant le sevrage ventilatoire étaient associés à l'échec d'EOT. En raison des limites de ce travail, il paraît nécessaire de confirmer les positions de ces facteurs dans de futurs travaux. Nous avons pu également montrer une augmentation de la durée de séjour en réanimation, de ventilation mécanique et du taux de PAVM post-extubation chez les patients avec échec d'EOT. Le retard ou l'échec d'EOT font partie des préoccupations quotidiennes du neuro-réanimateur. Ainsi un choix inadapté dans la stratégie de sevrage ventilatoire du patient cérébro-lésé peut avoir un impact majeur sur son devenir. Il est donc important de déterminer les patients cibles favorables au succès d'EOT. La création d'un score robuste prédictif du succès d'EOT est nécessaire afin d'encadrer l'extubation de la population de neuro-réanimation. Le projet ENIO a pour objectif de développer ce score et de le valider sur une grande cohorte de patients de manière multicentrique et internationale.

Vu permis d'imprimer
**Le Doyen de la Faculté
de Médecine Toulouse - Purpan**


Didier CARRIÉ

*Bon jour impression
le 22/05/22.
O. FOURCADE*


Professeur Olivier FOURCADE
Chef de Pôle
Département Anesthésie & Réanimation
Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse
TSA 40031 - 31059 TOULOUSE Cedex 9
Tél. : 05-61-77-74-43 / 05-61-77-92-67

Bibliographie

1. Roquilly, Antoine, Raphaël Cinotti, Samir Jaber, et al. « Implementation of an Evidence-Based Extubation Readiness Bundle in 499 Brain-Injured Patients. a before-after Evaluation of a Quality Improvement Project ». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 188, n° 8 (15 octobre 2013): 958-66.
2. Reis, Helena França Correia dos, Mônica Lajana Oliveira Almeida, Mário Ferreira da Silva, et Mário de Seixas Rocha. « Extubation Failure Influences Clinical and Functional Outcomes in Patients with Traumatic Brain Injury ». *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia* 39, n° 3 (juin 2013): 330-38.
3. Boles, J.-M., J. Bion, A. Connors, M. Herridge, et al. « Weaning from Mechanical Ventilation ». *The European Respiratory Journal* 29, n° 5 (mai 2007): 1033-56.
4. Asehnoune, Karim, Philippe Seguin, Sigismond Lasocki, et al. « Extubation Success Prediction in a Multicentric Cohort of Patients with Severe Brain Injury ». *Anesthesiology* 127, n° 2 (août 2017): 338-46.
5. Godet, Thomas, Russell Chabanne, Julien Marin, et al. « Extubation Failure in Brain-Injured Patients: Risk Factors and Development of a Prediction Score in a Preliminary Prospective Cohort Study ». *Anesthesiology* 126, n° 1 (janvier 2017): 104-14.
6. Namen, A. M., E. W. Ely, S. B. Tatter, et al. « Predictors of Successful Extubation in Neurosurgical Patients ». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 163, n° 3 Pt 1 (mars 2001): 658-64.
7. Thille, Arnaud W., Jean-Christophe M. Richard, et Laurent Brochard. « The Decision to Extubate in the Intensive Care Unit ». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 187, n° 12 (15 juin 2013): 1294-1302.

8. McCredie, Victoria A., Niall D. Ferguson, Ruxandra L. Pinto, et al. « Airway Management Strategies for Brain-Injured Patients Meeting Standard Criteria to Consider Extubation. A Prospective Cohort Study ». *Annals of the American Thoracic Society* 14, n° 1 (janvier 2017): 85-93.
9. Coplin, W. M., D. J. Pierson, K. D. Cooley, et al. « Implications of Extubation Delay in Brain-Injured Patients Meeting Standard Weaning Criteria ». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 161, n° 5 (mai 2000): 1530-36.
10. Giacino, Joseph T., Kathleen Kalmar, et John Whyte. « The JFK Coma Recovery Scale-Revised: Measurement Characteristics and Diagnostic Utility ». *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 85, n° 12 (décembre 2004): 2020-29.
11. Cinotti, Raphaël, Paolo Pelosi, Marcus J. Schultz, et al. « Extubation Strategies in Neuro-Intensive Care Unit Patients and Associations with Outcomes: The ENIO Multicentre International Observational Study ». *Annals of Translational Medicine* 8, n° 7 (avril 2020): 503.
12. Chiron M, Guillemot H, Ndiaye B, Thelot B. Description et gravité des lésions traumatiques selon les classifications AIS 1998 et IIS 1994. (2004) <https://www.santepubliquefrance.fr/docs/description-et-gravite-des-lesions-traumatiques-selon-les-classifications-ais-1998-et-iis-1994.-traduit-de-l-anglais-the-abbreviated-injury-scale> (consulté le 1er janvier 2019).
13. Kalil, Andre C., Mark L. Metersky, et al. « Management of Adults With Hospital-Acquired and Ventilator-Associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society ». *Clinical Infectious Diseases* 63, n° 5 (1 septembre 2016): e61-111.
14. Ibrahim, Abdelrady S., Mohamed G. Aly, Khaled A. Abdel-Rahman, et al. « Semi-Quantitative Cough Strength Score as a Predictor for Extubation Outcome in Traumatic Brain Injury: A Prospective Observational Study ». *Neurocritical Care* 29, n° 2 (octobre 2018): 273-79.

