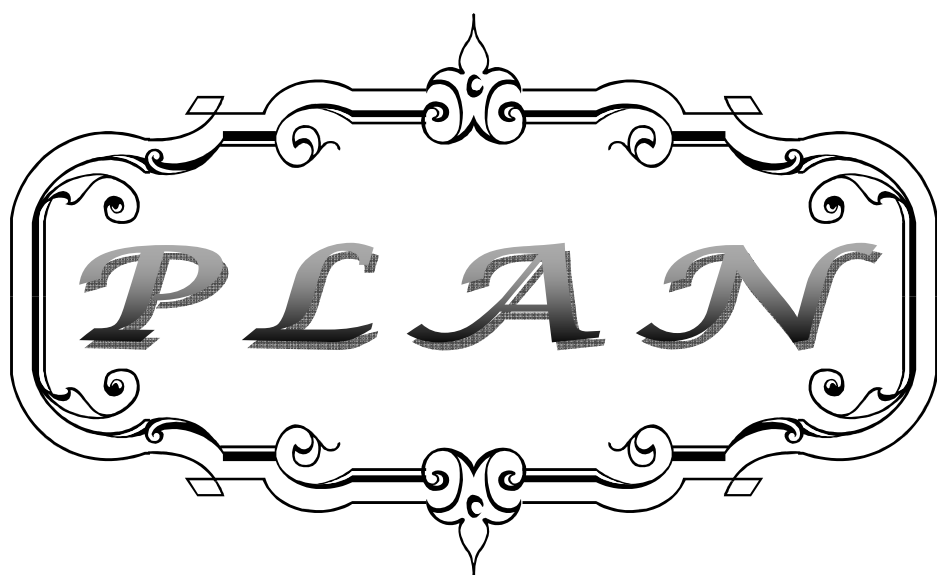




ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

AI	: Aide inspiratoire
BGN	: bacille gram négatif
BPCO	: bronchopneumopathie chronique obstructive
CIP	: Critical illness polyneuropathy
CRF	: capacité résiduelle fonctionnelle.
FIO₂	: fraction inspirée en oxygène
FR	: Fréquence respiratoire
FR/ VT	: fréquence respiratoire sur volume courant
GCS	: Score de Glasgow
IRA	: Insuffisance respiratoire aigue
OAP	: œdème aigu pulmonaire
PO₁	: pression d'occlusion des voies aériennes
PA(S,D)	: pression artérielle(systolique, diastolique)
Pa CO₂	: pression partielle artérielle en gaz carbonique
Pa O₂	: pression partielle artérielle en oxygène
PAR	: polyneuropathie acquise en réanimation
PAVM	: pneumopathie acquise sous ventilation mécanique
PEP	: pression téléexpiratoire positive.
Pl_{max}	: pression inspiratoire statique maximale
PNP	: pneumopathie
SaO₂	: saturation artérielle en oxygène
SBT	: spontaneous breathing trial
VA	: ventilation assistée
VACI	: ventilation assistée contrôlée intermittente
VAS	: voies aériennes supérieures
VM	: ventilation mécanique
VNI	: ventilation non invasive
VS	: ventilation spontanée
Vt	: volume courant



INTRODUCTION	2
PATIENTS ET MÉTHODES	4
I . Patients	4
II . Méthodes	4
1- <i>Deroulement de la procedure de sevrage</i>	4
2- Définitions	7
III . Analyse des résultats	7
RÉSULTATS	8
I . Données épidémiologiques	9
II. Tableaux cliniques à l'admission	10
1–Troubles neurologiques	10
2.–Gestes chirurgicaux.....	– 13 –
3–Evolution au cours du séjour en réanimation :.....	13
4–Complications au cours du séjour en réanimation :.....	14
III. periode de sevrage.....	15
1–Etat clinique avant la première tentative de sevrage	17
2–Paramètres respiratoires	18
3–les éléments du sevrage	21
IV. Eléments d’extubation :	21
1– Extubation	21
2–Causes d’échec de l’extubation	21
V. Evolution :	21
1–Evolution des patients.....	– 21 –
2–Moments et causes du décès :.....	22
VI. Issue des tentatives de sevrage	– 22 –
VII. Etude analytique des résultats	23
1–Facteurs prédictifs du sevrage difficile	23
2–Facteurs prédictifs d’échec de sevrage	24
3–Facteurs prédictifs d’echec d’extubation :.....	25
DISCUSSION	26
I. Historique	27
II. Généralités sur le sevrage de la ventilation mecanique	29
III .Interet de la mise en place d’un protocole de sevrage	30

IV. apparition de protocole de sevrage dans la littérature	30
V. criteres de sevrage de la ventilation mecanique	33
VI. criteres predictifs d'un sevrage difficile	46
1-Définition du sevrage difficile.....	46
2-Critères prédictifs.....	46
VIII. Tracheotomie	48
IX. Duree moyenne de sevrage :	50
X. Issue du sevrage	51
XI. Mortalité globale pendant la periode de sevrage :	- 52 -
XII. Principales causes de décès :.....	53
XIII .Possibilites en cas d'echec du sevrage de la ventilation mécanique	53
XIV. Extubation	54
1-Definitions.....	54
2.-Incidence.....	55
3-Facteurs de risque	55
4-Causes d'echec	56
5-Prediction de l'echec de l'extubation.....	59
6-Complications de la re-intubation	61
7-Mortalité.....	62
CONCLUSION	64
RÉSUMÉS	66
ANNEXES	.70
BIBLIOGRAPHIE	.75

A decorative frame with ornate scrollwork and flourishes. Inside the frame, the word "INTRODUCTION" is written in a bold, serif, all-caps font with a slight 3D effect.

INTRODUCTION

Le sevrage de la ventilation mécanique ou libération du malade de son ventilateur, désigne le processus permettant au patient de passer de la ventilation mécanique à la ventilation spontanée. Il constitue donc, une phase essentielle et délicate dans la prise en charge d'un patient en réanimation, et doit être aussi précoce que possible afin de diminuer le risque de complications iatrogènes, la durée d'hospitalisation et les coûts.

La procédure de sevrage de la ventilation mécanique doit comporter 3 étapes :

- La première est la recherche de conditions générales et respiratoires simples (Pré-requis) qui, une fois réunies, permettent d'envisager une épreuve de ventilation spontanée.
- La deuxième est l'épreuve de ventilation spontanée qui constitue un tournant décisionnel
- La troisième débute lorsque l'épreuve de la ventilation spontanée est un succès autorisant l'extubation, et correspond à une période de 48 h au terme desquelles le sevrage est considéré comme réussi ou non. Peu d'études se sont intéressées aux particularités du sevrage de la ventilation mécanique en neuroréanimation et en particulier chez le traumatisé crânien, qui présente un certain nombre de complications spécifiques comme l'altération du contrôle de la commande ventilatoire, de la toux ou encore du carrefour pharyngolaryngé.

Le but de cette étude épidémiologique est d'évaluer :

- L'incidence et les critères prédictifs du sevrage difficile chez le traumatisé crânien.
- Les critères prédictifs de l'échec de sevrage et l'échec de l'extubation chez le traumatisé crânien grave.

PATIENTS & METHODES

I. Patients

C'est une étude prospective incluant 25 patients, réalisée dans le service de réanimation chirurgicale de l'hôpital militaire Avicenne de MARRAKECH, pendant une période de 9 mois entre le 01 novembre 2010 et le 01 août 2011.

