

Sevrage et extubation du patient cérébrolésé

Marie-Hélène Houzé

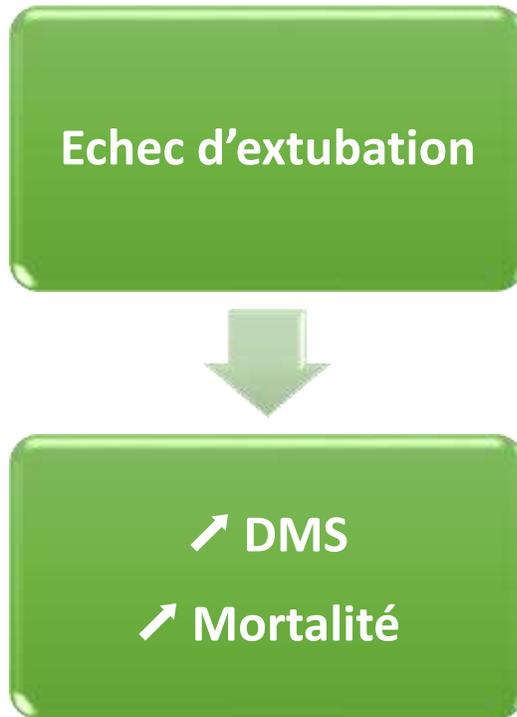


Je n'ai pas de lien d'intérêt potentiel à déclarer

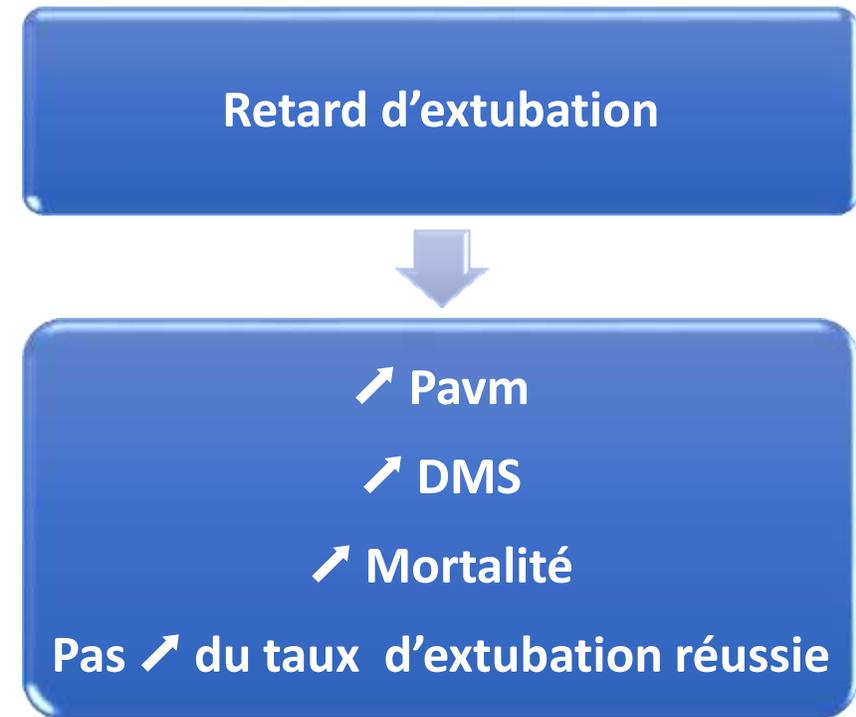


Contexte

- Le taux d'échec d'extubation de la population cérébrolésée est de 20-40 % vs 10-15 % dans la population globale de réanimation.



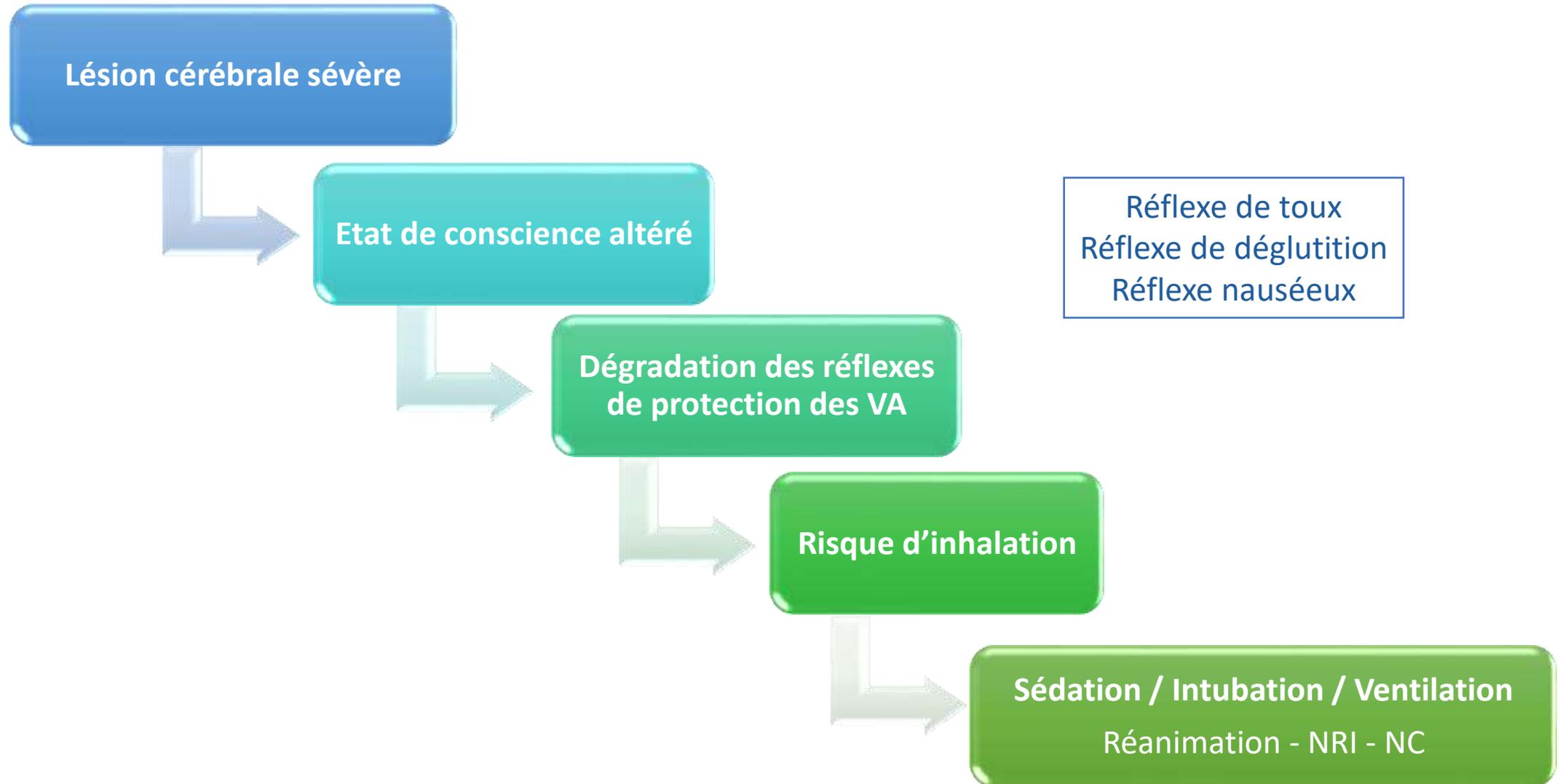
Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention
RC Rothaar et SK Epstein Curr Opin Crit Care 2003



