

UNIVERSITE DE NANTES

---

FACULTE DE MEDECINE

---

Année 2016

N° 056

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

ANESTHESIE REANIMATION

par

*Tanguy CAZAUBIEL*

Né le *05 JUIN 1986* à *Toulouse*

---

Présentée et soutenue publiquement le 23 mars 2016

---

SCORE PREDICTIF DE SUCCES D'EXTUBATION CHEZ LES PATIENTS  
CEREBROLESES

---

Président : Monsieur le Professeur Karim ASEHNOUNE

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Raphaël CINOTTI

# **Remerciements :**

**Au président du jury Monsieur le Professeur Karim ASEHNOUNE,**

Vous me faites le grand honneur de présider cette thèse, veuillez accepter l'expression de mes sincères remerciements et mon plus grand respect.

**Aux membres de mon jury Madame le Professeur Corinne LEJUS et Monsieur le Professeur Bertrand ROZEC,**

Vous me faites l'honneur de participer au jury de ma thèse, veuillez recevoir mes plus sincères remerciements et mon profond respect pour l'intérêt que vous portez face à ce travail et pour l'enseignement et l'accueil que j'ai reçus dans vos services hospitaliers.

**Au Docteur Raphael CINOTTI,**

Pour avoir accepté d'être mon directeur de thèse, tes conseils et ta disponibilité tout au long des étapes de ce travail, je tiens à t'adresser mes remerciements les plus chaleureux et ma sincère  
amitié.

**A Emilie,**

Ces quelques mots ne sauraient exprimer toute ma reconnaissance et mon affection que j'ai pour toi et l'enfant que tu portes. Pour ton soutien et ton amour au quotidien, merci.

**A l'ensemble de ma famille, et plus particulièrement mes parents, mes frères et sœur,**

Ce travail clos symboliquement des études à rallonge... Un grand merci pour votre patience et votre soutien sans failles depuis toujours.

**A ma belle-famille QUERUAU LAMERIE,**

Merci pour votre accueil chaleureux et vos encouragements.

**A tous mes cointernes d'anesthésie réanimation, et plus particulièrement Rémi,**

Pour tous ces moments de joie passés ensemble et ceux à venir, pour votre soutien et votre amitié indéfectibles, merci.

**A mes amis de Toulouse, et plus particulièrement Nicolas,**

De toutes ses années partagées sur les bancs de la fac, je n'en garde que des bons souvenirs, merci tout simplement.

**Aux médecins et aux infirmiers que j'ai côtoyés de mon premier semestre à Saint-Nazaire à mon dernier à Nantes,**

Vous m'avez appris l'anesthésie sur le terrain et donné le goût de ce métier par votre enthousiasme et gentillesse. Recevez toute ma reconnaissance et affection.

## Introduction :

Les lésions crânio-cérébrales représentent un enjeu de santé publique, de par le nombre, l'âge jeune des patients, le pronostic vital et fonctionnel sévères avec un handicap physique, cognitif et comportemental et le coût de leur prise en charge (1). Les principales causes de lésions cérébrales aiguës sont le traumatisme crânien grave, l'accident vasculaire cérébral ischémique ou hémorragique, l'hémorragie méningée par rupture d'anévrisme ou de malformation artérioveineuse, les processus expansifs intracrâniens (hématome sous dural, empyème, tumeurs intracrâniennes). La mortalité et la morbidité restent très importantes à court, moyen et long terme et elles constituent la première cause de handicap prolongé. Les traumatisés crâniens induisent à eux seuls 3000 nouveaux patients handicapés chaque année en France (2).

Les patients les plus graves sont admis en réanimation et nécessitent une ventilation mécanique (VM). Les raisons de la mise sous ventilation mécanique sont diverses : protection des voies aériennes supérieures, sédation importante pour mise au repos du métabolisme cérébral, correction des troubles de l'hématose en cas d'insuffisance respiratoire. Les lésions cérébrales sont une indication fréquente de VM prolongée du fait de l'absence d'un état de conscience suffisant pour protéger les voies aériennes supérieures devant la défaillance de la toux et de la déglutition. La VM permet également de corriger l'hypoxémie et l'hypercapnie qui sont des facteurs d'Aggression Cérébrale Systémique d'Origine Secondaire (ACSOS) (3). La VM chez les patients atteints de lésions intracérébrales est significativement plus longue que chez ceux qui n'ont pas ces lésions intracrâniennes (3). Cette ventilation est elle-même un facteur de risque indépendant de survenue de complications (Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique (PAVM), barotraumatisme, altération de contractilité des muscles respiratoires), avec une morbidité importante (possible altération du pronostic neurologique, augmentation de la durée de ventilation et du coût hospitalier), et ce d'autant plus que la durée de ventilation mécanique est plus longue (3,4). Le poumon est fréquemment atteint chez les patients cérébrolésés (23% d'Acute Lung Injury (ALI) chez les patients traumatisés crâniens). De plus, les atteintes non neurologiques et notamment respiratoires des patients cérébrolésés sont des facteurs indépendants de mauvais pronostic neurologique et d'augmentation de la mortalité et du coût hospitalier (5–8). Dans la catégorie des patients avec une agression cérébrale aiguë les PAVM surviennent encore

plus souvent avec une incidence de 30 à 50% (9). Les PAVM sont associées à une augmentation de la mortalité, de la durée de ventilation, du séjour hospitalier et du coût de prise en charge de ces patients (10–13).

Le sevrage de la VM comprend deux phases : celle de la déventilation, c'est à dire la capacité du patient à respirer tout seul (sans aide mécanique), puis la phase d'extubation, c'est à dire la capacité du patient à protéger ses voies aériennes tout seul par la toux et la déglutition (14). La VM est parfois inutilement prolongée comme le montre le faible pourcentage de réintubation dans les cas d'extubation accidentelle (< 50%) (15–17) ainsi que par l'impact favorable de la mise en place d'un protocole de sevrage ventilatoire : réduction de la durée de VM de 25% et réduction de la durée totale de séjour hospitalier de 10% (18,19). Le sevrage de la VM doit donc être envisagé le plus précocement possible. Dès 1996, il a été démontré qu'un protocole simple de « sevrabilité » respiratoire, réalisable quotidiennement par les infirmières et kinésithérapeutes, permettait de réduire la durée de ventilation et les complications respiratoires chez les patients de réanimation (20,21). Une étude réalisée dans les services de réanimation de l'hôpital de Nantes a montré en 2013 que la standardisation de soins liés à la ventilation mécanique (ventilation protectrice, nutrition entérale précoce, antibiothérapie probabiliste des PAVM adaptée à l'écologie bactérienne locale et évaluation quotidienne de sevrabilité respiratoire) chez les patients cérébrolésés permettait de réduire la durée de ventilation mécanique, le taux de PAVM et le taux d'extubation accidentelle (22).

L'extubation est considérée comme étant un échec en cas de réintubation dans les 48 heures suivant l'extubation (23). Cet échec survient dans une population de réanimation dans 2 à 24% des cas. Les facteurs de risque sont la présence de comorbidités, l'hospitalisation en réanimation pédiatrique, l'âge > 70 ans, l'anémie (Hb < 10 g/dl et/ou hématoците < 30%) pendant l'extubation, la durée de ventilation mécanique longue et la sédation continue (24). L'échec d'extubation entraîne une augmentation de la mortalité, de la morbidité, du taux de trachéotomie, de la durée d'hospitalisation et du coût hospitalier (25–27). La conférence de consensus européenne de 2007 a bien défini les critères et les problématiques de l'extubation chez les patients en réanimation. Mais chez les patients cérébrolésés, les données sont beaucoup moins robustes. Certaines études ne retrouvent pas de justification à reporter une extubation chez les patients dont la seule indication de l'intubation est un trouble de la conscience (28).