15. Anderson, Christopher D., James F. Bartscher, et al. « Neurologic Examination and Extubation Outcome in the Neurocritical Care Unit ». *Neurocritical Care* 15, n° 3 (décembre 2011): 490-97.
16. Wang, Shengnan, Lili Zhang, et al. « Predictors of Extubation Failure in Neurocritical Patients Identified by a Systematic Review and Meta-Analysis ». Édité par Hooman Kamel. *PLoS ONE* 9, n° 12 (8 décembre 2014): e112198.
17. Beuret, Pascal, Christophe Roux, et al. « Interest of an Objective Evaluation of Cough during Weaning from Mechanical Ventilation ». *Intensive Care Medicine* 35, n° 6 (juin 2009): 1090-93.
18. Wijdicks, Eelco F. M., William R. Bamlet, Bobby V. Maramattom, et al. McClelland. « Validation of a New Coma Scale: The FOUR Score ». *Annals of Neurology* 58, n° 4 (octobre 2005): 585-93.
19. Schnakers, Caroline, Steve Majerus, Joseph Giacino, et al. « A French Validation Study of the Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R) ». *Brain Injury* 22, n° 10 (septembre 2008): 786-92.
20. Savla, Paras, Harjot Toor, Stacey Podkovic, et al. « A Reassessment of Weaning Parameters in Patients With Spontaneous Intracerebral Hemorrhage ». *Cureus*, 6 janvier 2021.
21. Øie, Lise R., Mattis A. Madsbu, et al. « Functional Outcome and Survival Following Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Retrospective Population-Based Study ». *Brain and Behavior* 8, n° 10 (octobre 2018): e01113.
22. Sogame, Luciana Carrupt Machado, Milena Carlos Vidotto, et al. « Incidence and Risk Factors for Postoperative Pulmonary Complications in Elective Intracranial Surgery ». *Journal of Neurosurgery* 109, n° 2 (août 2008): 222-27.

23. Crisafulli, Ernesto, Catia Cillóniz, et al. « Systemic Inflammatory Response and Outcomes in Community-Acquired Pneumonia Patients Categorized According to the Smoking Habit or Presence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease ». *Journal of Clinical Medicine* 9, n° 9 (7 septembre 2020).
24. Hui, Xuan, Adil H. Haider, Zain G. Hashmi, et al. « Increased Risk of Pneumonia among Ventilated Patients with Traumatic Brain Injury: Every Day Counts! » *The Journal of Surgical Research* 184, n° 1 (septembre 2013): 438-43.
25. Epstein, S. K., R. L. Ciubotaru, et J. B. Wong. « Effect of Failed Extubation on the Outcome of Mechanical Ventilation ». *Chest* 112, n° 1 (juillet 1997): 186-92.
26. Torres, A., J. M. Gatell, E. Aznar, et al. « Re-Intubation Increases the Risk of Nosocomial Pneumonia in Patients Needing Mechanical Ventilation ». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 152, n° 1 (juillet 1995): 137-41.
27. Jennett, B., et M. Bond. « Assessment of Outcome after Severe Brain Damage ». *Lancet (London, England)* 1, n° 7905 (1 mars 1975): 480-84.
28. Gautschi, Oliver P., Mélanie C. Huser, et al. « Long-Term Neurological and Neuropsychological Outcome in Patients with Severe Traumatic Brain Injury ». *Clinical Neurology and Neurosurgery* 115, n° 12 (décembre 2013): 2482-88.
29. McMillan, Tom, Lindsay Wilson, Jennie Ponsford, et al. « The Glasgow Outcome Scale - 40 Years of Application and Refinement ». *Nature Reviews. Neurology* 12, n° 8 (août 2016): 477-85.
30. Oliveira, Rosmari A. R. A., Sebastião Araújo, et al. « Glasgow Outcome Scale at Hospital Discharge as a Prognostic Index in Patients with Severe Traumatic Brain Injury ». *Arquivos De Neuro-Psiquiatria* 70, n° 8 (août 2012): 604-8.
31. Jennett, B., J. Snoek, M. R. Bond, et N. Brooks. « Disability after Severe Head Injury: Observations on the Use of the Glasgow Outcome Scale ». *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 44, n° 4 (avril 1981): 285-93.