Implications of Extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria
W M Coplin et al. Am J Respir Crit Care Med 2000



Lésion cérébrale et voies aériennes





Sédation

- **Sans lésions cérébrales sévères :**
 - Confort
 - Lutte contre la douleur
 - Amélioration de l'oxygénation tissulaire
- **Avec lésions cérébrales sévères :**
 - Lutte contre les facteurs de dégradation de la perfusion cérébrale
 - Interférence entre sédation et conséquences des lésions cérébrales

Interruption de la sédation après stabilisation de l'état clinique pour évaluation neurologique

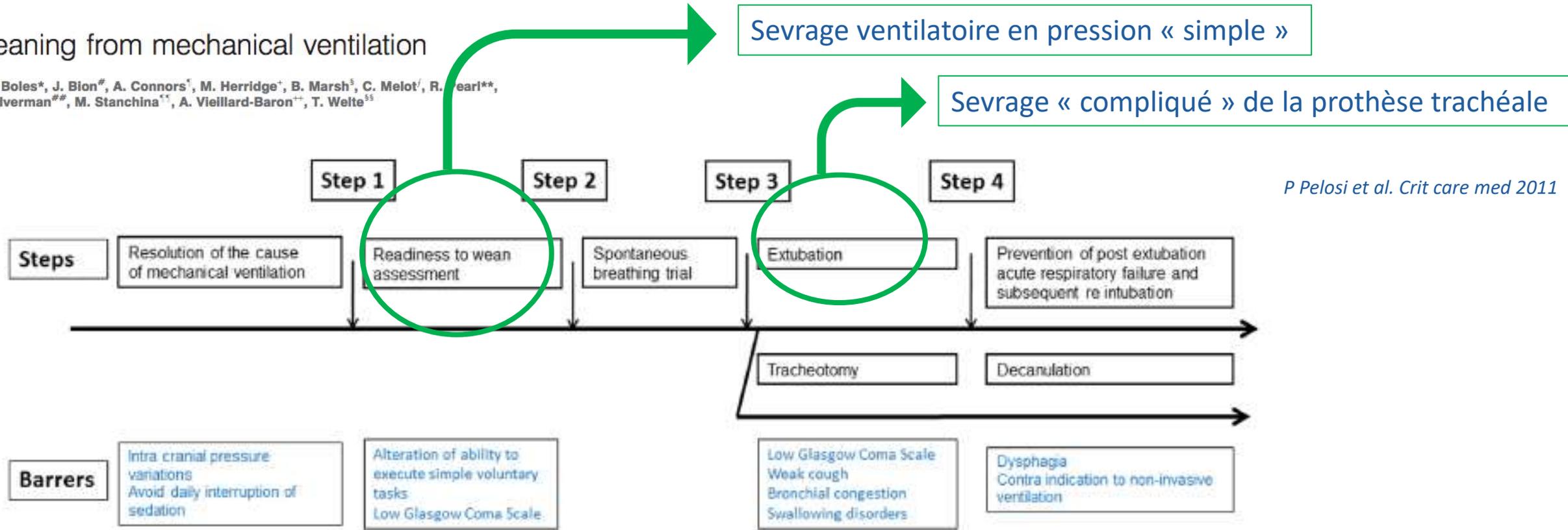


Processus de sevrage

Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients

Weaning from mechanical ventilation

J-M. Boles*, J. Bion#, A. Connors†, M. Herridge‡, B. Marsh§, C. Melot/, R. Pearl**,
H. Silverman##, M. Stanchina††, A. Vieillard-Baron†††, T. Welte§§