Dans la catégorie de patients cérébrolésés, il existe peu d'études recherchant des facteurs prédictifs de succès d'extubation. L'utilisation d'un score prédictif de succès d'extubation pourrait permettre de mieux protocoliser la phase d'extubation et de réduire le taux des complications liées aux échecs.

L'objectif de notre étude est de rechercher les facteurs prédictifs de succès d'extubation, puis de créer un score prédictif de succès d'extubation en réanimation chez les patients cérébrolésés.

## **Matériels et Méthodes :**

### **Design de l'étude :**

Nous avons réalisé une étude multicentrique menée au sein des services de réanimation chirurgicale du Grand Ouest participant au réseau ATLANREA (CHU de Nantes, Rennes, Angers). L'étude a été menée prospectivement incluant les patients admis dans les services sur un période de 40 mois (janvier 2011 à mai 2014).

Le protocole a été approuvé par le Groupe Nantais d'Ethique dans le Domaine de la Santé (GNEDS). L'étude est non interventionnelle et ouverte. Aucun recueil de consentement éclairé du patient n'a été nécessaire mais une information était délivrée aux proches et au patient lorsque la récupération neurologique était jugée suffisante.

### **Population :**

Les critères d'inclusion étaient : tout patient de plus de 18 ans, hospitalisé en service de réanimation pour une agression cérébrale aigüe, intubé et sous ventilation mécanique pendant au moins 48 heures.

Les critères de non inclusion étaient : les patients décédés ou extubés avant la 48<sup>ème</sup> heure, les patients déventilés et/ou extubés dans le cadre d'une procédure de Limitation ou Arrêt des Thérapeutiques Actives (LATA), les patients trachéotomisés avant le sevrage ventilatoire.

### **Définitions :**

Un patient cérébrolésé était considéré comme tel s'il présentait une lésion cérébrale aigüe quelle que soit son origine et avec des images à la tomодensitométrie (TDM) cérébrale compatibles avec un traumatisme crânien, une hémorragie méningée par rupture d'anévrisme ou de malformation artério-veineuse, un accident vasculaire cérébral ischémique ou hémorragique, une intervention neurochirurgicale, une infection cérébro-méningée.

## **Recueil de données :**

Le recueil de données comprenait des données démographiques : âge, sexe, poids, taille, indice de masse corporelle (IMC), antécédents personnels de pathologie respiratoire, cardiovasculaire avec insuffisance cardiaque (NYHA  $\geq$  2), syndrome d'apnée du sommeil, tabagisme actif, diabète, score de gravité IGS II.

Nous avons aussi recueilli des données neurochirurgicales : étiologie de la lésion cérébrale aigüe (traumatisme crânien, hémorragie méningée, accident vasculaire cérébral, hématome intracrânien non traumatique, autre (processus expansif, infection cérébro-méningée, fistule durale...)), score de Glasgow le plus péjoratif avant l'intubation initiale, complications crânio-faciales (engagement, atteinte de la fosse postérieure, hydrocéphalie avec nécessité de pose de dérivation, pose de capteur de pression intracrânienne, traumatisme facial associé, craniotomie initiale, craniectomie décompressive).

Notre stratégie de sevrage ventilatoire étaient en accord avec les recommandations européennes (23). Un échec de sevrage était défini par des signes de mauvaise tolérance (polypnée  $>$  30/min, désaturation SaO<sub>2</sub>  $<$  90%, variation tensionnelle et/ou de la fréquence cardiaque de plus de 20%, sueurs, agitation) lors des épreuves de ventilation spontanée (Pièce en T ou Aide Inspiratoire (AI) 8cmH<sub>2</sub>O sans Pression Expiratoire Positive (PEP)). L'extubation était laissée à la discrétion du médecin réanimateur. Un test de fuite pouvait également être réalisé selon l'habitude des centres. L'extubation était réalisée en présence de personnel médical et paramédical. Selon les équipes, la corticothérapie pré-extubation, la kinésithérapeute respiratoire et/ou les aérosols de bronchodilatateurs pouvaient être proposés.

Nous avons réalisé un examen clinique standardisé le jour de la tentative d'extubation : score de Glasgow détaillé, durée de ventilation sur pièce en T, réalisation d'un test de fuite, aspiration endo-trachéale  $<$  2/heure, réponse aux ordres simples, suivi du regard, toux, déglutition, stase salivaire, vomissements, constipation hypotonie, confusion, agitation nécessitant une contention physique, mouvement de la main vers la sonde d'intubation, prescription de neuroleptique, benzodiazépine, morphinique, corticoïdes.

Nous avons recueilli les causes d'échec le cas échéant : troubles de la vigilance, encombrement bronchique, hypoxie, épuisement respiratoire, dyspnée laryngée, hémodynamique.

Enfin, nous avons recherché les données concernant le devenir des patients : décès, durée de séjour en réanimation, durée de ventilation mécanique, extubation accidentelle, décision de Limitation ou Arrêt des Thérapeutiques Actives (LATA).

## **Critère principal :**

L'objectif de l'étude est d'établir un score prédictif de succès d'extubation en réanimation chez les patients cérébrolésés. Un échec d'extubation est défini par une réintubation précoce dans les 48 premières heures suivant l'extubation (24). Les trachéotomies tardives pour sevrage ont été retenues comme échec d'extubation car nous avons considéré qu'elles représentaient un échec de sevrage empêchant une extubation.

## **Critères secondaires :**

Les objectifs secondaires étaient de connaître le taux d'échec d'extubation, la part des causes d'échec d'extubation et d'évaluer le devenir des patients en fonction de leur succès ou échec d'extubation.

## **Analyse statistique :**

Les variables continues ont été exprimées en médiane (25-75%) ou moyenne  $\pm$  déviation standard et les variables qualitatives exprimées en effectif (%). Les tests de  $\chi^2$  ou de Fisher étaient utilisés pour les variables qualitatives, alors que le test t de Student était utilisé pour les variables quantitatives.

Nous avons d'abord identifié les potentiels facteurs de risque par une analyse univariée avec un seuil  $p < 0.20$ .

Deuxièmement, les courbes ROC ont été conçues afin de déterminer la meilleure valeur seuil pour les facteurs quantitatifs sélectionnés par l'analyse univariée (âge et score de Glasgow).

Troisièmement, les variables identifiées comme potentiels facteurs de risque par l'analyse univariée ont été incluses dans un modèle de régression logistique multivarié.

Finalement, un score a été construit avec les variables identifiées. La discrimination était évaluée par l'aire sous la courbe ROC et son intervalle de confiance à 95%, et la calibration était évaluée en utilisant le test de Hosmer-Lemeshow. La capacité discriminative du score (sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative) était estimée en fonction du seuil choisi pour le score.

Le niveau de significativité a été fixé à  $p \leq 0.05$ .

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SAS version 9.3 (SAS Institute Inc, Cary, North Carolina).

# Résultats :

## Population :

Quatre-cents trente-sept patients cérébrolésés ont été inclus via les différents centres entre janvier 2011 à mai 2014.

L'âge médian était de 52 ans (36 ans - 64 ans). Les lésions cérébrales étaient représentées par 186 patients (42.56%) traumatisés crâniens, 126 (28.83%) hémorragies sous-arachnoïdiennes et 54 (12.36%) hématomes intracérébraux. A l'entrée en réanimation, le score IGS II médian était de 41 (34 - 50). Les autres caractéristiques démographiques sont décrites dans le Tableau 1.

Le taux d'échec d'extubation était de 22.65% (99 patients). Les patients qui ont présenté un échec d'extubation sont significativement plus âgés (54.51 ans vs 48.46 ans,  $p = 0.0037$ ) et plus graves (score IGS II 44.06 vs 41.15,  $p = 0.0424$ ) que ceux qui ont été extubés avec succès. Il n'y a pas de différence selon le sexe, les antécédents, la pathologie initiale cérébrale ni selon les caractéristiques neurochirurgicales entre les patients extubés avec succès et ceux qui ont eu un échec d'extubation (Tableau 1).