⊕ **Critères d'inclusions :**

- ✓ Patient intubé et ventilé plus de 48 heures.
- ✓ Traumatisme crânien grave.
- ✓ Age > 15 ans.
- ✓ Patient ayant bénéficié d'une tentative de sevrage ventilatoire.

⊖ **Critères d'exclusions :**

- ✓ Traumatisme thoracique associé.
- ✓ Traumatisme abdominal avec lésions viscérales.
- ✓ Traumatisme du rachis associé.

II. Méthodes

1- DEROULEMENT DE LA PROCEDURE DE SEVRAGE

Ce qui est acquis et doit se passer dans la pratique quotidienne :

- La procédure de sevrage doit suivre un protocole comportant trois étapes :
- ✓ **La première étape** est la recherche quotidienne des conditions générales et respiratoires simples (pré requis) qui, une fois réunies, permettent d'envisager une épreuve de ventilation spontanée. Atteindre cet objectif implique généralement la résolution au moins partielle des problèmes qui ont conduit à la mise en place de la ventilation et des éventuelles complications survenues au cours de celle-ci. Donc le sevrage de la ventilation mécanique ne peut être entrepris que dans deux conditions :

- Lorsque l'état général des malades est stable (hémodynamique correcte, absence de sepsis, d'arythmie, de syndrome hémorragique, etc...).
- Lorsque les capacités du système ventilatoire du malade sont suffisamment performantes pour lui permettre de respirer seul. Ce qui nécessite la recherche quotidienne des :

- **Critères généraux :**

- Arrêt de sédation >24h.
- Absence de vasopresseurs et d'inotropes.
- Température $\leq 38,5$.
- absence de troubles hydro-électrolytiques.

- **Critères respiratoires :**

- $\text{SaO}_2 > 90\%$ avec $\text{FiO}_2 < 50\%$ et $\text{PEP} < 5\text{cm H}_2\text{O}$
- OU
- $\text{PaO}_2 > 60\text{mmHg}$ avec $\text{FiO}_2 < 40\%$ et $\text{PEP} < 5\text{cm H}_2\text{O}$.

- ✓ **La deuxième étape** est l'épreuve de ventilation spontanée elle-même.

Cette épreuve peut être menée sur une pièce en T (l'air administré est humidifié est enrichie d'O₂) ou en utilisant un faible niveau d'aide inspiratoire. La durée de l'épreuve de ventilation spontanée est entre 2 et 12h en fonction de la décision médicale.

- ✓ **La troisième étape** débute lorsque l'épreuve de ventilation spontanée est un succès autorisant l'extubation, et correspond à une période de 48h au terme desquelles le sevrage est considéré comme réussi ou non. Donc c'est l'issue de l'épreuve de ventilation spontanée qui nécessite la recherche des signes de mauvaise tolérance :

- $\text{FR} > 35\text{cycles/mn}$
- $\text{SaO}_2 < 90\%$
- Variation de plus de 20% de FC et PAS
- Sueurs, agitation.

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

Les étapes de la procédure de sevrage sont représentées par le schéma suivant :

**1-Recherche quotidienne
du pré requis a l'épreuve
de VS**

- Absence d'inotropes et de vasopresseurs
- Absence de sédation
- $FIO_2 \leq 50\%$
- $PEP \leq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
- $SpO_2 > 90\%$
- Température $\leq 38^\circ\text{C}$
- Hémoglobine > 8



Pièce en T ou AI sans PEP
 $\leq 12 \text{ H}$

2-Epreuve de VS



Recherche de signes de mauvaise tolérance

- $FR > 35/\text{min}$
- $SpO_2 < 90\%$
- Variation de plus de 20% de FC ou PAS
- Sueurs, agitation, troubles de la vigilance



Présents

Gaz du sang artériel et
reprise de la VM



Absents

Recherche des critères
d'extubation

**3-issu de l'épreuve
Reintubation**

Sevrage difficile
Echec du sevrage



Extubation
Sevrage réussi

48H

Figure 1 : procédure de sevrage

2- Définitions :

- **La période de sevrage** est définie par le laps de temps s'écoulant entre l'arrêt de la ventilation contrôlée et l'extubation.
- **Le sevrage facile** est un sevrage réussi dès la première épreuve de ventilation spontanée.
- **Le sevrage difficile** correspond à l'échec de l'épreuve de ventilation spontanée ou à la reprise de l'assistance ventilatoire dans les 48 heures suivant son arrêt programmé.
- **L'échec de sevrage** correspond à la persistance d'une ventilation partielle ou totale malgré des tentatives de sevrage répétées depuis au moins 30 jours.
- **L'échec d'extubation** peut être défini simplement par la nécessité de reintubation avant les 48-72 heures après l'extubation. A l'exception des extubations imprévues, l'échec d'extubation fait suite à une extubation programmée au cours d'une procédure de sevrage de la ventilation mécanique.

III. Analyse des résultats :

Pour étudier les facteurs prédictifs du sevrage difficile et de l'échec de l'extubation, une analyse univariée a été faite utilisant un logiciel Epi Info avec un test de Student, et celui de chi-2 et des tests corrigés quand l'effectif est réduit ($p < 0,05$).

L'exploration s'est faite à partir d'une fiche d'exploitation que nous avons élaboré, et qui comprend les différentes variables nécessaires à notre étude (annexe 1).

A decorative, ornate frame with symmetrical scrollwork and flourishes. Inside the frame, the word "RESULTATS" is written in a bold, serif, all-caps font with a slight 3D effect.

RESULTATS

I. Données épidémiologiques

1. L'Age :

La moyenne d'âge de nos patients était de 30,2 ans (17–70 ans) avec des extrêmes allant de 17 ans à 70 ans. La répartition des malades selon les tranches d'âge est représentée dans le tableau I.

Tableau I: Répartition des patients selon les tranches d'âge

Age (ans)	Nombre	Pourcentage (%)
15–20	7	28
21–30	10	40
31–40	4	16
41–50	2	8
51–60	1	4
61–70	1	4
Total	25	100

2. Sexe :

On a dénombré 20 patients de sexe masculin contre 5 patientes de sexe féminin, sur un total de 25 patients étudiés soit un sexe ratio (homme–femme) de 4.

La répartition selon le sexe est représentée par la figure 1.

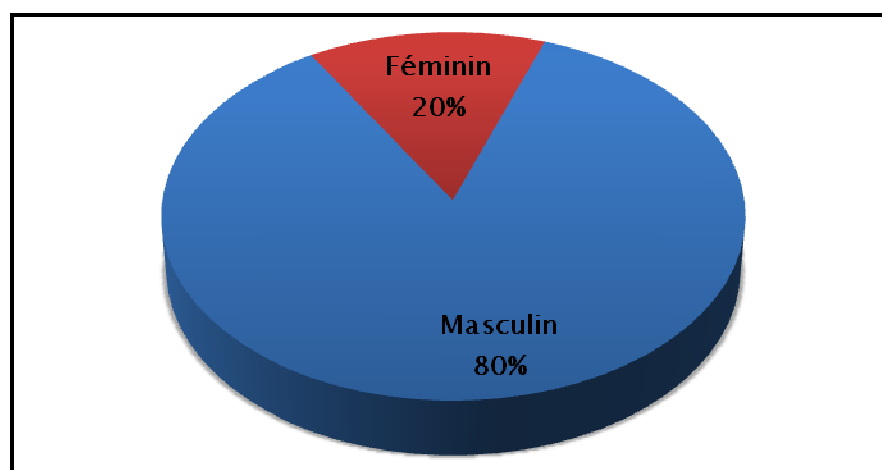


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe.