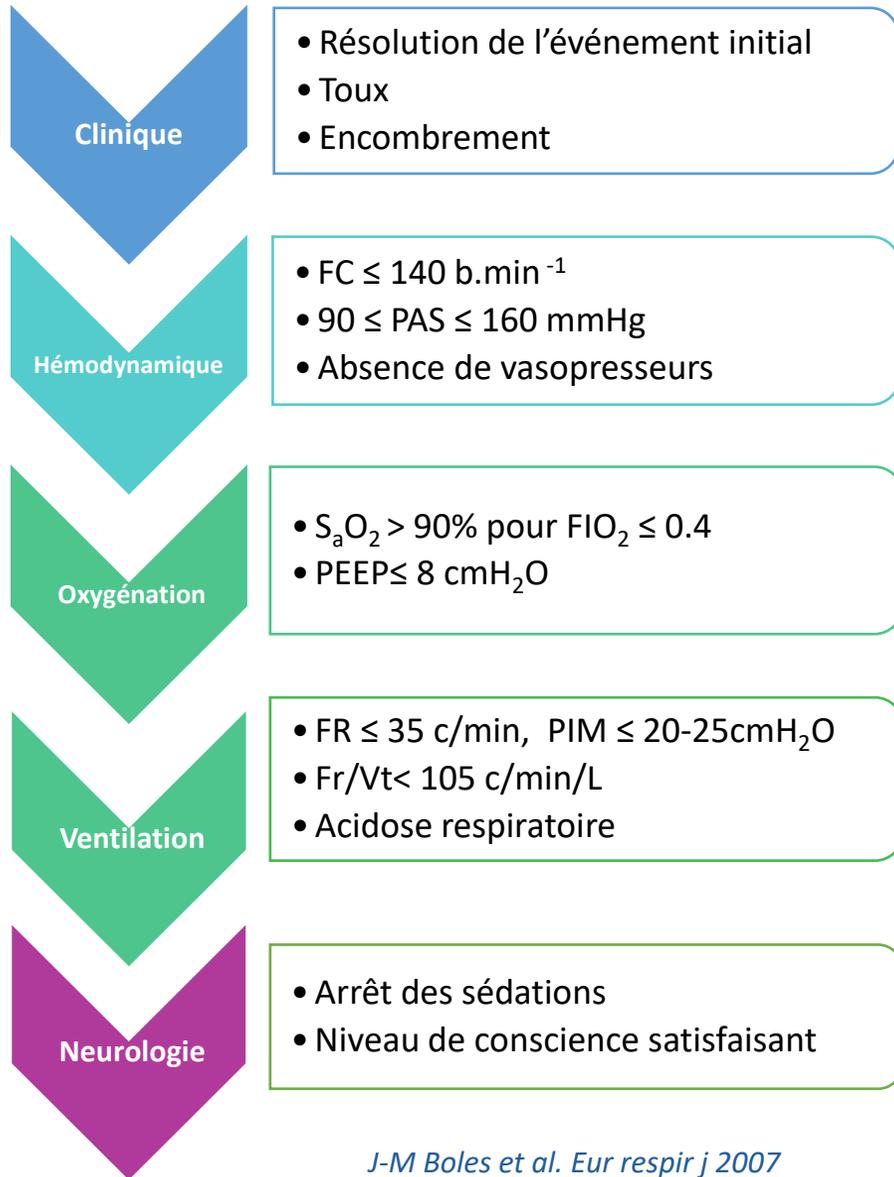


P Pelosi et al. Crit care med 2011

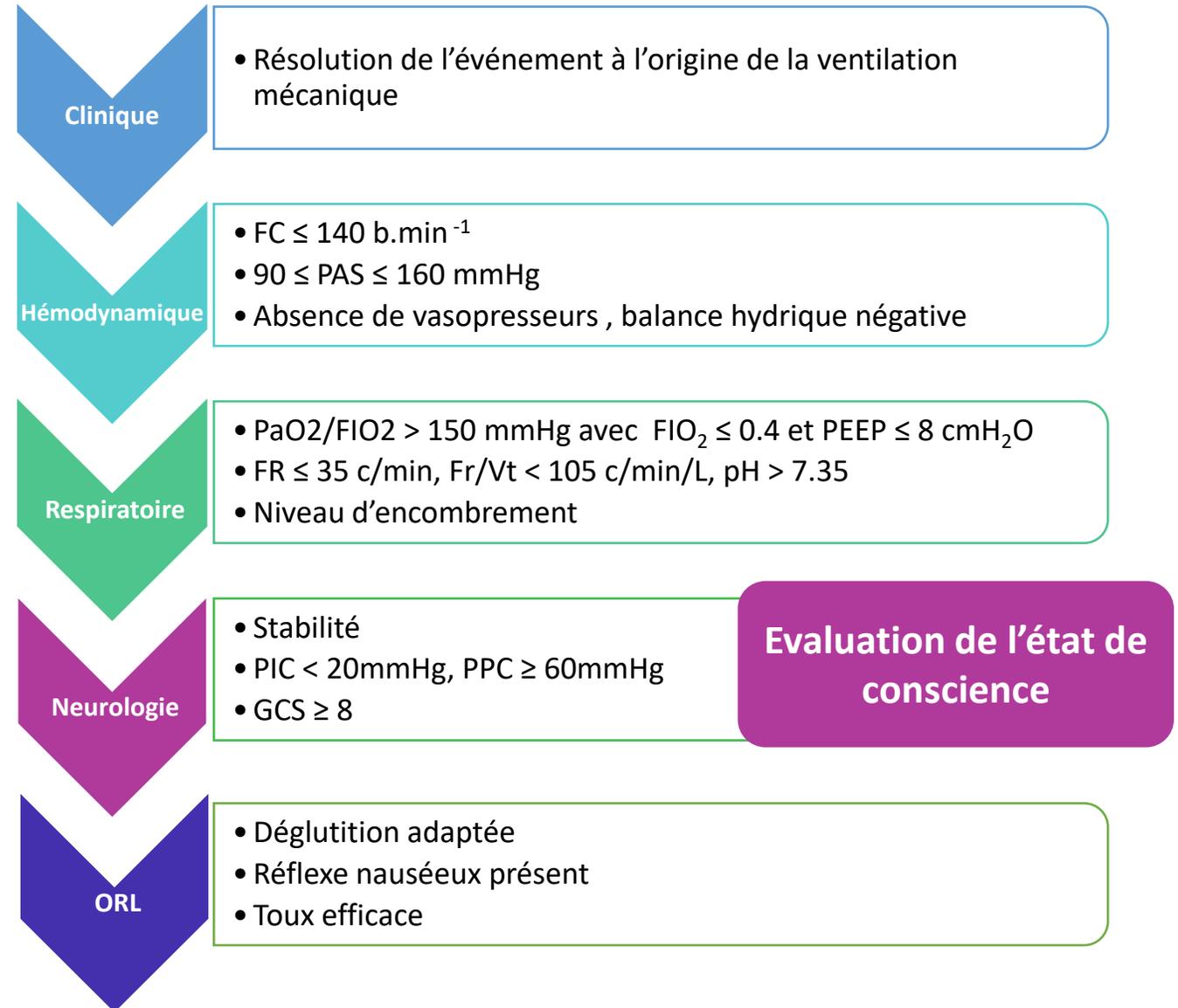
Fig. 1 – Timeline of impediments to weaning from mechanical ventilation in brain injured patients.