## Analyse univariée : Recherche des facteurs de risque potentiels

Les facteurs potentiellement associés au succès d'extubation étaient : l'âge ( $p = 0.0037$ ), le score IGSII ( $p = 0.0424$ ), le test de fuite positif ( $p = 0.0469$ ), le suivi du regard ( $p < 0.0001$ ), la déglutition ( $p < 0.0001$ ), la présence de vomissements ( $p = 0.0176$ ), l'hypotonie ( $p = 0.0002$ ), l'agitation avec nécessité de contention physique ( $p = 0.0043$ ), le mouvement de la main vers la sonde d'intubation ( $p = 0.0016$ ), l'administration de morphine ( $p = 0.0276$ ), de corticoïdes ( $p = 0.0267$ ) et le score de Glasgow total ( $p < 0.0001$ ) (Tableaux 1 et 2).

Ces critères ont été retenus pour être inclus dans l'analyse multivariée.

## **Analyse multivariée : Recherche des facteurs de risque indépendants de succès d'extubation**

Les variables quantitatives continues, à savoir l'âge et le score de Glasgow, ont été divisées en plusieurs catégories : âge de moins ou de plus de 40 ans, score de Glasgow de moins ou de plus de 10.

L'analyse multivariée a retenu l'âge < 40 ans (OR 2.27 IC 95% 1.21-4.26), le suivi du regard (OR 2.79 IC 95% 1.61-4.82), le score de Glasgow total > 10 (OR 2.90 IC 95% 1.38-4.18) et la présence d'une déglutition (OR 2.90 IC 95% 1.67-5.03) comme étant les seuls facteurs indépendants associés à un succès d'extubation (Tableau 3).

Un score prédictif de succès d'extubation a pu être établi en fonction du nombre de ces facteurs. Le score varie de 0 à 4 (Tableau 4). Un patient ayant un score de 0 n'a qu'une probabilité de succès d'extubation de 23% alors qu'un patient ayant un score de 4 augmente cette probabilité à 94% (Figure 1, Tableau 5). L'aire sous la courbe pour la prédiction de succès d'extubation était de 0.747 (Hosmer-Lemeshow  $p = 0.7703$ ) (Figure 2).

Nous avons décidé qu'un taux de succès d'extubation était acceptable s'il était supérieur au taux de succès d'extubation de nos services de réanimation (78%). Nous obtenons ce taux en présence d'un score de 3 (90% de succès d'extubation). Nous avons par la suite évalué les caractéristiques d'un score  $\geq 3$  (Tableau 6). La Sensibilité est de 62%, la Spécificité de 79%, la Valeur Prédictive Positive de 91%, la Valeur Prédictive Négative de 39%, la LR + de 2.9 et LR- de 0.5 concernant le succès d'extubation.

### **Devenir des patients :**

L'échec d'extubation est associé à une augmentation significative de la durée de VM (durée médiane 22 jours vs 11 jours  $p < 0.0001$ ) et de la durée de séjour en réanimation (27 vs 15 jours  $p < 0.0001$ ). L'échec d'extubation est associé à un risque de mortalité en réanimation plus important (11.11% vs 1.18%  $p < 0.0001$ ) (Tableau 7). L'autoextubation n'est pas associée de façon significative à un échec d'extubation (5.10% vs 4.45%  $p = 0.7857$ ).

## **Exclusion des trachéotomies :**

Les 40 patients trachéotomisés tardivement (après 7 jours) pour un motif neurologique étaient considérés arbitrairement a priori comme des échecs d'extubation, Nous avons décidé de réaliser une analyse de sensibilité en excluant les patients trachéotomisés qui ne sont pas considérés à l'heure actuelle comme des patients avec un échec d'extubation. Ce sous-groupe est donc représenté par 397 patients. Les caractéristiques démographiques, neurochirurgicales et sur le devenir des patients sont équivalentes à celles de la population totale.

En analyse multivariée, seuls l'âge < 40 ans (RR 5.23 IC 95% 1.87-14.66), la présence d'une déglutition RR 2.27 (IC 95% 1.17-4.40), le score de Glasgow total > 10 (RR 2.31 IC 95% 1.20-4.45) et le suivi du regard RR 1.93 (IC 95% 0.99-3.74) sont des facteurs indépendants de succès d'extubation (Tableau 8).

La durée de ventilation mécanique est significativement augmentée chez les patients ayant un échec d'extubation par rapport autres patients (respectivement 18 (10.0-23.0) versus 11 jours (5.0-17.0) de ventilation mécanique,  $p = 0.0046$ ). De même la durée de séjour en réanimation est significativement augmentée chez les patients ayant un échec d'extubation (24 (17.0-28.0) vs 15 jours (9.0-23.0),  $p = 0.0053$ ) (Tableau 9).

## **Exclusion des patients avec échec d'extubation pour dyspnée laryngée :**

Dix-neuf patients ont été exclus pour dyspnée laryngée. Les 418 patients représentant ce sous-groupe (19 patients exclus) ont des caractéristiques démographiques, neurochirurgicales et sur le devenir équivalentes à celles de la population générale.

Les facteurs indépendants de succès d'extubation retenus en analyse multivariée sont l'âge < 40 ans (RR 2.27 IC 95% 1.14-4.52), le suivi du regard (RR 3.18 IC 95% 1.76-5.76), la présence d'une déglutition (RR 3.19 IC 95% 1.76-5.79) et le score de Glasgow total > 10 (RR 2.87 IC 95% 1.58-5.23) (Tableau 10).

Les durées de ventilation mécanique et de séjour en réanimation sont significativement augmentées chez les patients ayant un échec d'extubation par rapport aux autres patients

(respectivement 24 (14.0-33.0) vs 11 jours (5.0-17.0) de ventilation mécanique  $p < 0.0001$  et 27 (23.0-39.0) vs 15 jours (9.0-23.0) d'hospitalisation en réanimation  $p < 0.0001$ ) (Tableau 11).

## Discussion :

Notre étude a permis de créer un score clinique pour prédire le succès d'extubation chez les patients cérébrolésés et ainsi optimiser le moment de l'extubation. Nous avons pu montrer que l'âge < 40 ans, le suivi du regard, le score de Glasgow > 10 et la présence d'une déglutition étaient les facteurs indépendants associés à un succès d'extubation et apportaient un point au score. Un score de 3 ou plus permet d'avoir un taux de succès d'extubation de 90%.

Le taux d'échec d'extubation dans notre étude (22.65%) est comparable à ceux retrouvés dans la littérature chez les patients cérébrolésés (8.2 à 43.5%) (29). Ces taux d'échec sont comparativement plus élevés que ceux dans une population de réanimation polyvalente (24,28–30). Notre taux de succès d'extubation étant de 78% nous avons pour objectif de créer un score pour améliorer ce taux, en l'approchant de 90%. La grande variabilité des taux d'échec d'extubation dans la littérature peut être expliquée par des définitions de l'échec d'extubation qui diffèrent d'une étude à l'autre. Certains auteurs définissent l'échec d'extubation comme la nécessité de réintuber un patient dans les 48 heures (31) d'autres proposent un délai de 72 heures (25) et certains considèrent qu'une réintubation avant la sortie de l'hôpital est un échec d'extubation (32). La place de la trachéotomie et de l'utilisation de la ventilation non invasive post extubation dans la définition de l'échec d'extubation reste débattue. Notre taux d'échec reste donc dans les intervalles compatibles avec les données de la littérature.