3. Lésions associées :

La répartition des patients selon les lésions associées est représentée par le tableau II

Tableau II : Répartition des patients selon les lésions associées :

Lésions associées	Nombre	Pourcentage (%)
Traumatisme crânien isolé	12	48
Lésions associées :	13	52
– lésions des membres	11	44
– Lésions faciales	2	8

II. Tableaux cliniques à l'admission :

1– Troubles neurologiques :

1-1- Score de Glasgow :

Tous nos patients présentaient un traumatisme crânien grave avec un score de Glasgow inférieur à 8 (tableau III).

- 12% (3 patients) avaient un score de Glasgow inférieur à 5.
- 88% (22 patients) avaient un score de Glasgow compris entre 5 à 8.

Tableau III : Répartition des traumatismes crâniens en fonction du score de Glasgow.

Score de Glasgow	Nombre	Pourcentage (%)
≤ 5	3	12
5-8	22	88
Total	25	100

1-2- Tomodensitométrie cérébrale :

Une TDM cérébrale a été réalisée chez tous nos patients. Les différentes anomalies radiologiques retrouvées sont classées selon la classification tomodensitométrique de Traumatic Coma Data Bank et représentées par le tableau IV.

Tableau IV : Classification tomodensitométrique Traumatic Coma Data Bank “ annexe2”

Lésion	Nombre	Pourcentage (%)
Lésion diffuse type I	1	4
Lésion diffuse type II	9	36
Lésion diffuse type III	4	16
Lésion diffuse type IV	1	4
Lésion neurochirurgicale opérée	8	32
Lésion non évacuée	2	8
Total	25	100

1-3- Déficit neurologique :

Les signes déficitaires neurologiques ont été présents chez 5 patients soit 20% des cas alors, que 20 patients soit 80% des cas n'avaient pas de déficit neurologique à l'admission (tableau V).

Tableau V : Répartition des patients selon le déficit neurologique.

Patients	Nombre	Pourcentage (%)
Avec déficit neurologique	5	20
Sans déficit neurologique	20	80
Total	25	100

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

2- Gestes chirurgicaux

La répartition des patients en fonction des gestes chirurgicaux effectués est représentée par le tableau VI.

Tableau VI : Répartition des patients en fonction des gestes Chirurgicaux.

Geste chirurgicale	Nombre	Pourcentage (%)
Pas de chirurgie	9	36
Geste neurochirurgicale	7	28
Chirurgie des membres	9	36

3- Evolution au cours du séjour en réanimation :

3-1 Moment d'intubation et VA par rapport à l'admission

Tous nos patients ont été intubés et ventilés à j1 d'hospitalisation.

3-2 Durée de la sédation :

La durée de sédation de nos patients variait de 2 à 16 jours (tableau vii).

Tableau VII : Répartition des patients selon la durée de sédation.

Jours	Nombre	Pourcentage (%)
2	9	31,43
3-4	5	22,86
5-6	3	11,42
7- 8	2	8,57
9-10	3	11,42
11-12	0	2,86
13-14	1	2,86
15-16	1	5,72
17-18	1	2,86

3-3 Les produits utilisés pour la sédation

Chez tous les patients, la sédation a été réalisée par le Midazolam et le Fentanyl.

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

3-4 Vasopresseurs et inotropes :

La dopamine a été utilisée chez 5 patients (20%) pendant 5 jours.

4- Complications au cours du séjour en réanimation :

4-1 La pneumopathie infectieuse :

a- Incidence

L'incidence des pneumopathies infectieuses chez les malades était de 60 % soit 15 cas.

b- Délai de survenue :

Le délai de survenue de la pneumopathie infectieuse varie entre 2 et 10 jours. 11 patients (44%) ont présenté une pneumopathie nosocomiale précoce survenue avant le 5ème jour d'hospitalisation alors que la pneumopathie nosocomiale tardive survenue après le 5ème jour a été retrouvée chez 4 patients soit 16% des cas (tableau VIII).

Tableau VIII : Répartition des patients en fonction du délai de survenue de la PNP

Délai de survenu (jours)	Nombre	Pourcentage (%)
< 5	11	44
5-10	4	16
Total	15	60

4-2 Autres types d'infection :

- 4 patients soit 12% de nos malades ont présenté une infection urinaire
- 2 patients soit 8% ont présenté une otite purulente
- 2 patients soit 8% ont développé une infection sur cathéter.
- 1 patient soit (4%) a eu une méningite bactérienne.

Les différentes infections associées sont résumées par le tableau ci-dessous

Tableau IX : Infections associées

Type d'infection	Nombre	Pourcentage (%)
Infection urinaire	3	12
Infection oculaire	2	8
Infection sur cathéter	2	8
Méningite	1	4

4-3 Nature du germe

Dans notre série d'étude, les germes sont dominés essentiellement par les BGN

Les différents germes identifiés sont représentés par la figure 4

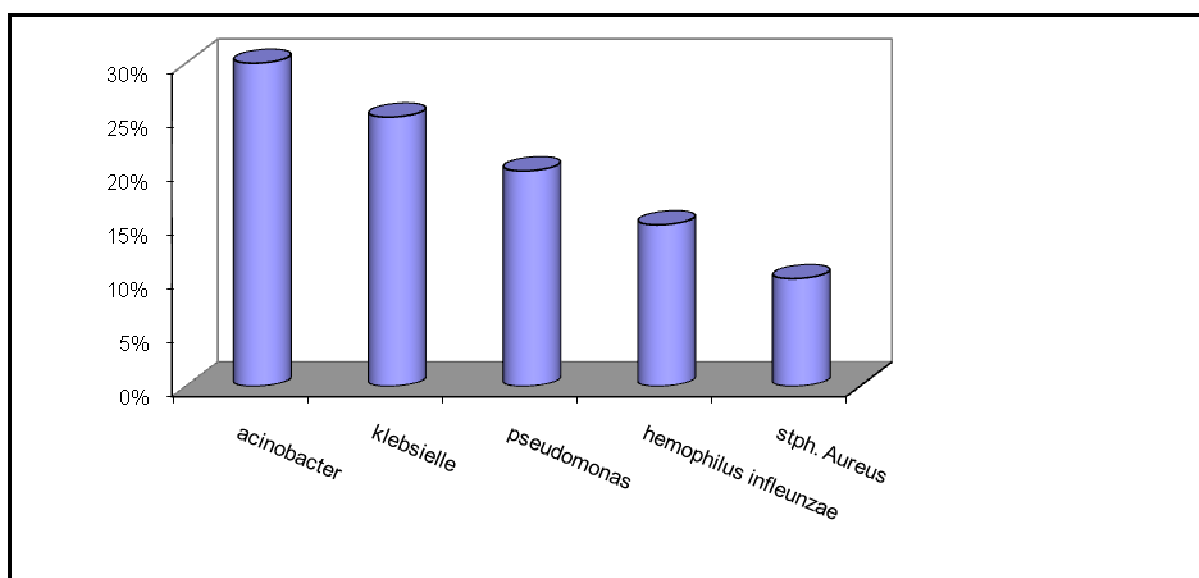


Fig3: Profil bactériologique.

III. PERIODE DE SEVRAGE

1 – ETAT CLINIQUE AVANT LA PREMIÈRE TENTATIVE DE SEVRAGE

1.1. Score de Glasgow :

La répartition des patients selon le score de Glasgow avant la tentative de servage est représentée par le tableau XIII.

Tableau XIII : Répartition des patients selon le score de Glasgow.