Sevrage de la ventilation mécanique



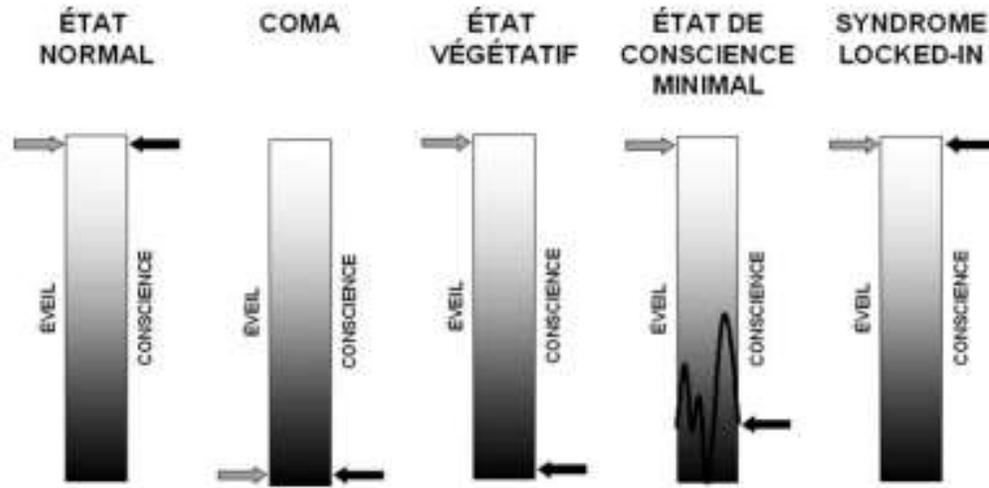
J-M Boles et al. Eur respir j 2007



C Bureau et A Demoule revue neurologique 2022

Etats de conscience altérée

C. Schnakers et al. / Réanimation 13 (2004) 368–375



Caractéristiques de différents états de conscience altérée			
État	Critères diagnostique	EEG	FDG-PET
Coma	<ul style="list-style-type: none"> absence d'éveil absence de conscience fonction respiratoire variable présence variable des réflexes du tronc cérébral aucune production de sons 	ralentissement généralisé important	40 à 50 % diminution
État végétatif	<ul style="list-style-type: none"> éveil (ouverture spontanée des yeux) absence de conscience souvent fonction respiratoire préservée préservation des réflexes du tronc cérébral parfois verbalisations non significatives 	ralentissement généralisé important	50 à 60 % diminution (zones associatives)
État de conscience minimale	<ul style="list-style-type: none"> éveil (ouverture spontanée des yeux) conscience minimale (réponse inconsistante à un ordre verbal) fonction respiratoire préservée préservation des réflexes du tronc cérébral verbalisations possibles mais élémentaires 	ralentissement généralisé	20 à 40 % diminution
Locked-in syndrome	<ul style="list-style-type: none"> éveil (ouverture spontanée des yeux) conscient (communication par mouvements des yeux) souvent fonction respiratoire préservée préservation des réflexes du tronc cérébral verbalisations impossibles (anarthrie) tétraplégie 	normal	activité normale

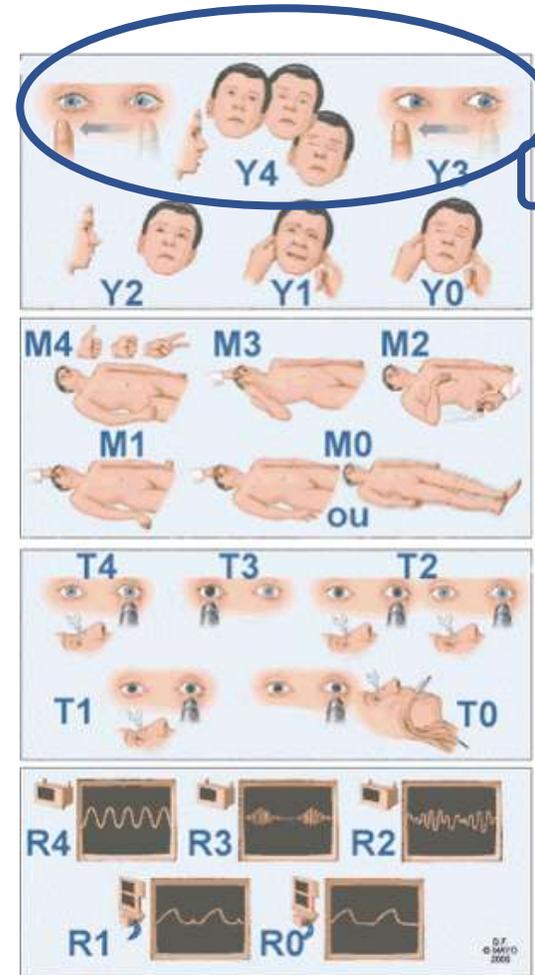


Echelle du score de Glasgow

Echelle FOUR

Ouverture des yeux (Y)	Réponse verbale (V)	Réponse motrice (M)
1 - Nulle	1 - Nulle	1 - nulle
2 - A la douleur	2 - Incompréhensible	2 - Extension stéréotypée (rigidité <u>décérébrée</u>)
3 - Au bruit	3 - Inappropriée	3 - Flexion stéréotypée (rigidité de <u>décortication</u>)
4 - Spontanée	4 - Confuse	4 - Evitement
	5 - Normale	5 - Orientée
		6 - Aux ordres