32.Karanjia, Navaz, Diana Nordquist, Robert Stevens, et Paul Nyquist. « A Clinical Description of Extubation Failure in Patients with Primary Brain Injury ». *Neurocritical Care* 15, n° 1 (août 2011): 4-12.

INDEX: LISTE DES ABBREVIATIONS

- AI: Aide Inspiratoire
- AIS: Abbreviated Injury Scale
- AVCi: Accident Vasculaire Cérébral Ischémique
- AVCh: Accident Vasculaire Cérébral Hémorragique
- BPCO: Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive
- CHU: Centre Hospitalo-Universitaire
- DVE: Dérivation Ventriculaire Externe
- ENIO: Extubation strategies in Neuro-Intensive care unit patients and associations with Outcomes
- EOT: Extubation Oro-Trachéale
- ET: Ecart-Type
- FiO₂: Fraction Inspirée en Oxygène
- FR: Fréquence Respiratoire
- FOUR: Full Outline of UnResponsiveness
- GOS: Glasgow Outcome Scale
- HSA: Hémorragie Sous-Arachnoïdienne
- HTA: HyperTension Artérielle
- IC: Intervalle de Confiance
- IMC: Indice de Masse Corporelle
- LATA: Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives
- NYHA: New York Heart Association
- OR: Odds Ratio
- PaO₂: Pression partielle Artérielle d'Oxygène
- PaCO₂: Pression partielle Artérielle de Dioxyde de Carbone
- PAVM: Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique
- PIC: Pression Intra-Crânienne
- PIT: Poids Idéal Théorique
- PEEP: Positive End Expiratory Pressure
- SAPS 2: Simplified Acute Physiology Score 2
- SDRA: Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë
- SOFA: Sequential Organ Failure Assessment
- SpO₂: Saturation Pulsée en Oxygène
- TC: Traumatisme Crânien
- VC: Ventilation Contrôlée
- VNI: Ventilation Non Invasive
- VSAI: Ventilation Assistée avec Aide Inspiratoire

ANNEXE

Score	Détails
5	Bonne récupération (activités normales avec séquelles neurologiques ou psychologiques mineurs)
4	Handicap modéré (mais reste autonome pour les actes de la vie quotidienne)
3	Handicap sévère (conscient mais dépendant)
2	Etat végétatif persistant (absence d'activité corticale)
1	Décès

Annexe 1: Score de GOS établi selon Jennett (27)

Abstract

Brain-injured patients may present some long duration of mechanical ventilation responsible for complications. The extubation success is an important objective but is not framed by any guidelines. This work was carried out using data from neuro-surgical intensive care unit of Toulouse as part of the ENIO study, focusing on predictors of successful extubation in brain-injured patients. The association of at least two factors, the day of extubation, among the motor M6 Glasgow, visual pursuit, swallowing and gag reflex, was predictor of extubation success. Patients in the failed extubation group had longer mechanical ventilation and intensive care unit stays and a lower ICU discharge GOS score than the success extubation group. Thus, creating a clinical score will allow better targeting brain-injured patients favorable to successful extubation.

Facteurs prédictifs de succès d'extubation chez les patients cérébro-lésés: étude prospective observationnelle

Les patients cérébro-lésés peuvent présenter des durées de ventilation mécanique prolongées, responsables de complications respiratoires. Le succès de l'extubation est ainsi un objectif important mais n'est encadré d'aucunes recommandations. Ce travail a été réalisé à partir des données issues de la réanimation neurochirurgicale de Toulouse dans le cadre de l'étude ENIO, s'intéressant aux facteurs prédictifs de succès d'extubation des patients cérébro-lésés. La combinaison d'au moins deux facteurs, le jour de l'extubation, parmi le Glasgow moteur M6, le suivi du regard, la déglutition ou le réflexe nauséux était prédictive du succès d'extubation. Les patients du groupe échec d'extubation avaient des durées de ventilation mécanique et de séjour en réanimation plus longues et un score de GOS à la sortie de réanimation plus bas que le groupe succès d'extubation. Ainsi, la création d'un score clinique permettra de mieux cibler les patients cérébro-lésés favorables au succès d'extubation.

TITRE EN ANGLAIS: Predictors of successful extubation in brain-injured patients: an observational prospective study

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : extubation; sevrage ventilatoire; facteurs prédictifs; cérébro-lésés; réanimation

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Dr Ségolène MROZEK