Score de Glasgow	Nombre	Pourcentage (%)
9	3	12
10	5	20
11	3	12
12	3	12
13	4	16
14	2	8
15	5	20
Total	25	100

1.2. Déficit neurologique :

Le déficit neurologique est présent dans 5 cas (20%):

- Parésie des membres supérieurs (3 cas)
- Hémiplégie (1 cas)
- Hémiparésie (1 cas)

1.3. Fréquence respiratoire :

La répartition des patients selon leurs fréquences respiratoires avant la première tentative de sevrage est illustrée par le tableau XIV.

Tableau XIV : Fréquence respiratoire avant la première tentative de sevrage

FR (cycles/min)	Nombre	Pourcentage (%)
16-17	16	64
18-19	7	28
20-21	2	8
22-23	0	0
Total	25	100

1.4. Température :

Tous nos patients ont été apyrétiques avant la première tentative du sevrage avec une moyenne de température de 37 ,38 °C et des extrêmes allant de 37°C à 37 ,9°C .

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

1.5. Sécrétions bronchiques

L'aspect et l'abondance des sécrétions bronchiques de nos patients résumés dans les tableaux ci-dessous (tableaux XV et XVI)

Tableau XV : Répartition des patients selon l'abondance des sécrétions bronchiques

Abondance	Nombre	Pourcentage (%)
Faible	13	52
Abondante	12	48
Total	25	100

Tableau XVI : Répartition des patients selon la couleur des sécrétions bronchiques

Couleur	Nombre	Pourcentage %
Blanchâtre	15	60
Jaunâtre	10	40
Total	25	100

2- Paramètres respiratoires

2.1 Fraction inspiratoire en O2 (Tableau XVII)

Tableau XVII : Répartition des patients selon la FiO2

FiO₂ (%)	Nombre	Pourcentage (%)
40	8	32
41-45	3	12
46-50	9	36
51-55	2	8
56-60	3	12
Total	25	100

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

2.2 Pression expiratoire positive (tableau XVIII)

Tableau XVIII : Répartition des patients selon la PEP

PEP (cm H ₂ O)	Nombre	Pourcentage (%)
0	10	40
1	3	12
2	5	20
3	3	12
4	1	4
5	3	12
Total	25	100

2.3 Saturation en O₂ :(Tableau XIX)

Tableau XIX : Répartition des patients selon la SaO₂

SaO ₂ (%)	Nombre	Pourcentage (%)
94-95	7	28
96-97	7	28
98-99	9	36
100	2	8
Total	25	100

3- Les éléments du sevrage

3.1 Epreuve de ventilation spontanée

Tous nos patients ont bénéficié d'une épreuve de ventilation spontanée en utilisant :

- L'aide inspiratoire avec des niveaux d'aides différents, chez 14 patients soit (56%)
(Tableau XX)
- Le tube en T, chez 11 patients (44%)

Tableau XX : Répartition des patients en fonction de l'AI

AI (cmH2O)	Nombre	Pourcentage (%)
10-12	7	28
13-15	2	8
16-18	1	4
19-20	4	16
Total	14	56

3.2 Trachéotomie

La trachéotomie a été réalisée dans 6 cas soit (24%).

3.3 Issue de la 1ère tentative

Dans notre étude, on a eu 15 patients (60%) qui ont eu un échec de la première tentative contre 10 patients (40%) chez lesquels le sevrage a été réussi (Tableau XXI).

Tableau XXI : Répartition des patients en fonction de l'issue de la première tentative

Issue	Nombre	Pourcentage (%)
Succès	10	40
Echec	15	60
Total	25	100

a- Causes d'échec de la 1^{ère} tentative de sevrage

Quinze patients (60%) ont eu un échec de la 1^{ère} tentative dont les causes ont été dominées par la pneumopathie nosocomiale survenue chez 12 patients (48%) ensuite la fatigue musculaire diaphragmatique survenue chez 2 patients (8%) et 1 cas de neuropathie de réanimation (4%).

Tableau XXII : Répartition des patients en fonction des causes d'échec de la première tentative

Causes	Nombre	Pourcentage (%)
Pneumopathie nosocomiale	12	48
Hypertonie + fatigue musculaire	2	8
Neuropathie de réanimation	1	4
Total	15	60

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

b- Nombre de tentative de sevrage :

Les 15 patients qui ont eu un échec de la première tentative du sevrage ont bénéficié d'autres tentatives, afin d'aboutir au sevrage définitif, qui sont résumés dans le tableau ci dessous (tableau XXIII)

Tableau XXIII: Répartition des patients en fonction du nombre des tentatives de sevrage

Nombre de tentative	Nombre	Pourcentage (%)
1	10	62.5
2	5	17.75
3	3	12.5
4	5	6.25
5	2	8,57
Total	25	100

3.4 Issue des autres tentatives

Le sevrage était non réussi dans 6 cas soit 24%.

3.5 Date de sevrage(tableau XXIV)

Tableau XXIV : Répartition des patients en fonction du jour de réussite de sevrage par rapport au jour d'hospitalisation et au jour d'intubation et de ventilation assistée.

Jour	Nombre	Pourcentage (%)
2-3	5	20
4-6	4	16
7-9	1	4
10-12	1	4
13-15	1	4
16-18	4	16
19-21	1	4
22-24	0	0
25-27	1	4
28-30	1	4

IV. Eléments d'extubation :

1. Extubation

L'extubation a été réalisée chez les 13 patients chez lequel le sevrage a été réussi.

L'extubation a été réussite chez 11 patients soit 45,69% contre 8,31 % soit 2 patients d'échec d'extubation (tableau XXVI).

Tableau XXV : Répartition des patients en fonction de l'issue de l'extubation

Extubation	Nombre	Pourcentage (%)
Réussite	11	45,69
Echec	2	8,31
Total	13	54

2. Causes d'échec de l'extubation

L'échec d'extubation a été obtenu chez 2 patients (8,31%) dont la cause était la dyspnée laryngée.

V. EVOLUTION :

1. EVOLUTION DES PATIENTS

L'évolution des patients a été marquée par le décès de 9 patients soit 36%, transfert de 5 patients soit 20% et la sortie de l'hôpital de 11 patients soit 44%.

2. Moments et causes du décès :

Neuf patients (36%) sont décédés :

- ✓ 6 patients (24%) sont décédés après plusieurs tentatives de sevrage vouées à l'échec, et donc avant le sevrage définitif.
- ✓ 3 patients (12%) sont décédés après extubation.

La cause du décès de tous les patients était le choc septique.

VI. Issue des tentatives de sevrage:

Le résultat des tentatives du sevrage de la ventilation mécanique réalisées chez nos patients est résumé dans le tableau ci-dessous(Tableau XXVI)

Tableau XXVI : Répartition des patients en fonction de l'issue des tentatives de sevrage

Issue des tentatives	Nombre	Pourcentage (%)
Sevrage facile	10	40
Sevrage difficile	9	36
Sevrage réussi	13	54
Echec de sevrage	6	24
Extubation réussie	11	45,69
Echec d'extubation	2	8,31

VII. Etude analytique des résultats

1- Facteurs prédictifs du sevrage difficile :