Score de Glasgow = Y + V + M (mini = 3 ; maxi = 15)



Y Réponse oculaire
 4 = ouvre les yeux et suit du regard à la demande
 3 = ouvre les yeux mais ne suit pas du regard
 2 = ouverture des yeux à l'ordre à voix haute
 1 = ouverture des yeux à la stimulation nociceptive
 0 = pas d'ouverture des yeux

M Réponse motrice
 4 = activité normale, spontanée
 3 = orientée à la douleur
 2 = réponse en flexion à la douleur
 1 = réponse en extension à la douleur
 0 = pas de réponse ou état de mal myoclonique

T Réflexes du tronc
 4 = réflexes pupillaires et cornéens présents
 3 = mydriase unilatérale fixée
 2 = réflexe pupillaire ou cornéen absent
 1 = réflexes pupillaire et cornéen absents
 0 = réflexes pupillaire et cornéen et de toux absents

R Respiration
 4 = en VS, respiration régulière
 3 = ventilation de type Cheyne-Stokes
 2 = en VS, respiration irrégulière
 1 = en VC : fréquence patient > fréquence machine
 0 = en VC : fréquence patient = fréquence machine



Echelle CRS-R

Etat de conscience minimal ≠ Etat végétatif

Niveau 3 : poursuite visuelle avec miroir

ÉCHELLE DE RÉCUPÉRATION DU COMA VERSION REVUE FRANÇAISE ©2004 Formulaire de rapport	
Patient :	Date atteinte cérébrale :
Etiologie :	Date admission :
Diagnostic initial :	Date :
Examineur :	
FUNCTION AUDITIVE	
4 – Mouvement systématique sur demande*	
3 – Mouvement reproductible sur demande*	
2 – Localisation de sons	
1 – Réflexe de sursaut au bruit	
0 – Néant	
FUNCTION VISUELLE	
5 – Reconnaissance des objets*	
4 – Localisation des objets : atteinte*	
3 – Poursuite visuelle*	
2 – Fixation*	
1 – Réflexe de clignement à la menace	
0 – Néant	
FUNCTION MOTRICE	
6 – Utilisation fonctionnelle des objets*	
5 – Réaction motrice automatique*	
4 – Manipulation d'objets*	
3 – Localisation des stimulations nociceptives*	
2 – Flexion en retrait	
1 – Posture anormale stéréotypée	
0 – Néant / Flaccidité	
FUNCTION OROMOTRICE/VERBALE	
3 – Production verbale intelligible*	
2 – Production vocale / Mouvements oraux	
1 – Réflexes oraux	
0 – Néant	
COMMUNICATION	
2 – Fonctionnelle : exacte*	
1 – Non fonctionnelle : intentionnelle*	
0 – Néant	
ÉVEIL	
3 – Attention	
2 – Ouverture des yeux sans stimulation	
1 – Ouverture des yeux avec stimulation	
0 – Aucun éveil	
SCORE TOTAL	



Extubation Failure in Brain-injured Patients

Risk Factors and Development of a Prediction Score in a Preliminary Prospective Cohort Study

Table 3. Results of Univariate Analysis

	Extubation Success (n = 97)	Extubation Failure (n = 43)	P Value
Neurologic examination before extubation			
GCS, median (IQR)	9 (8–10)	9 (7–10)	0.10
Item "eye," median (IQR)	3.7 ± 0.6	3.5 ± 0.8	0.03
Item "motor," median (IQR)	5.1 ± 1.4	4.8 ± 1.6	0.32
RASS, median (IQR)	0 (–1 to 0)	–1 (–1 to 0)	0.09
BPS, median (IQR)	3 (3–3)	3 (3–3)	0.77
EQUIB score, median (IQR)	12 (11–13)	11 (10–13)	0.004
FOUR item "eye"	3.6 ± 0.8	3.1 ± 1.1	0.001
FOUR item "motor"	3.2 ± 1.1	3.6 ± 1.2	0.25
FOUR item "brainstem"	4.0 ± 0.1	3.8 ± 0.6	0.004
CRS-R, median (IQR)	15 (10–19)	11 (8–15)	0.003
CRS-R item "auditory"	2.6 ± 1.4	2.2 ± 1.5	0.08
CRS-R item "visual"	3.1 ± 1.4	2.2 ± 1.3	< 0.001
CRS-R item "motor"	3.7 ± 1.6	3.3 ± 1.4	0.15
CRS-R item "oromotor/verbal"	1.3 ± 0.7	1.1 ± 0.7	0.06
CRS-R item "communication"	0.9 ± 0.9	0.7 ± 0.8	0.47
CRS-R item "arousal"	2.5 ± 0.7	1.8 ± 0.9	< 0.0001
Confusion (CAM-ICU), n (%)	54 (56)	34 (79)	0.01
Respiratory examination before extubation			
RR, min ⁻¹	19.1 ± 5.5	19.5 ± 5.2	0.68
RSBI, RR/Vt, min ⁻¹ ·L ⁻¹	39 ± 19	38 ± 17	0.82
Airways management, n (%)			
Cough	75 (77)	23 (53)	0.007
Gag reflex	83 (86)	27 (63)	< 0.001
Deglutition	76 (78)	17 (40)	< 0.001
Miscellaneous			
Weight variation, kg	–0.4 ± 7.9	–0.6 ± 6.4	0.88
HR, min ⁻¹	88.4 ± 16.3	84.0 ± 15.1	0.15

Etat de conscience minimal



Extubation Failure in Brain-injured Patients

Risk Factors and Development of a Prediction Score in a Preliminary Prospective Cohort Study