Le contrôle de la commande ventilatoire et du carrefour aérodigestif est assuré par des centres situés dans la partie inférieure du tronc cérébral et dans la partie supérieure de la moelle. Il en résulte que, passée la phase de coma aigu avec hypertension intra crânienne, et hors complication pulmonaire, les patients ayant une atteinte cérébrale ou mésentérique récupèrent généralement une mécanique ventilatoire satisfaisante. Le seuil de conscience, chez les patients cérébrolésés, autorisant le sevrage ventilatoire peut être raisonnablement abaissé. Peu d'études ont évalué de façon prospective la pertinence des critères de sevrage chez le patient présentant des lésions cérébrales. Namen a conduit une étude en 2001 qui montre un intérêt à avoir un niveau de conscience suffisant avant d'extuber (35). Un score de Glasgow à 8 est associé à un succès d'extubation dans 75% des cas alors qu'un score < 8 est associé à un succès dans uniquement 33% des cas. Cependant, la décision d'extubation était prise par des neurochirurgiens

qui accordent davantage d'importance au score de Glasgow qu'au test respiratoire pur. Leur taux de succès d'extubation est relativement bas (61%), mais un échec sur deux n'a pas conduit à une réintubation laissant supposer que l'extubation était considérée comme un arrêt des soins. Leurs taux de décès et de trachéotomies sont élevés (respectivement 36% et 29%). Dans d'autres travaux, les taux de réintubation et la mortalité étaient indépendants du score de Glasgow (28,34). Coplin a réalisé un travail en 2000 sur 136 patients cérébrolésés intubés pour lesquels ils évaluaient quotidiennement les paramètres ventilatoires et neurologiques. Dès que les patients avaient rempli les critères d'extubation (paramètres hémodynamiques, respiratoires et absence de détérioration neurologique), le médecin en charge du patient pouvait décider de l'extuber. 73% des patients étaient extubés dans les 48 heures après que les critères étaient réunis (groupe sans délai). Les patients qui étaient extubés après plus de 48 heures (groupe délai) après l'apparition des critères d'extubation avaient significativement plus de complications et restaient plus longtemps à l'hôpital. Les taux de réintubation et la mortalité étaient identiques quel que soit le groupe et indépendamment du score de Glasgow. Prolonger la ventilation uniquement sur des critères neurologiques, alors que les critères généraux d'extubation étaient satisfaits, aggrave le devenir (majoration des pneumopathies, augmentation de la durée de séjours en réanimation et à l'hôpital), et majore les coûts (28). Dans l'étude de Coplin les critères neurologiques restent trop simples pour discriminer de façon plus précise les patients à risque d'échec. Notre étude permet d'améliorer la prédiction du succès d'extubation chez les patients de moins de 40 ans qui suivent du regard, déglutissent malgré un score de Glasgow < 10 et permet ainsi de ne pas prolonger inutilement la ventilation.

Le suivi du regard est présent dans 20 à 30% des patients végétatifs. Il est associé à un meilleur devenir neurologique (35). Il a un rôle clé dans la différenciation entre un patient végétatif qui va récupérer un état de conscience minimale et celui qui ne va jamais retrouver un niveau d'éveil satisfaisant. C'est un marqueur d'une évolution vers un état de conscience minimale (36–38). Nous avons retrouvé que le suivi du regard était associé à un succès d'extubation améliorant ainsi le devenir des patients. Notre travail va donc dans le même sens.

La déglutition volontaire ou réflexe est un mécanisme complexe qui met en jeu le système nerveux. Son action nécessite donc une fonction cérébrale, des voies effectrices neurologiques et une capacité musculaire préservées (39,40). Elle permet de protéger les voies aériennes

supérieures en évitant l'inhalation de sécrétions gastriques et éviter la réintubation. Les troubles de la déglutition sont particulièrement présents chez les patients cérébrolésés. La dysphagie existe dans 72.5% des patients présentant une tumeur cérébrale et 77.5% des patients avec un accident vasculaire cérébral (41). Ils sont présents dans plus de la moitié des patients présentant des lésions neurologiques intubés en réanimation. Les étiologies sont multiples : lésion neurologique initiale, dommages locaux causés par la sonde d'intubation, dysfonctions des voies nerveuses sensitives et motrices par les neuropathies de la réanimation, effets des sédatifs et antalgiques (42). Les facteurs de risque de dysphagie post extubation sont l'âge > 65 ans, la durée de l'intubation de plus de 7 jours et la présence de troubles neurologiques (43). Les troubles de la déglutition augmentent significativement la durée d'hospitalisation de 4.32 jours en moyenne. Ces troubles peuvent persister chez 66% des patients à leur sortie de l'hôpital (44). Une étude a démontré qu'un test de déglutition positif avant l'extubation était un facteur indépendant prédictif de succès d'extubation chez les patients ventilés depuis plus de 6 jours (45). Notre étude va dans le même sens.

Chez les patients présentant des lésions cérébrales, l'échec d'extubation est un facteur indépendant de mortalité (27). Il est associé à un statut neurologique significativement moins bon à la sortie de l'hôpital par rapport aux patients qui ont eu un succès d'extubation (27). De plus, il est associé de façon significative à un séjour en réanimation plus long et à un séjour intra hospitalier plus long ainsi qu'à un coût intra hospitalier plus important (augmentation en moyenne de 33 926 dollars américains) (26,28,46). Notre étude retrouve également une association significative entre l'échec d'extubation et l'augmentation de la morbidité et de la mortalité. Cependant, l'association peut être le reflet d'une plus grande sévérité neurologique et il s'agit la plupart du temps, comme dans notre étude, d'une analyse univariée.

La trachéotomie en réanimation est indiquée en cas de sevrage difficile. Elle permet de contrôler le carrefour aérodigestif, de faciliter le sevrage ventilatoire et d'améliorer le confort du patient. Le recours à la trachéotomie chez les patients cérébrolésés est très variable selon les équipes (de 2.9% à 29%) (28,33). Chez les patients qui ont des lésions de la fosse postérieure ou du tronc cérébral avec troubles de la déglutition avérés, une trachéotomie en première intention peut être réalisée. La place de la trachéotomie dans la procédure de sevrage reste à définir par des études de grande ampleur. Dans notre travail, nous avons considéré les patients trachéotomisés

comme des échecs d'extubation. L'analyse de sensibilité excluant les trachéotomisés retrouve les mêmes facteurs de succès d'extubation ainsi qu'un devenir des patients identique à la population générale.

L'œdème laryngé à l'origine de la dyspnée laryngée post-extubation est une des causes principales de réintubation en réanimation. Sa prévalence varie de 6 à 37% des patients intubés en réanimation selon les études (46,47). Il est possible de repérer les patients à haut risque d'échec d'extubation dû à cette étiologie par un test de fuite avec une sensibilité de 85%, une spécificité de 95%, une VPP de 69% et une VPN de 98% (46). De plus, la corticothérapie précoce chez des patients sélectionnés (test de fuite positif et intubation de plus de 48 heures) permet de réduire significativement le risque de stridor et le risque de réintubation (48). La dyspnée laryngée n'est pas liée à des troubles neurologiques ni ventilatoires mais bien aux contraintes mécaniques de la sonde d'intubation sur la muqueuse laryngée. Nous avons donc décidé d'effectuer une analyse de sensibilité excluant les patients ayant un échec d'extubation pour dyspnée laryngée. Cette analyse ne retrouve pas de différence en terme de facteurs de succès d'extubation ni du devenir des patients par rapport à la population totale.

La décision d'une extubation doit se faire en discutant du rapport entre les risques de morbidités associées à une ventilation prolongée et les risques de complications liées à un potentiel échec de l'extubation. De plus, une approche systématique protocolisée de la déventilation et de l'extubation permet de réduire le taux de réintubation (31). Notre score pourrait être associé à un protocole de déventilation et permettrait donc d'améliorer le devenir des patients cérébrolésés.