Tableau XXVIII : Les facteurs prédictifs du sevrage difficile

	Sevrage facile	Sevrage difficile	p
Nombre de patients	10	9	
Age (ans)	33,71	27,38	
Sexe :			
– masculin	100%	84,62%	0,2
– féminin	0%	15,38%	
Lésions associées	42,85%	61,54%	0,34
Glasgow initiale			
– <5	0%	7,69%	0,48
– 5–8	100%	92,31%	
TDM :			
– type I	7,14%	0%	0,5
– type II	85,72%	0%	<0,001
– type III	7,14%	61,54%	0,004
– type IV	0%	38,46%	0,01
Chirurgie	14,28%	53,84%	0,04
Durée de sédation (jours)	2,4j	9,2	0,001
Vasopresseurs	0%	15,38%	0,2
Pneumopathie	21,41%	76,92%	0,01
Glasgow avant la 1^{ère} tentative de sevrage :			
– 10–12	35,72%	38,64%	0,6
– 13–15	64,28%	61,54%	0,6
Déficit neurologique	0%	30,76%	0,04
Epreuve VS + AI	71,43%	61,54%	0,6
Tube en T	28,57%	38,46%	0,6
Trachéotomie	14 %	23,07%	0,06

2- Facteurs prédictifs d'échec de sevrage(tableau XXIX)

Tableau XXIX : Facteurs prédictifs d'échec de sevrage

	Succès de sevrage	Echec de sevrage	p
Nombre de patients	13	8	
Age (ans)	30,49ans	38,25ans	ns
sexe :			
– masculin	100%	62,5%	
– féminin	0%	36%	0,03
Lésions associées	47,36%	37,5%	0,8
Glasgow < 5	0%	50%	<0,001
– 5–8	100%	50%	<0,001
TDM :			
– type I	10,53%	0%	0,2
– type II	78,94%	0%	0,001
– type III	10,53%	25%	0,1
– type IV	0%	80%	0,001
Chirurgie	12%	60%	0,8
Durée de sédation (jours)	3	9,8	<0,001
Vasopresseurs	0%	62,3%	<0,001
Pneumopathie	31,12%	88,28%	0,006
Méningite	0%	12,5%	0,2
Glasgow avant la 1 ^{ère} tentative de sevrage :			
– 9	0%	50%	<0,001
– 10–12	52,63%	50%	0,8
– 13–15	47,37%	0%	0,001
Déficit neurologique	0%	39%	0,003
Epreuve VS + AI	84,21%	25%	0,001
Tube en T	15,79%	75%	0,001
Trachéotomie	25,31%	25%	0,6



3- Facteurs prédictifs d'échec d'extubation (TABLEAU XXX)

TABLEAU XXX :facteurs prédictifs d'échec d'extubation

	Extubation réussie	Echec d'extubation	p
Nombre de patients	11	2	
Age (ans)	33,11	22,33	
Sexe :			
– masculin	87,5%	66,67%	0,4
– féminin	12,5%	33,33%	
Lésions associées	50%	100%	0,2
Glasgow :			
– <5	0%	100%	<0,001
– 5–8	100%	0%	<0,001
TDM	0%	0%	0,08
– Type I	62,5%	0%	0,6
– Type II	25%	33,33%	0,09
– Type III	12,5%	66,67%	
– Type IV			
Chirurgie	25%	100%	0,03
Sédation (jours)	5,4	10,6	<0,01
Vasopresseurs	0%	33,33%	0,15
Pneumopathie	37,5%	100%	0,08
Glasgow avant la 1^{ère} tentative de sevrage :			
– 10–12	75%	100%	0,2
– 13–15	25%	66,67%	
Déficit neurologique	12,5%	66,67%	0,09
Epreuve VS + AI	62,5%	0%	0,08
Tube en T	37,5%	100%	0,08

DISCUSSION

I. HISTORIQUE

L'histoire de la ventilation mécanique et de son sevrage est relativement récente, et malgré l'évolution considérable des techniques d'investigation, de ventilation et de surveillance, l'assistance ventilatoire mécanique reste encore, notamment en milieu de réanimation, une véritable épreuve tant pour le malade que pour le clinicien.

C'est en 1949 que la ventilation artificielle a été introduite pour la première fois chez des patients atteints de poliomyélite, la surveillance des constantes ventilatoires étant assurée grâce à un anémomètre fixé sur le ventilateur [1].

En 1951, PLUM et WHEDON [1] démontrent que l'évolution respiratoire des patients atteints de poliomyélite est étroitement liée aux valeurs de la capacité vitale : son aggravation progressive lors de mesures successives en ventilation spontanée est un élément prédictif de la défaillance respiratoire ; au-dessous d'un certain seuil ($< 800 - 1000$ ml), elle témoigne de la nécessité de ventiler le patient. Enfin, son appréciation régulière pendant la période d'assistance ventilatoire permet de déterminer le moment où la ventilation mécanique peut être interrompue : la capacité vitale devient ainsi le premier critère de sevrage.

C'est en 1952 à Copenhague, à la suite d'une épidémie de poliomyélite dévastatrice, que sont adoptés les principes essentiels concernant la surveillance et le traitement de la défaillance respiratoire : principe de la ventilation en pression positive, utilisation de sondes d'intubation à ballonnet, intérêt du drainage postural, de l'aspiration trachéo-bronchique et de l'humidification de l'air inspiré, de la protection des voies aériennes, notion de toxicité de l'oxygène. La surveillance gazométrique du malade fait son apparition par le dosage du taux de bicarbonates sanguins et la mesure oxymétrique de la saturation artérielle en oxygène.

Parallèlement à l'essor de la ventilation mécanique, les travaux sur les aspects et les conséquences physiopathologiques de la respiration artificielle se développent : COURNAND et coll. [1] , en 1948 étudient les effets cardio-circulatoires de la respiration à pression positive ;

AFFELDT et coll. (1), en 1957 démontrent le rôle du diaphragme dans la production de la capacité vitale et l'incidence de la fatigue diaphragmatique avec la mise en jeu des muscles accessoires dans l'échec du sevrage de la ventilation mécanique. La découverte de ce phénomène physiopathologique va susciter de nombreux travaux parmi lesquels ceux de COHEN et coll. [2] en 1982 qui décrivent les principales manifestations cliniques (respiration rapide et superficielle, alternance respiratoire, respiration abdominale paradoxale), les signes électromyographiques et les caractéristiques ventilatoires de la faiblesse des muscles respiratoires.

A partir de 1975 différentes études mettent l'accent sur l'importance de l'état nutritionnel, des désordres métaboliques et ioniques dans la défaillance respiratoire et les difficultés de sevrage.

Le développement de la ventilation mécanique, la multiplication des unités de réanimation ou de soins intensifs respiratoires, et l'amélioration des connaissances concernant la physiologie de la ventilation artificielle s'accompagnent d'une évolution parallèle des techniques ventilatoires.

Depuis l'apparition du premier ventilateur en 1949, de nombreux modes ventilatoires ont vu le jour dont certains sont encore largement utilisés. Ils ont pour but d'assurer à la fois la stabilisation et la guérison de la défaillance respiratoire, et de permettre un sevrage progressif de la ventilation mécanique avec des chances maximales de succès. Parmi ces différentes techniques, la ventilation assistée contrôlée (VAC ou IMV) est probablement celle dont l'utilisation a été le plus documentée et dont la supériorité dans le sevrage est le plus controversée. De même la ventilation spontanée avec pression expiratoire positive (VS – PEP ou CPAP), considérée comme avantageuse chez les patients dont la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) est réduite, est préconisée comme moyen de sevrage par de nombreux auteurs. Plus récemment, l'introduction de l'aide inspiratoire, seule ou en association, avec un autre mode de ventilation, semble susciter de nombreux espoirs chez les patients difficiles à sevrer [2].