Table 3. Results of Univariate Analysis

	Extubation Success (n = 97)	Extubation Failure (n = 43)	P Value
Neurologic examination before extubation			
GCS, median (IQR)	9 (8–10)	9 (7–10)	0.10
Item "eye," median (IQR)	3.7 ± 0.6	3.5 ± 0.8	0.03
Item "motor," median (IQR)	5.1 ± 1.4	4.8 ± 1.6	0.32
RASS, median (IQR)	0 (–1 to 0)	–1 (–1 to 0)	0.09
BPS, median (IQR)	3 (3–3)	3 (3–3)	0.77
FOUR score, median (IQR)	12 (11–13)	11 (10–13)	0.004
FOUR item "eye"	3.6 ± 0.8	3.1 ± 1.1	0.001
FOUR item "motor"	3.2 ± 1.1	3.0 ± 1.2	0.25
FOUR item "brainstem"	4.0 ± 0.1	3.8 ± 0.6	0.004
CRS-R, median (IQR)	15 (10–19)	11 (8–15)	0.003
CRS-R item "auditory"	2.6 ± 1.4	2.2 ± 1.5	0.08
CRS-R item "visual"	3.1 ± 1.4	2.2 ± 1.3	< 0.001
CRS-R item "motor"	3.7 ± 1.6	3.3 ± 1.4	0.15
CRS-R item "oromotor/verbal"	1.3 ± 0.7	1.1 ± 0.7	0.06
CRS-R item "communication"	0.9 ± 0.9	0.7 ± 0.8	0.47
CRS-R item "arousal"	2.5 ± 0.7	1.8 ± 0.9	< 0.0001
Confusion (CAM-ICU), n (%)	54 (56)	34 (79)	0.01
Respiratory examination before extubation			
RR, min ⁻¹	19.1 ± 5.5	19.5 ± 5.2	0.68
RSBI, RR/Vt, min ⁻¹ ·L ⁻¹	39 ± 19	38 ± 17	0.82
Airways management, n (%)			
Cough	75 (77)	23 (53)	0.007
Gag reflex	83 (86)	27 (63)	< 0.001
Deglutition	76 (78)	17 (40)	< 0.001
Miscellaneous			
Weight variation, kg	–0.4 ± 7.9	–0.6 ± 6.4	0.88
HR, min ⁻¹	88.4 ± 16.3	84.0 ± 15.1	0.15

Ne pas confondre :

- ✓ les critères d'évaluation de l'état neurologique
- et**
- ✓ les critères de gestion de la protection des voies aériennes.

Etat de conscience minimal

Vigilance du carrefour aérodigestif



Table 4. Results of Multivariate Analysis

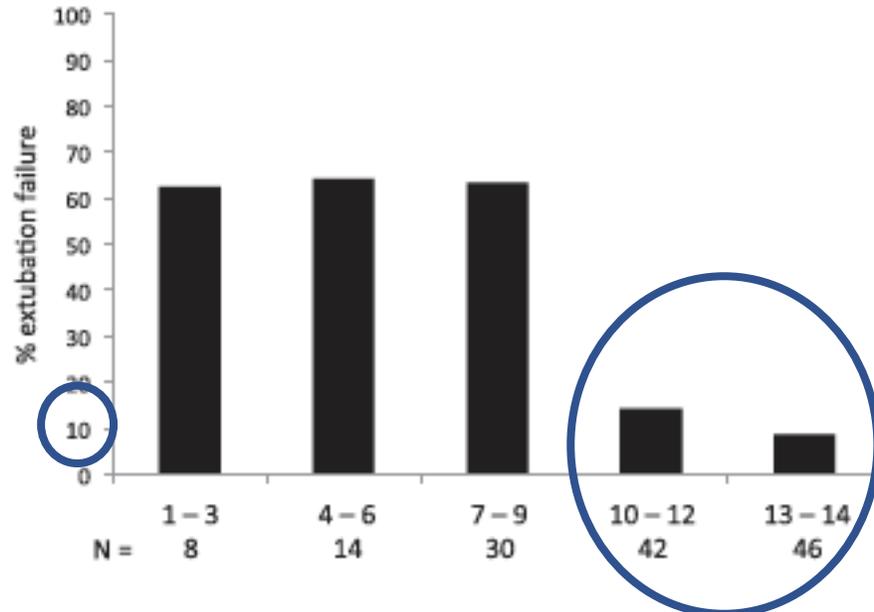
	OR (95% CI)	P Value
CRS-R item "visual"	3.4 (1.3–8.6)	0.012
Gag reflex	4.2 (1.3–14.1)	0.02
Deglutition	3.2 (1.2–8.4)	0.021
Cough	3.8 (1.4–9.8)	0.007
AUC	0.82 (0.73–0.91)	

Criteria independently associated with extubation failure.

AUC = area under the curve; CRS-R = Coma Recovery Scale-Revised; OR = odds ratio.

Table 5. Score Calculation Worksheet

Factors	Points
Airways management	
Cough	4
Deglutition	3
Gag reflex	4
Neurologic examination	
CRS-R item "visual"	
0–1–2	1
3–4–5	3
Total	14



Score > 9 → taux de succès d'extubation > 90%



Extubation Success Prediction in a Multicentric Cohort of Patients with Severe Brain Injury

Table 3. Multivariate Analysis of Factors Associated with Extubation Success

Clinical Features	OR (95% CI)	P Value
Age (< 40 yr old vs. ≥ 40 yr old)	2.27 (1.21–4.26)	0.0109
Visual pursuit	2.79 (1.61–4.82)	0.0002
Swallowing attempts	2.9 (1.67–5.03)	0.0001
Glasgow coma score (10 vs. ≤ 10)	2.4 (1.38–4.18)	0.0019

Table 4. VISAGE Score Calculation Worksheet

Extubation Success Score	Assigned Points According to Items
Age < 40 yr old (yes/no)	1/0
Visual pursuit (yes/no)	1/0
Swallowing attempts (yes/no)	1/0
Glasgow coma score > 10 (yes/no)	1/0

VISAGE = visual pursuit, swallowing, age, Glasgow for extubation.