Notre travail présente certaines limites. La définition même de l'échec d'extubation peut amener à discussion. Nous avons décidé que les réintubations dans les 48 heures suivant l'extubation ainsi que les trachéotomies tardives pour sevrage ventilatoire étaient considérées comme un échec d'extubation conformément aux dernières recommandations. Cependant la définition de l'échec d'extubation varie selon les études et certains auteurs proposent d'élargir à 7 jours la définition de l'échec. Par ailleurs, nous avons choisi de laisser le choix de l'extubation à la discrétion du réanimateur. Selon les centres et les médecins, le moment de la décision d'une extubation peut varier. Notre étude permet cependant de coller à la pratique de chacun des services et rend le score applicable par tous. Un patient intubé ne peut pas s'exprimer par la

parole, donc la réponse verbale du score de Glasgow n'est pas applicable. Nous avons choisi arbitrairement qu'un patient ne cherchant pas à communiquer était coté 0, alors qu'un patient cherchant à parler malgré la sonde d'intubation avait 4 points au score de réponse verbale du score de Glasgow. La réponse motrice du score de Glasgow n'est pas ressortie comme étant un facteur prédictif significatif de succès d'extubation alors qu'elle est beaucoup plus facilement objectivable par le médecin. Notre étude a permis de réaliser une validation interne du modèle prédictif grâce à cette première cohorte. Il reste cependant à réaliser une validation externe du score.

## **Conclusion :**

Nous avons développé un score prédictif de succès d'extubation chez les patients cérébrolésés. Ce score comprend l'âge de moins de 40 ans, le score de Glasgow total supérieur à 10, le suivi du regard et la présence d'une déglutition. Le taux de succès est satisfaisant lorsqu'au moins trois critères sont présents et pourrait permettre d'améliorer la prise en charge en accélérant le sevrage ventilatoire et aider les praticiens à la décision de réaliser une extubation chez ces patients.

# Tableaux et Figures :

## Tableau 1 : Caractéristiques démographiques

	Population totale N = 437	Echec d'extubation N = 99 (22.65%)	Succès d'extubation N = 338 (77.35%)	Valeur p
Sexe				0.9044
Femme	170 (38.90)	38 (38.38)	132 (39.05)	
Homme	267 (61.10)	61 (61.62)	206 (60.95)	
Age (années)	49.83 +/-18.29	54.51 +/-17.85	48.46 +/-18.22	0.0037
Poids (kg)	72.48 +/-15.41	72.59 +/-14.08	72.45 +/-15.79	0.9365
Taille (cm)	168.90 +/-9.67	168.11 +/-8.89	169.13 +/-9.89	0.3557
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25.37 +/-4.90	25.64 +/-4.34	25.29 +/-5.05	0.5352
Pathologie initiale :				0.4587
Traumatisme crânien	186 (42.56)	35 (35.35)	151 (44.67)	
HSA	126 (28.83)	29 (29.29)	97 (28.70)	
Hématome intracérébral	54 (12.36)	15 (15.15)	39 (11.54)	
AVC	22 (5.03)	6 (6.06)	16 (4.73)	
Autres	49 (11.21)	14 (14.14)	35 (10.36)	
Antécédents				
Cardiologique : NYHA 2	24 (5.49)	4 (4.08)	20 (6.02)	0.4617
Respiratoire	30 (6.86)	8 (8.25)	22 (6.61)	0.5767
Diabète	33 (7.55)	12 (12.12)	21 (6.27)	0.0536
Tabagisme actif	112 (25.63)	25 (26.60)	87 (27.02)	0.9352
Score IGS II	41.81 +/-12.57	44.06 +/-13.91	41.15 +/-12.09	0.0424
Caractéristiques neurochirurgicales				
Engagement	111 (25.19)	28 (28.28)	83 (24.63)	0.4631
Hydrocéphalie avec pose de DVE	134 (30.66)	36 (41.38)	98 (34.03)	0.2099
Craniotomie initiale	98 (22.43)	21 (23.33)	77 (26.64)	0.5311
Craniectomie décompressive	38 (8.70)	6 (6.06)	32 (9.50)	0.2868
Traumatisme facial associé	61 (13.98)	9 (16.36)	52 (23.21)	0.2707
GSC avant intubation	7.00 [5.00-10.00]	7.0 [3.00-10.00]	7.0 [5.00-10.00]	0.1538

Variables qualitatives : effectif (pourcentage). Analyse univariée, tests de  $\chi^2$  / Fisher.

Variables quantitatives : moyenne (déviations standard) ou médiane [Q1-Q3]. Analyse univariée, test t de Student et Wilcoxon

IMC = indice de masse corporelle. HSA = hémorragie sous-arachnoïdienne. AVC = accident vasculaire cérébral.  
IGS II = indice de gravité simplifiée. DVE = dérivation ventriculaire externe. GSC = score de Glasgow.

**Tableau 2 : Caractéristiques au moment de l'extubation**

	<b>Population totale N = 437</b>	<b>Echec d'extubation N = 99 (22.65%)</b>	<b>Succès d'extubation N = 338 (77.35%)</b>	<b>Valeur p</b>
Tentative d'extubation				0.1951
Oui	460 (98.40)	96 (96.97)	334 (98.82)	
Trachéotomie d'emblée	7 (1.60)	3 (3.03)	4 (1.18)	
Aspiration endotrachéales (< 2/heure)	238 (54.46)	53 (54.64)	185 (55.39)	0.8960
Test de fuite positif	60 (13.73)	8 (8.25)	52 (16.35)	0.0469
Réponse aux ordres simples	306 (70.02)	66 (67.35)	240 (71.86)	0.3878
Suivi du regard	300 (68.65)	50 (51.55)	250 (78.13)	<0.0001
Toux	363 (83.07)	80 (84.21)	283 (87.08)	0.4730
Déglutition	277 (63.39)	46 (52.87)	231 (78.57)	<0.0001
Stase salivaire	153 (35.01)	38 (40.86)	115 (34.74)	0.2778
Vomissements	68 (15.56)	8 (8.08)	60 (17.96)	0.0176
Constipation	83 (18.99)	18 (18.75)	65 (19.52)	0.8665
Hypotonie	117 (26.77)	41 (41.84)	76 (22.62)	0.0002
Confusion	103 (24.26)	20 (21.05)	86 (25.90)	0.3345
Agitation avec contention physique	118 (27.00)	15 (15.79)	103 (30.56)	0.0043
Mouvement de la main vers la SI	172 (39.36)	26 (27.96)	146 (46.35)	0.0016
Traitement				
Neuroleptique	41 (9.38)	7 (7.07)	34 (10.06)	0.3698
Benzodiazépine	46 (10.53)	8 (8.08)	38 (11.24)	0.3673
Morphine	43 (9.84)	4 (4.04)	39 (11.54)	0.0276
Corticoïdes	37 (8.47)	3 (3.03)	34 (10.09)	0.0267
Durée de VS sur pièce en T (heures)	1.00 [0.00-2.00]	1.00 [0.00-2.00]	1.00 [0.00-2.50]	0.2240
GSC				
Total	11.00 [10.00-14.00]	11.00 [9.00-13.00]	11.00 [10.50-14.00]	<0.0001
Y	4.00 [4.00-4.00]	4.00 [3.00-4.00]	4.00 [4.00-4.00]	0.0080
V	1.00 [1.00-4.00]	1.00 [1.00-4.00]	2.00 [1.00-4.00]	0.0238
M	6.00 [6.00-6.00]	6.00 [5.00-6.00]	6.00 [6.00-6.00]	<0.0001

Variables qualitatives : effectif (pourcentage). Analyse univariée, tests de  $\chi^2$  / Fisher.

Variables quantitatives : médiane [Q1-Q3]. Analyse univariée, test de Wilcoxon

SI = sonde d'intubation. VS = ventilation spontanée. GSC = Score de Glasgow. Y = GSC ouverture des yeux. V = GSC réponse parole. M = GSC réponse motrice.