II. Généralités sur le sevrage de la ventilation mécanique :

Le sevrage de la ventilation mécanique est « l'interruption définitive de celle-ci, permise par la reprise d'une ventilation spontanée efficace, permettant le plus souvent l'extubation » [3], il s'agit d'un événement à risque qui fait courir par lui-même un risque de morbidité et de mortalité non négligeable. Le sevrage peut constituer une étape simple, brève, se résumant à un essai de ventilation spontanée pendant quelques minutes suivi d'extubation rapide, ce processus se voit essentiellement chez les malades ventilés pendant une courte durée, dans le cadre d'une intervention chirurgicale par exemple, comme il peut constituer une épreuve plus longue, parfois difficile, succédant à une période généralement plus prolongée de ventilation mécanique (plusieurs jours, plusieurs semaines) et procédant par étapes successives permettant au support mécanique ventilatoire d'être interrompu progressivement.

Cette circonstance se voit surtout chez les malades hospitalisés en réanimation et ventilés en raison de pathologies diverses, dont les plus fréquentes sont : les BPCO, les sepsis, les lésions pulmonaires aiguës, l'insuffisance cardiaque congestive, les affections neurologiques centrales ou neuromusculaires. Or les patients neurochirurgicaux, et en particulier les traumatisés crâniens posent un certain nombre de complications spécifiques comme l'altération du contrôle de la commande ventilatoire, de la toux ou encore du carrefour pharyngolaryngé [4].

L'optimisation du sevrage est certainement un point clé de la gestion de l'assistance ventilatoire en réanimation, car elle permet certainement de réduire la durée de la ventilation mécanique [5], objectif clinique indiscutable puisqu'il permet la réduction de la morbidité liée à la ventilation mécanique, en particulier la survenue de pneumopathies nosocomiales, la réduction des contraintes liées à la ventilation mécanique (alitement, complications de décubitus, etc.), probablement la réduction de la durée de séjour et peut être de la mortalité hospitalière.

Pendant toute la durée de sevrage, le clinicien aura pour objectifs d'assurer la stabilisation ou la guérison de la pathologie ayant conduit à la dépendance du ventilateur, tout

en évitant les complications liées à l'intubation et à la ventilation mécanique dont la fréquence croît avec la durée de la ventilation.

La difficulté de sevrage de la ventilation artificielle constitue un problème quotidien dans les services de réanimation. Sa reconnaissance récente et l'intérêt grandissant qu'elle suscite, s'expliquent par la complexité des mécanismes physiopathologiques intervenant dans les sevrages difficiles, dont tous ne sont pas encore reconnus, par son taux d'échec variable selon les études, mais globalement non négligeable, et enfin par le développement de nouveaux modes de support ventilatoire permettant d'améliorer la durée et la qualité du sevrage.

III. Intérêt de la mise en place d'un protocole de sevrage de la ventilation mécanique

La réduction de la durée d'intubation est souhaitable pour le patient comme pour la collectivité. La pathologie nosocomiale, à laquelle le patient reste exposé durant tout son séjour représente une part non négligeable de la pathologie rencontrée en réanimation. La réduction de la durée d'exposition, c'est-à-dire la réduction de la durée d'hospitalisation et la durée d'intubation est donc importante pour le patient.

Parallèlement, le coût du séjour en réanimation et le surcoût provoqué par les infections nosocomiales, sont des arguments économiques en faveur de la limitation de la durée du séjour et d'intubation.

D'autre part, l'existence de lésions pulmonaires acquises sous respirateur est désormais reconnue. Enfin, la sonde d'intubation elle-même, peut induire des lésions laryngées ou trachéales.

Ces réductions doivent être réalisées avec prudence, en respectant la sécurité du patient, et notamment en limitant le nombre de réintubations, car la réintubation augmente, elle aussi, la mortalité sans que l'on puisse clairement dissocier le risque lié au geste lui-même de celui lié

à la pathologie sous jacente. Il est donc important de ne pas augmenter le taux d'échec en prenant une décision d'extubation inopportune.

Enfin, l'observation des patients qui s'auto-extubent sans que la reintubation soit systématiquement nécessaire, est un argument en faveur d'un meilleur contrôle de la chronologie du sevrage.

Dans une étude prospective comparant la période avant (n=67patients) et après la mise en place d'un tel protocole (n=52patients), ZARKA et coll. (6), ont confirmé qu'il était possible d'augmenter le nombre d'épreuves de ventilation spontanée réalisée à l'issue d'un premier « screening » positif des critères de sevrage (50% vs, 27%, $p=0,0006$), de réduire la durée de ventilation mécanique (5,5j vs 4,3j, $p=0,37$), et la durée de séjour en réanimation (9,5j vs 7,8j, $p=0,37$), de même que la consommation de sédatifs (Fentanyl : 25,3 vs 45, 8mg/patient, $p=0,046$) avec le protocole de sevrage. [6]

Le protocole permet donc d'identifier les patients qui ne nécessitent plus de ventilation mécanique, par une évaluation quotidienne et objective. Ceci afin de ne pas retarder inutilement l'extubation, tout en conservant un taux de reintubation acceptable. La plupart des patients peuvent être ainsi directement extubés, sans l'utilisation d'un mode ventilatoire spécifique du sevrage. La mise en place d'un protocole dans le but de réduire la durée de ventilation semble appropriée. Il permet de déterminer le moment opportun pour débiter le sevrage, et tenter l'extubation.

IV. Apparition de protocole de sevrage dans la littérature :

Initialement, les études portaient plutôt sur les patients difficiles à sevrer et sur les modes de ventilations spécifiques du sevrage.

Les protocoles de sevrage apparaissaient pour standardiser les procédures de décroissance de l'assistance ventilatoire dans les études comparant différentes modes

respiratoires. Les deux études majeures concluaient de façon divergente quant à la supériorité de l'un des deux modes suivants : aide inspiratoire ou tube en T.

La ventilation assistée contrôlée intermittente(VACI), troisième mode utilisé couramment, prolongeait la durée de ventilation mécanique dans ces deux études [7–8].

Plus que le mode de ventilation, c'est probablement la manière de l'appliquer qui est primordiale pour améliorer le sevrage [9].

Suite à ces conclusions, les études d'évaluation des protocoles de sevrage de la ventilation mécanique se sont multipliées.

Dès 1987, il est suggéré que la réduction progressive de l'assistance ventilatoire n'est pas nécessaire chez la plupart des patients [10] . La logique que cette observation se traduit par une extension de la population à laquelle les protocoles sont appliqués. Les procédures de sevrage ne se limitent plus aux seuls patients en difficulté de sevrage, mais à l'ensemble des patients intubés. L'efficacité de ce type de protocole réside dans la systématisation de son application quotidienne à un nombre maximum de patients [11–12].

Les procédures systématisées de sevrage ont montré leur efficacité dans la réduction de la durée de ventilation mécanique. Elles réduiraient parallèlement la durée de séjour en réanimation et le coût d'hospitalisation, mais aussi le nombre de ré-intubations et les extubations accidentelles [13].

Tous les schémas proposés reposent sur des bases communes très proches :

- ✓ Evaluation journalière des patients sevrables.
- ✓ Procédure écrite fondée sur des critères pré-requis précis.
- ✓ Epreuve de ventilation spontanée.
- ✓ Application du protocole par l'équipe paramédicale.