Score VISAGE ≥ 3 → probabilité de succès d'extubation de 90%



Airway Management Strategies for Brain-injured Patients Meeting Standard Criteria to Consider Extubation A Prospective Cohort Study

Table 3. Factors associated with successful extubation at time of meeting extubation readiness criteria

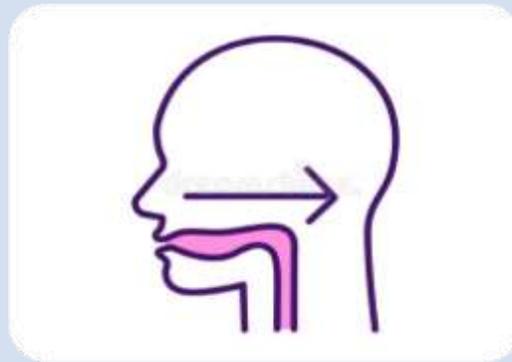
Variable	n	Univariable Analysis			Multivariable Regression Model		
		OR	95% CI	P Value	OR*	95% CI	P Value
Age (10-yr increase)	152	0.70	0.56–0.88	0.003	0.75	0.59–0.97	0.03
Male sex	152	0.64	0.27–1.56	0.33			
Primary neurological indication for ongoing mechanical ventilation	149	0.74	0.16–3.59	0.71			
Admission acuity							
APACHE II on admission	151	0.98	0.92–1.05	0.60			
Admission total GCS	152	0.91	0.80–1.04	0.19	0.92	0.79–1.08	0.30
Neurological indicators							
ICP (1-mm Hg increase)	42	0.96	0.88–1.04	0.32			
GCS motor	152	1.08	0.64–1.81	0.78			
GCS total	152	1.15	0.91–1.44	0.24			
Airway parameters							
Gag reflex present	152	2.25	0.99–5.12	0.05			
Cough present [†]	152	3.28	1.43–7.55	0.005	3.60	1.42–9.09	0.01
ETT cuff leak present	152	1.23	0.55–2.75	0.61			
New positive sputum cultures	152	0.53	0.18–1.52	0.24			
Sputum/suction count	142	1.00	0.98–1.03	0.91			
Ventilatory parameters							
PEEP (1-cm H ₂ O increase)	151	0.87	0.68–1.12	0.28			
PaCO ₂ (1-mm Hg increase)	135	1.03	0.97–1.10	0.29			
RSBI (10-breaths/min/L increase)	146	1.13	0.93–1.38	0.22			
PaO ₂ /FiO ₂ (10-unit increase)	136	1.04	0.99–1.08	0.07			
Minute ventilation (1-L/min increase)	126	0.95	0.80–1.12	0.53			
Systemic parameters							
Temperature (°C)	151	1.34	0.69–2.59	0.39			
Fluid balance (1-L increase) [‡]	142	0.75	0.58–0.96	0.02	0.75	0.57–0.98	0.03
Inotrope/vasopressor use	152	2.21	0.27–18.38	0.46			
Hemoglobin (10-g/L increase)	149	0.77	0.62–0.95	0.02			

Age par tranche de 10ans

Présence d'une toux

Balance hydrique des 24h négative

Gestion des voies aériennes



Réflexe

présent / absent
spontané / déclenché

Critères d'efficacité :
Mobilisation sécrétions
ou mesure de DEP

Réflexe

présent / absent
spontané / déclenché

Ascension laryngée
Stase buccale et pharyngée
Pas d'accès à la glotte
Critères?

Réflexe

présent / absent
spontané / déclenché

Inconstant



Echec d'extubation et devenir

Table 5. Consequences of Extubation Success on ICU Outcome

	Extubation Success, N = 338	Extubation Failure, N = 99	P Value
Unplanned extubation, n (%)	15 (4.4)	5 (5.3)	0.8*
Critical care withdrawal, n (%)	7 (2.1)	7 (7.1)	0.02*
Duration of mechanical ventilation, median (25 th –75 th percentiles), d	11 (5–17)	22 (13–29)	< 0.0001†
ICU length of stay, median (25 th –75 th percentiles), d	15 (9–23)	27 (21–36)	< 0.0001†
In-ICU mortality, n (%)	4 (1.2)	11 (11.1)	< 0.0001*

Continuous data are expressed as median (25th to 75th percentiles) accordingly and tested with a paired *t* test. Categorical data are expressed as n (%) and tested with the Fisher test (*) or log-rank test (†). *P* < 0.05.

ICU = intensive care unit.

Asehnoune et al. Anesthesiology 2017

Table 4. Outcomes for successful versus failed extubation

Outcomes	All (n = 152)	Successful Extubation (n = 120)	Failed Extubation* (n = 32)	P Value
Death, n (%)				
ICU	5 (3)	1 (1)	4 (13)	<0.01
Hospital	12 (8)	7 (6)†	5 (16)‡	0.13
Days of stay, median (IQR)				
Days in ICU	8 (4–14)	7 (4–14)	14 (8–18)	<0.01
Days in hospital	25 (15–36)	24 (16–39)	25 (15–31)	0.68
Total days of MV, [§] median (IQR)	5 (3–8)	5 (3–8)	4 (3–8)	0.09
Days of MV from meeting readiness criteria for extubation, median (IQR)	1 (1–3)	1 (0–3)	2 (1–5)	0.20
Pneumonia, n (%)	24 (16)	12 (10)	12 (38)	<0.01
Pneumonia sensitivity analysis, [¶] n (%)	28 (18)	16 (13)	12 (38)	<0.01
Secondary tracheostomy, n (%)	12 (8)	4 (3)	8 (25)	<0.01

V A.Mc Credie et al. Ann Am Thorac soc 2017

↗ DMS

↗ Taux de survenue de pneumonie

↗ Taux de recours à la trachéotomie

↗ Taux de mortalité

Trachéotomie

Neurosurgical Review (2021) 44:1513–1522
<https://doi.org/10.1007/s10143-020-01339-7>

ORIGINAL ARTICLE



The impact of tracheostomy timing on clinical outcomes and adverse events in intubated patients with infratentorial lesions: early versus late tracheostomy