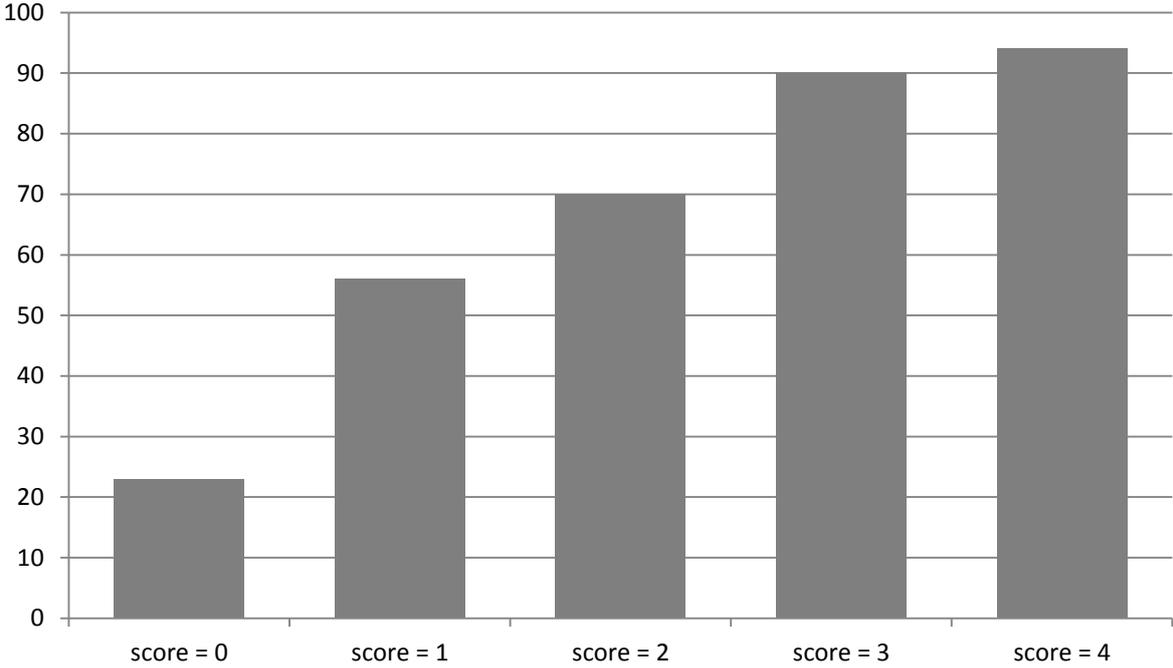
**Tableau 3 : Analyse multivariée, facteurs de risque de succès d'extubation**

<b>Variabiles</b>	<b>RR ajusté</b>	<b>IC<sub>95%</sub> (RR)</b>	<b>Valeur p</b>
Age			0.0109
< 40 ans	2.27	[1.21 ; 4.26]	
≥ 40 ans (référence)	-	-	
Suivi du regard (Oui vs Non)	2.79	[1.61 ; 4.82]	0.0002
Déglutition (Oui vs Non)	2.90	[1.67 ; 5.03]	0.0001
Glasgow total (>10 vs ≤10)	2.40	[1.38 ; 4.18]	0.0019

**Tableau 4 : Score de succès d'extubation**

<b>Facteurs</b>	<b>Nombre de points</b>
Age < 40 ans	1
Age $\geq$ 40 ans	0
Suivi du regard = Oui	1
Suivi du regard = Non	0
Déglutition = Oui	1
Déglutition = Non	0
Glasgow total > 10	1
Glasgow total $\leq$ 10	0

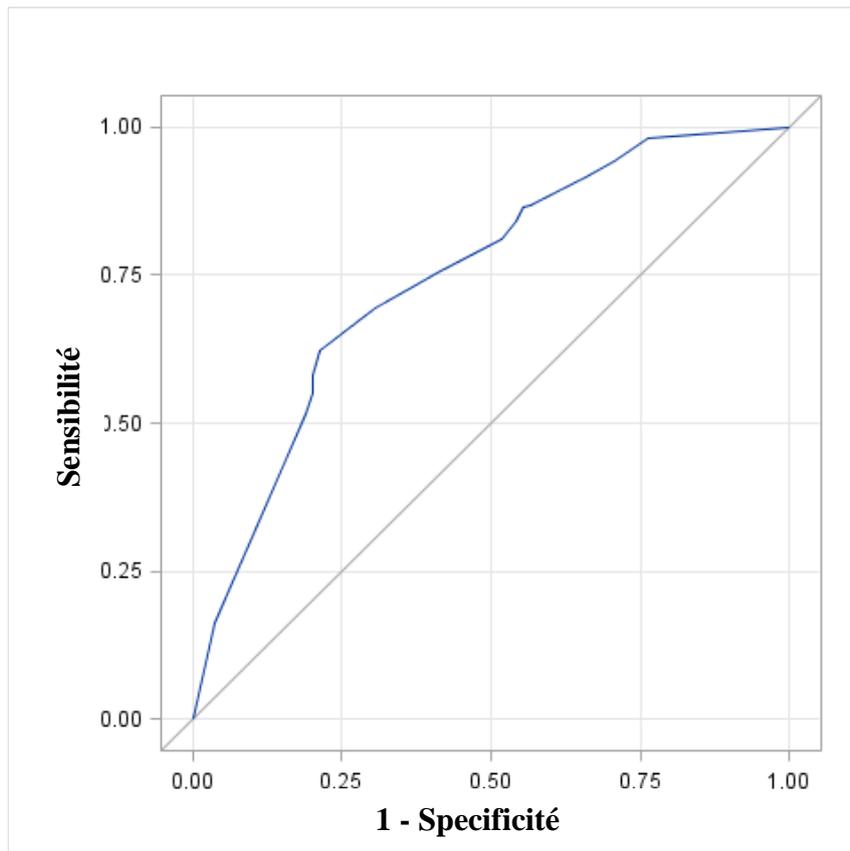
**Figure 1: Pourcentage de succès d'extubation en fonction du score**



**Tableau 5 : Pourcentage de succès d'extubation en fonction du score**

<b>Score</b>	<b>N</b>	<b>% succès d'extubation</b>
<b>0</b>	13	23%
<b>1</b>	61	56%
<b>2</b>	99	70%
<b>3</b>	145	90%
<b>4</b>	49	94%

**Figure 2 : Courbe ROC**



**Adéquation du modèle :**

Hosmer :  $p = 0.7703$

Courbe ROC :  $c = 0.747$

**Tableau 6 : Caractéristiques d'un score  $\geq 3$**

		Succès d'extubation (observé)		
		Oui	Non	Total
Prédiction de succès	Oui	176	18	194
	Non	106	67	173
	Total	282	85	367

Sensibilité = 62%

Spécificité = 79%

Valeur prédictive positive = 91%

Valeur prédictive négative = 39%

LR+ = 2.9

LR- = 0.5

**Tableau 7 : Devenir des patients**

	<b>Population totale</b> <b>N = 437</b>	<b>Echec d'extubation</b> <b>N = 99 (22.95%)</b>	<b>Succès d'extubation</b> <b>N = 338 (77.35%)</b>	<b>Valeur p</b>
Mortalité en réanimation	15 (3.43)	11 (11.11)	4 (1.18)	<0.0001
LATA	14 (3.20)	7 (7.14)	7 (2.07)	0.0201
Autoextubation	20 (4.58)	5 (5.10)	15 (4.45)	0.7857
Trachéotomie	40 (9.15)	39 (39.39)	1 (0.30)	<0.0001
Durée de VM	12.00 [6.00-20.00]	22.00 [13.00-29.00]	11.00 [5.00-17.00]	<0.0001
Durée de séjour en réanimation	17.00 [10.00-26.00]	27.00 [21.00-36.00]	15.00 [9.00-23.00]	<0.0001

Variables qualitatives : effectif (pourcentage). Analyse, tests de  $\chi^2$  / Fisher.