V. Critères de sevrage de la ventilation mécanique

La conduite du sevrage de la ventilation artificielle doit comporter trois étapes :

1. Première étape : la recherche quotidienne du pré-requis pour tenter une épreuve de ventilation spontanée :

L'opportunité d'interrompre la VM doit être recherchée dès son instauration, indépendamment de la pathologie sous-jacente. La procédure de sevrage débute par la recherche du pré-requis à l'épreuve de ventilation spontanée. Ce pré-requis comporte des critères généraux et des critères respiratoires. Leur recherche effectuée en règle générale par le personnel infirmier et/ou les kinésithérapeutes, doit être précoce, quotidienne et faire l'objet d'un protocole rédigé. [14]

1.1. Critères généraux

Les critères généraux incluent des :

a. Critères hémodynamiques

- Absence d'utilisation de vasopresseurs et d'inotropes
- Température $\leq 38,5^{\circ}$
- Hémoglobine $> 10 \text{ g /dl}$

b. Critères neurologiques

- Absence de sédation ≥ 24 heures
- Réponse cohérente aux ordres simples.

c. Présence de réflexe de toux conservé lors de l'aspiration endotrachéale.

1.2. Critères respiratoires

FiO₂ ≤ 50%

PEP ≤ 5cm H₂O

PIMax ≤ 20cm H₂O

FR < 35/mn

Vt > 5ml /Kg

a. La pression inspiratoire maximum (PIM)

Les échecs de sevrage sont principalement attribués à une inadéquation entre la charge de travail respiratoire et la capacité des muscles respiratoires, il semble donc intéressant d'estimer leur force et leur endurance. La PIM résulte de l'effort inspiratoire du patient, elle correspond à la force maximale que peuvent développer les muscles respiratoires.

La mesure de la PIM dépend de nombreux facteurs : la coordination des muscles respiratoires, la compléance de la paroi thoracique, le volume pulmonaire, la commande respiratoire, la coopération du patient et les méthodes de mesure.

En dépit d'un effort de standardisation, par exemple, à l'aide de mesure sur valve unidirectionnelle, le coefficient de variabilité pour des investigateurs différents dépasse les 30%. La valeur seuil oscille de -15 à -30cm d'H₂O selon les études [15-16-17].

Dans une étude concernant uniquement les sujets BPCO, il existe une différence significative entre les patients sevrés et les patients non sevrés (PIM=35,5mmHg pour les patients sevrés vs PIM=26,5mmHg (p<0,001) [18].

Pas d'étude spécifique de la PIM chez les traumatisés crâniens.

La mesure de la force inspiratoire n'explore pas l'endurance musculaire de surcroît, elle ne tient pas compte de l'importance de la charge de travail qui est imposée en VS. La valeur prédictive de la PIM est insuffisante pour pouvoir distinguer de façon fiable les patients extubables. Ceci est suggéré par le fait que les courbes ROC de la PIM de ces différentes études retrouvent une aire sous la courbe entre 0,61 et 0,68.

En revanche, la PIM peut mettre en évidence une faiblesse musculaire et permettre ainsi une approche physiopathologique de la défaillance respiratoire. C'est l'un des facteurs prédictifs les plus intéressants dans la sous population des pathologies neuro-musculaires [19].

b. Le volume courant (V_t)

Le volume courant est calculé à partir du débit mesuré par un spiromètre. Chez les patients qui ont une dysfonction des muscles respiratoires et chez les patients qui ont une élévation du travail respiratoire, le V_t attendu est bas. La valeur prédictive du V_t est équivalente à celle de la fréquence respiratoire. Les patients dont le V_t est inférieur à 325ml ou 4ml/Kg ont une probabilité d'échec plus importante.

c. La fréquence respiratoire (FR)

La fréquence respiratoire augmente lorsque la charge de travail respiratoire augmente, ou lorsqu'une faiblesse des muscles respiratoires s'installe. Elle est donc proposée à ce titre comme indicateur du déséquilibre entre ces deux éléments. Si la fréquence respiratoire est relevée directement sur le respirateur, elle peut être sous-estimée du fait d'efforts inspiratoires inefficaces, correspondant à une réelle demande du patient, alors que la dépression réalisée par celui-ci est inférieure au seuil de déclenchement du cycle inspiratoire du respirateur.

Ces dépressions peuvent être identifiées sur la courbe de pression fournie par le respirateur.

D'autre part, l'utilisation de la fréquence respiratoire comme critère d'échec du SBT (spontaneous breathing trial), peut être un facteur confondant. Cette observation est valable pour les paramètres composés intégrant la FR, tel que le f/V_t . Ceci conduit à une surestimation de la valeur prédictive négative [20] .

La FR est influencée par l'anxiété et la douleur et c'est le cas du traumatisé crânien, ce qui peut majorer le nombre de faux négatifs.

d. Pression expiratoire positive PEP

L'hyperinflation pulmonaire dynamique peut s'installer, notamment en raison du profil respiratoire adopté lors d'un sevrage difficile. Elle est favorisée par l'existence d'une pathologie obstructive. L'augmentation de la PEP intrinsèque majore le travail respiratoire par plusieurs mécanismes.

D'une part, le patient doit considérablement abaisser sa pression intra-thoracique pour débiter l'inspiration, d'autre part, la configuration du diaphragme en situation d'hyperinflation le conduit à une efficacité moindre. Enfin, le patient est fréquemment contraint de fournir un effort lors de l'expiration qui devient un phénomène actif [21].

1.3. Mécanique ventilatoire

Les paramètres de mécanique ventilatoire et les indices qui en découlent (pressions, résistance, compléance, commande ventilatoire) ne sont pas suffisamment discriminants pour en recommander l'usage systématique.

Le sevrage est réussi dès la première tentative chez les deux tiers environ des patients sélectionnés sur ces critères. Le taux d'échec qui en découle est considéré comme acceptable en regard des risques d'une VM prolongée inutilement. [14]

Dans notre étude 14 patients (40%) retenus sur ces critères sont sevrés dès la première tentative.

2. Deuxième étape : l'épreuve de ventilation spontanée

L'épreuve de ventilation spontanée (VS) est un test qui a pour objectif d'évaluer la capacité du malade à ventiler sans l'assistance du ventilateur. La VS doit donc mimer au mieux les conditions réellement rencontrées par le malade immédiatement après l'extubation.

2.1 Les modalités de réalisation

L'épreuve de VS était habituellement réalisée en débranchant le malade du ventilateur et en administrant de l'oxygène à l'aide d'un dispositif appelé pièce en T. Plus récemment, il a été

proposé de réaliser la VS à l'aide du ventilateur en utilisant un faible niveau de pression positive continue (CPAP) ou en aide inspiratoire (AI) [22].

La charge mécanique (élastique et résistive) qui caractérise le malade après extubation est difficile à prévoir tant que la sonde d'intubation et éventuellement le ventilateur sont en place.

Pendant l'épreuve de VS, une surestimation de cette charge mécanique peut conduire à conclure à tort que le malade n'est pas extuable, alors qu'une sous estimation pourrait être responsable d'un certain nombre de ré-intubations. Le problème est encore plus complexe, en raison du rôle joué par la demande et le mode ventilatoire, fréquence respiratoire (FR) et volume courant (V_t) du malade, qui peuvent être modifiés après extubation et ainsi induire une augmentation du travail voire une fatigue respiratoire [23].

Dans une étude rapportée par Brochard [23], l'effet sur les index d'effort respiratoire de différents niveaux d'AI (0,4,8 et 12cm d'H₂O) a pu être comparé à une période de VS sur pièce en T ainsi qu'à la période de VS suivant l'extubation [23].

L'analyse des données obtenues à différents niveaux d'AI, a permis de démontrer qu'un niveau d'AI de 8cm H₂O (de 3 à 14cmH₂O) permettait de compenser le surplus de travail observé sur pièce en T par rapport à la période post-extubation.