Hua-Wei Huang¹ · Guo-Bin Zhang² · Ming Xu¹ · Guang-Qiang Chen¹ · Xiao-Kang Zhang² · Jun-Ting Zhang² · Zhen Wu² · Jian-Xin Zhou¹

Critères associés à la trachéotomie

Absence de toux
 Absence d'essai de déglutition
 Déficit de protraction de langue

Table 4 Baseline characteristics of patients who were successful extubation and received tracheostomy

Variable	Successfully extubated (n = 724)	Tracheostomy (n = 143)	p value
Age (years)	44.0 ± 14.5	43.6 ± 14.6	0.711
Gender (male/female)	378/346	74/69	0.854
History of hypertension, n (%)	176 (24.3%)	34 (23.8%)	0.892
History of diabetes mellitus, n (%)	74 (10.2%)	14 (9.8%)	0.876
History of coronary artery disease, n (%)	16 (2.2%)	4 (2.8%)	0.902
History of pulmonary disease, n (%)	23 (3.2%)	5 (3.5%)	0.843
History of stroke, n (%)	8 (1.1%)	2 (1.4%)	> 0.999
Nature of lesion, n (%)			
Glioma	191 (26.4%)	41 (28.6%)	0.572
Meningioma	244 (33.7%)	43 (30.1%)	0.399
Neurilemmoma	129 (17.8%)	25 (17.5%)	0.924
Vascular malformation	23 (3.2%)	5 (3.5%)	> 0.999
Others	137 (18.9%)	29 (20.3%)	0.706
Lesion involvement, n (%)			
Brainstem	203 (28.0%)	60 (42.0%)	0.001
Jugular and magnum foramen	50 (6.9%)	18 (12.6%)	0.021
Petroclival region and CPA region	275 (38.0%)	40 (28.0%)	0.023
Cerebellum and fourth ventricle	190 (26.2%)	24 (16.8%)	0.017
Recurrent lesion, n (%)	129 (17.8%)	36 (25.2%)	0.041
Preoperative hydrocephalus, n (%)	280 (38.7%)	52 (36.4%)	0.603
Gross-total resection, n (%)	499 (68.9%)	96 (67.1%)	0.673
Postoperative brainstem deficits, n (%)			
Cough	98 (13.5%)	104 (72.7%)	< 0.001
Swallowing attempts	113 (15.6%)	51 (35.7%)	< 0.001
Extended tongue	48 (6.6%)	34 (23.8%)	< 0.001
GCS < 8 at ICU admission, n (%)	59 (8.1%)	21 (14.7%)	0.014

Trachéotomie



Neurology and Intensive Care

Weaning from mechanical ventilation in neurocritical care

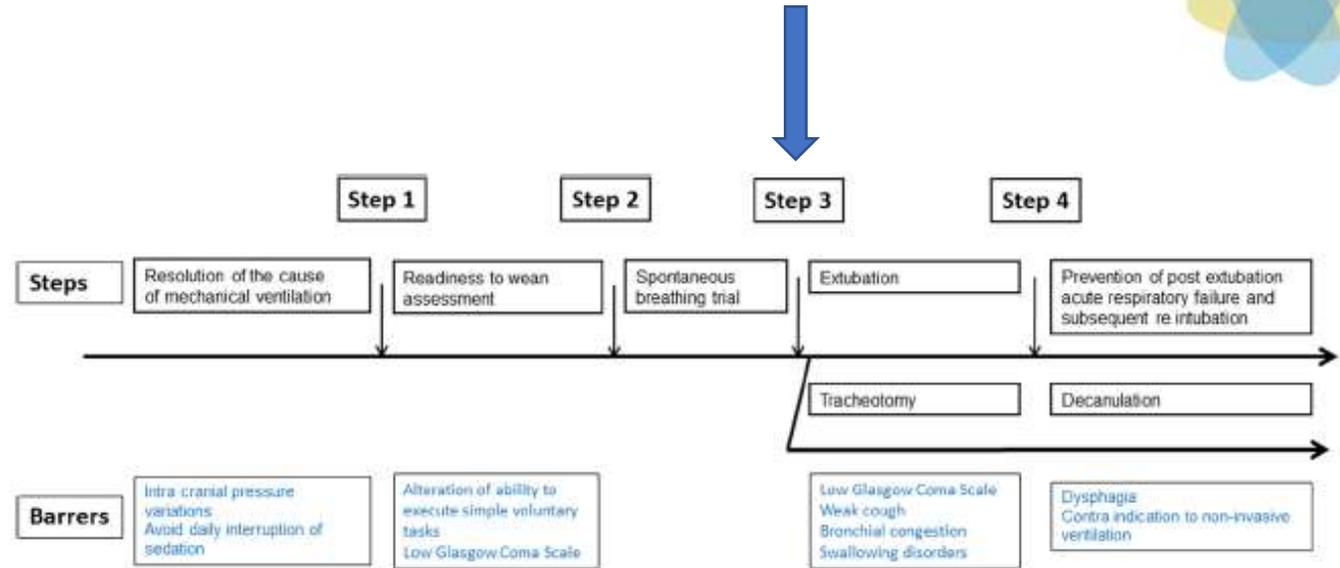


Fig. 1 - Timeline of impediments to weaning from mechanical ventilation in brain injured patients.

Proposition de critères de trachéotomie précoce :

Echec à une 1^{ère} EVS

avec

GCS < 10

Critère radiologique

Dysphagie



Conclusion

- **Les critères d'extubation du patient cérébrolésé devraient comprendre :**
 - **Une évaluation de l'état de conscience,**
 - **Une évaluation de la gestion du carrefour aéro-digestif et des sécrétions.**
- **Les critères et la méthodologie d'évaluation restent encore à définir plus précisément.**

Il est possible d'extuber en sécurité des patients présentant un état de conscience sévèrement altéré mais conservant une bonne gestion réflexe des voies aériennes.



réanimation 2022

PARIS 22-24 JUIN

Palais des Congrès de Paris
Porte Maillot



Merci de votre attention.