Variables quantitatives : médiane [Q1-Q3]. Analyse, test du log-rank.

**Tableau 8 : Analyse multivariée - Exclusion des patients trachéotomisés**

<b>Variables</b>	<b>RR ajusté</b>	<b>IC<sub>95%</sub> (RR)</b>	<b>Valeur p</b>
Age			0.0012
< 40 ans	5.03	[1.89 ; 13.42]	
≥ 40 ans (référence)	-	-	
Suivi du regard (Oui vs Non)	1.93	[0.99 ; 3.74]	0.0521
Déglutition (Oui vs Non)	2.27	[1.17 ; 4.41]	0.0155
Glasgow total (>10 vs ≤10)	2.32	[1.21 ; 4.47]	0.0116

**Tableau 9 : Devenir des patients – Exclusion des patients trachéotomisés**

	<b>Population totale N = 397</b>	<b>Echec d'extubation N = 60 (15.11%)</b>	<b>Succès d'extubation N = 337 (84.89%)</b>	<b>Valeur p</b>
Mortalité en réanimation	13 (3.27)	9 (15.00)	4 (1.19)	<0.0001
LATA	10 (2.52)	4 (6.78)	6 (1.78)	0.0467
Autoextubation	20 (5.04)	5 (8.33)	15 (4.46)	0.2045
Durée de VM	11.00 [6.00-18.00]	18.00 [10.00-23.00]	11.00 [5.00-17.00]	0.0046
Durée de séjour en réanimation	16.00 [10.00-24.00]	24.00 [17.00-28.00]	15.00 [9.00-23.00]	<0.0001

Variables qualitatives : effectif (pourcentage). Analyse, tests de  $\chi^2$  / Fisher.

Variables quantitatives : médiane [Q1-Q3]. Analyse, test du log-rank.

**Tableau 10 : Analyse multivariée - Exclusion des dyspnées laryngées**

<b>Variables</b>	<b>RR ajusté</b>	<b>IC<sub>95%</sub> (RR)</b>	<b>Valeur p</b>
Age			0.0195
< 40 ans	2.27	[1.14 ; 4.52]	
≥ 40 ans (référence)	-	-	
Suivi du regard (Oui vs Non)	3.18	[1.76 ; 5.76]	0.0001
Déglutition (Oui vs Non)	3.19	[1.76 ; 5.79]	0.0001
Glasgow total (>10 vs ≤10)	2.87	[1.58 ; 5.23]	0.0006

**Tableau 11 : Devenir des patients - Exclusion des dyspnées laryngées**

	<b>Population totale N = 418</b>	<b>Echec d'extubation N = 80 (19.14%)</b>	<b>Succès d'extubation N = 338 (80.86%)</b>	<b>Valeur p</b>
Mortalité en réanimation	13 (3.11)	9 (11.25)	4 (1.18)	<0.0001
LATA	13 (3.11)	6 (7.59)	7 (2.07)	0.0215
Autoextubation	19 (4.55)	4 (5.06)	15 (4.45)	0.7677
Trachéotomie	36 (8.61)	35 (43.75)	1 (0.30)	<0.0001
Durée de VM	12.00 [6.00-20.00]	24.00 [14.00-33.00]	11.00 [5.00-17.00]	<0.0001
Durée de séjour en réanimation	17.00 [10.00-26.00]	29.00 [23.00-39.00]	15.00 [9.00-23.00]	<0.0001

Variables qualitatives : effectif (pourcentage). Analyse, tests de  $\chi^2$  / Fisher.

Variables quantitatives : médiane [Q1-Q3]. Analyse, test du log-rank.

## Lexique :

ACSOS	Agression cérébrale systémique d'origine secondaire
AI	Aide inspiratoire
ALI	Acute Lung Injury
AVC	Accident vasculaire cérébral
DVE	Dérivation ventriculaire externe
GNEDS	Groupe nantais d'éthique dans le domaine de la santé
GSC	Score de Glasgow
Hb	Hémoglobine
IC	Intervalle de confiance
IGS	Indice de gravité simplifié
IMC	Indice de masse corporelle
LATA	Limitation et arrêt des thérapeutiques actives
NYHA	New York Heart Association
PAVM	Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique
PEP	Pression expiratoire positive
ROC	Receiver Operating Characteristic
RR	Risque relatif
SaO <sub>2</sub>	Saturation artérielle en oxygène
SI	Sonde d'intubation
TDM	Tomodensitométrie
VM	Ventilation mécanique
VNI	Ventilation non invasive
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive
VS	Ventilation spontanée

## Références :

1. Bulletin Officiel n°2004-26 relative à la filière de prise en charge sanitaire, médico-sociale et sociale des traumatisés crânio-cérébraux et des traumatisés médullaires. Disponible sur: <http://www.sante.gouv.fr/fichiers/bo/2004/04-26/a0261926.htm>
2. Mathé J-F, Richard I, Rome J. Serious brain injury and public health, epidemiologic and financial considerations, comprehensive management and care. *Ann Fr Anesthésie Réanimation*. juin 2005;24(6):688- 94.
3. Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Anzueto A, Putensen C, Raymondos K, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients. *Crit Care Med*. juin 2011;39(6):1482- 92.
4. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 16 janv 2002;287(3):345- 55.
5. Zygun DA, Kortbeek JB, Fick GH, Laupland KB, Doig CJ. Non-neurologic organ dysfunction in severe traumatic brain injury. *Crit Care Med*. mars 2005;33(3):654- 60.
6. Gruber A, Reinprecht A, Illievich UM, Fitzgerald R, Dietrich W, Czech T, et al. Extracerebral organ dysfunction and neurologic outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med*. mars 1999;27(3):505- 14.
7. Kahn JM, Caldwell EC, Deem S, Newell DW, Heckbert SR, Rubenfeld GD. Acute lung injury in patients with subarachnoid hemorrhage: incidence, risk factors, and outcome. *Crit Care Med*. janv 2006;34(1):196- 202.
8. Dasta JF, McLaughlin TP, Mody SH, Piech CT. Daily cost of an intensive care unit day: the contribution of mechanical ventilation. *Crit Care Med*. juin 2005;33(6):1266- 71.
9. Niederman MS, Craven DE. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 févr 2005;171(4):388- 416.
10. Chastre J, Fagon J-Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 avr 2002;165(7):867- 903.
11. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. déc 2002;122(6):2115- 21.
12. Roquilly A, Mahe PJ, Seguin P, Guitton C, Floch H, Tellier AC, et al. Hydrocortisone therapy for patients with multiple trauma: the randomized controlled HYPOLYTE study. *JAMA*. 23 mars 2011;305(12):1201- 9.

13. Bronchard R, Albaladejo P, Brezac G, Geffroy A, Seince P-F, Morris W, et al. Early onset pneumonia: risk factors and consequences in head trauma patients. *Anesthesiology*. févr 2004;100(2):234- 9.
14. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest*. oct 2001;120(4):1262- 70.
15. Kiekkas P, Aretha D, Panteli E, Baltopoulos GI, Filos KS. Unplanned extubation in critically ill adults: clinical review. *Nurs Crit Care*. mai 2013;18(3):123- 34.
16. Chevron V, Ménard JF, Richard JC, Girault C, Leroy J, Bonmarchand G. Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit Care Med*. juin 1998;26(6):1049- 53.
17. de Groot RI, Dekkers OM, Herold IH, de Jonge E, Arbous MS. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study. *Crit Care Lond Engl*. 2011;15(1):R19.
18. Blackwood B, Alderdice F, Burns KE, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(5):CD006904.
19. Bollaert PE. Sevrage de la ventilation mécanique: définitions et épidémiologie. *Réanimation*. 2001;10(8):706- 11.
20. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 19 déc 1996;335(25):1864- 9.
21. Blackwood B, Alderdice F, Burns K, Cardwell C, Lavery G, O'Halloran P. Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2011;342:c7237.
22. Roquilly A, Cinotti R, Jaber S, Vourc'h M, Pengam F, Mahe PJ, et al. Implementation of an evidence-based extubation readiness bundle in 499 brain-injured patients. a before-after evaluation of a quality improvement project. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 oct 2013;188(8):958- 66.
23. Boles J-M, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. mai 2007;29(5):1033- 56.
24. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med*. mai 2002;28(5):535- 46.
25. Seymour CW, Martinez A, Christie JD, Fuchs BD. The outcome of extubation failure in a community hospital intensive care unit: a cohort study. *Crit Care Lond Engl*. oct 2004;8(5):R322- 7.
26. Reis HFC dos, Almeida MLO, Silva MF da, Rocha M de S. Extubation failure influences clinical and functional outcomes in patients with traumatic brain injury. *J Bras Pneumol Publicação Of Soc Bras Pneumol E Tisiologia*. juin 2013;39(3):330- 8.

27. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. juill 1997;112(1):186- 92.
28. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld GD. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med*. mai 2000;161(5):1530- 6.
29. Wang S, Zhang L, Huang K, Lin Z, Qiao W, Pan S. Predictors of extubation failure in neurocritical patients identified by a systematic review and meta-analysis. *PloS One*. 2014;9(12):e112198.
30. Ko R, Ramos L, Chalela JA. Conventional weaning parameters do not predict extubation failure in neurocritical care patients. *Neurocrit Care*. 2009;10(3):269- 73.
31. Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, Sommariva M, Vesconi S, Baiardi P, et al. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med*. nov 2008;36(11):2986- 92.
32. Bach JR, Gonçalves MR, Hamdani I, Winck JC. Extubation of patients with neuromuscular weakness: a new management paradigm. *Chest*. mai 2010;137(5):1033- 9.
33. Namen AM, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A, et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients. *Am J Respir Crit Care Med*. mars 2001;163(3 Pt 1):658- 64.
34. Anderson CD, Bartscher JF, Scripko PD, Biffi A, Chase D, Guanci M, et al. Neurologic examination and extubation outcome in the neurocritical care unit. *Neurocrit Care*. déc 2011;15(3):490- 7.
35. Laureys S, Celesia GG, Cohadon F, Lavrijsen J, León-Carrión J, Sannita WG, et al. Unresponsive wakefulness syndrome: a new name for the vegetative state or apallic syndrome. *BMC Med*. 2010;8:68.
36. Giacino JT, Kalmar K. Diagnostic and prognostic guidelines for the vegetative and minimally conscious states. *Neuropsychol Rehabil*. sept 2005;15(3-4):166- 74.
37. Riganello F, Cortese MD, Dolce G, Sannita WG. Visual pursuit response in the severe disorder of consciousness: modulation by the central autonomic system and a predictive model. *BMC Neurol*. 2013;13:164.
38. Dolce G, Lucca LF, Candelieri A, Rogano S, Pignolo L, Sannita WG. Visual pursuit in the severe disorder of consciousness. *J Neurotrauma*. juill 2011;28(7):1149- 54.
39. Erasmus CE, van Hulst K, Rotteveel JJ, Willemsen MAAP, Jongerius PH. Clinical practice: swallowing problems in cerebral palsy. *Eur J Pediatr*. mars 2012;171(3):409- 14.
40. Zimmerman JE, Oder LA. Swallowing dysfunction in acutely ill patients. *Phys Ther*. déc 1981;61(12):1755- 63.
41. Park DH, Chun MH, Lee SJ, Song YB. Comparison of swallowing functions between brain tumor and stroke patients. *Ann Rehabil Med*. oct 2013;37(5):633- 41.

42. Langmore SE. Dysphagia in neurologic patients in the intensive care unit. *Semin Neurol.* déc 1996;16(4):329- 40.
43. El Solh A, Okada M, Bhat A, Pietrantonio C. Swallowing disorders post orotracheal intubation in the elderly. *Intensive Care Med.* sept 2003;29(9):1451- 5.
44. Macht M, King CJ, Wimbish T, Clark BJ, Benson AB, Burnham EL, et al. Post-extubation dysphagia is associated with longer hospitalization in survivors of critical illness with neurologic impairment. *Crit Care Lond Engl.* 2013;17(3):R119.
45. Colonel P, Houzé MH, Vert H, Mateo J, Mégarbane B, Goldgran-Tolédano D, et al. Swallowing disorders as a predictor of unsuccessful extubation: a clinical evaluation. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses.* nov 2008;17(6):504- 10.
46. Jaber S, Chanques G, Matecki S, Ramonatxo M, Vergne C, Souche B, et al. Post-extubation stridor in intensive care unit patients. Risk factors evaluation and importance of the cuff-leak test. *Intensive Care Med.* janv 2003;29(1):69- 74.
47. Lee C-H, Peng M-J, Wu C-L. Dexamethasone to prevent postextubation airway obstruction in adults: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Crit Care Lond Engl.* 2007;11(4):R72.
48. Jaber S, Jung B, Chanques G, Bonnet F, Marret E. Effects of steroids on reintubation and post-extubation stridor in adults: meta-analysis of randomised controlled trials. *Crit Care Lond Engl.* 2009;13(2):R49.

Vu, le Président du Jury,

(tampon et signature)

Vu, le Directeur de Thèse,

(tampon et signature)

Vu, le Doyen de la Faculté,

(tampon et signature)

## SCORE PREDICTIF DE SUCCES D'EXTUBATION CHEZ LES PATIENTS CEREBROLESSES

---

### RESUME

L'objectif de notre étude est de rechercher les facteurs prédictifs de succès d'extubation, puis de créer un score prédictif de succès d'extubation en réanimation chez les patients cérébrolésés afin de mieux protocoliser la phase d'extubation et de réduire le taux de complications liées aux échecs.

Nous avons réalisé une étude multicentrique, prospective et observationnelle. 437 patients cérébrolésés, intubés et sous ventilation mécanique pendant au moins 48 heures ont été inclus.

Le taux d'échec d'extubation était de 22.65%. L'analyse multivariée a retenu l'âge < 40 ans (OR 2.27 IC 95% 1.21-4.26), le suivi du regard (OR 2.79 IC 95% 1.61-4.82), le score de Glasgow total > 10 (OR 2.90 IC 95% 1.38-4.18) et la présence d'une déglutition (OR 2.90 IC 95% 1.67-5.03) comme étant les seuls facteurs indépendants associés à un succès d'extubation. Un score prédictif de succès d'extubation a pu être établi en fonction du nombre de ces facteurs. Le score varie de 0 à 4. Nous avons décidé qu'un taux de succès d'extubation était acceptable si le score était supérieur ou égal à 3 (90% de succès d'extubation) avec une Sensibilité de 62%, une Spécificité de 79%, une Valeur Prédictive Positive de 91% et une Valeur Prédictive Négative de 39%. L'échec d'extubation est associé une augmentation significative des durées de ventilation mécanique et de séjour en réanimation (respectivement 22 jours vs 11 jours  $p < 0.0001$  et 27 vs 15 jours  $p < 0.0001$ ) ainsi qu'à un risque de mortalité en réanimation plus important (11.11% vs 1.18%  $p < 0.0001$ ).

Le score prédictif de succès d'extubation chez les patients cérébrolésés comprend l'âge de moins de 40 ans, le score de Glasgow total supérieur à 10, le suivi du regard et la présence d'une déglutition. Le taux de succès est satisfaisant lorsqu'au moins trois critères sont présents et pourrait permettre d'améliorer la prise en charge en accélérant le sevrage ventilatoire et aider les praticiens à la décision de réaliser une extubation chez ces patients.

---

### MOTS-CLES

Lésions cérébrales  
Ventilation mécanique  
Traumatisme crânien  
Hémorragie sous-arachnoïdienne  
Sevrage de la ventilation mécanique  
Extubation