Dans cette étude, le travail supplémentaire attribuable à la sonde d'intubation et au circuit du ventilateur, entraînait une augmentation de travail de plus de 60% par rapport à la période post-extubation. Ce phénomène était principalement dû à la présence du circuit du ventilateur et à l'effort nécessaire au patient pour ouvrir la valve inspiratoire. Ceci justifie l'adjonction d'une AI quand l'épreuve de VS est réalisée à travers le ventilateur, alors que nous avons vu précédemment que la sonde modifie peu le travail en VS sur pièce en T [24]. Les auteurs concluaient que l'application d'un faible niveau d'AI de l'ordre de 8cmH₂O permettait de compenser le surcroît de travail lié à la sonde, et surtout au circuit du ventilateur et de juger ainsi en toute sécurité de la capacité du malade à ventiler spontanément après extubation.

Plusieurs inconvénients ont été attribués à l'épreuve de VS sur pièce en T par rapport à la même épreuve effectuée en AI ou en CPAP sur le ventilateur [25–26–27]. La déconnexion du patient de son ventilateur, indispensable à l'installation du système de pièce en T peut être source de désaturation [25].

Par ailleurs, l'absence de possibilité de mesure des volumes sur pièce en T, impose une surveillance rapprochée des malades soumis à une telle épreuve et augmenter considérablement la charge de soins [11].

Cependant, nous avons aujourd'hui suffisamment de recul pour penser que le risque lié au débranchement du ventilateur dans le cadre d'une épreuve de VS sur pièce en T est très faible [5].

Les deux modalités ne semblent pas différentes en terme de pourcentage de patients tolérant la ventilation spontanée, jusqu'au terme de l'épreuve ou restant en VS 48 heures après l'extubation. Les résultats de travaux cliniques suggèrent que certains patients ne peuvent terminer l'épreuve de VS sur pièce en T à cause d'une charge résistive trop importante.

L'AI doit donc être vraisemblablement préférée à la pièce en T si la sonde d'intubation n'a pas un diamètre adéquat ou est à haut risque d'obstruction. Le choix de la modalité de l'épreuve de VS reste cependant fonction des habitudes de l'unité.

Dans notre étude, 57,14% des malades ont bénéficié d'une épreuve de VS avec AI variant entre 10 à 20 cmH₂O contre 42,86% qui ont bénéficié d'une épreuve de VS avec tube en T.

2.2 Durée de l'épreuve de VS

La durée de l'épreuve de ventilation spontanée est comprise entre 30 et 120 mn, à l'exception des patients présentant une insuffisance respiratoire restrictive d'origine neuromusculaire, chez lesquels l'échec de l'épreuve peut se démasquer de manière retardée ; ce qui impose de la prolonger au-delà de 120mn. Chez ces patients une durée d'au moins 12heures est souvent proposée.

Lorsqu'un sevrage facile est prévisible, la durée de l'épreuve de ventilation spontanée peut être raccourcie sur décision médicale ; la durée suggérée étant alors au minimum de 30 minutes [14].

2.3 Surveillance de l'épreuve de ventilation spontanée

La surveillance repose sur l'évaluation de l'état clinique et sur le monitoring continu de la fréquence respiratoire, de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle et de l'oxymétrie de pouls.

L'aspiration régulière prévient l'apparition d'un encombrement.

Les principaux signes de mauvaise tolérance sont :

- ✓ Fréquence respiratoire >35 cycles/mn
- ✓ Saturation pulsée <90%
- ✓ Variation de plus de 20% de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle systolique.
- ✓ Sueurs.
- ✓ Troubles de la vigilance
- ✓ Agitation

L'apparition de ces critères impose de vérifier la perméabilité de la sonde d'intubation et d'interrompre l'épreuve de VS après avoir prélevé des gaz du sang artériel. En l'absence de signe de mauvaise tolérance, la pratique des gaz du sang artériel n'est pas systématique. [14]

3. Troisième étape :issue de l'épreuve de vs

3.1 Réussite de l'épreuve de VS :

En cas de succès de l'épreuve de la VS, les facteurs de risque d'échec de l'extubation doivent être recherchés. En leur absence, le patient doit être extubé sur prescription médicale.

3.2 Echec de l'épreuve de VS :

En cas d'échec de l'épreuve de la VS, des facteurs susceptibles de l'expliquer doivent être recherchés et traités et le patient doit être remis en ventilation artificielle.

On doit alors effectuer une triple démarche :

▪ Délivrer au patient une VM optimisée permettant la VS, l'absence de sédation, le confort du patient. Dans cette situation l'aide inspiratoire semble particulièrement indiquée, du fait de ses capacités à répondre aux objectifs ci-dessus. Par ailleurs, l'AI permet également de juger la capacité du patient à pouvoir être extubé, en adaptant le niveau de pression d'aide aux besoins du patient et d'effectuer régulièrement des tests de VS.

▪ On peut également choisir de ventiler le patient en ventilation assistée contrôlée et de ré-effectuer un test de débranchement quotidien.

Cette ventilation doit être optimisée. La seule modalité ne devant pas être utilisée dans cette procédure est la VACI qui, utilisée en tant que telle pour la sevrage, n'apporte aucun bénéfice pour les patients et rallonge le sevrage.

▪ On doit rechercher les causes d'échec du sevrage.

3.3 Causes d'échec :

Les principales causes d'échec de sevrage sont :

- ✓ Obstruction de la sonde d'intubation et de l'arbre trachéo-bronchique
- ✓ Insuffisance ventriculaire gauche
- ✓ Ischémie myocardique
- ✓ Neuromyopathie de réanimation
- ✓ Sepsis
- ✓ Anémie
- ✓ Dysfonction diaphragmatique
- ✓ Bronchospasme
- ✓ Désordres métaboliques et nutritionnels.

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

Dans notre étude, on a eu 15 patients (60%) qui ont eu un échec de la première tentative, l'échec était plus fréquent quand on a :

- Le sexe féminin : 0% de sevrage réussi contre 36% d'échec ($p=0,03$).
- Le GCS <5 à l'admission : était corrélé à plus d'échec, 0% de succès de sevrage et 50% d'échec ($p<0,001$) ;
- La gravité des lésions neurologique à la TDM : dans type IV 0% de succès de sevrage contre 80% d'échec de sevrage ($p<0,001$) ;
- La durée de la sédation : est plus grande, 10 jours en cas d'échec de sevrage qu'en cas de succès de celui-ci ($p<0,001$) ;
- L'utilisation de vasopresseurs : était corrélée à plus d'échec, 62,3% d'échec contre 0% en cas de succès de sevrage ($p<0,001$) ;
- La Pneumopathie : est retrouvée dans 80,28% des cas d'échec, contre seulement 31,12% en cas d'échec ($p=0,006$) ;
- Le déficit neurologique : est corrélé à plus d'échec, 39% en cas d'échec de sevrage et 0% en cas de succès de celui-ci ($p=0,003$) ;
- L'utilisation de l'AI : est corrélé à plus de succès de sevrage 84,21% vs 25% en cas d'échec ($p=0,001$) ;
- L'utilisation du tube en T : est corrélée à plus d'échec de sevrage 75% vs 15,79% en cas de succès de sevrage ($p=0,001$).

Les causes d'échec étaient :

- 1- Pneumopathie nosocomiale chez 12 patients (48%).
- 2- Hypertonie et fatigue musculaire chez 2 patients (8%).
- 3- Neuropathie de réanimation chez 1 patient (4%).

a. Pneumopathie nosocomiale

a.1. Épidémiologie

Les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) surviennent après les 48 premières heures de ventilation. L'incidence de ces pneumopathies en réanimation varie entre 7 et 40%.

Une étude de prévalence européenne constate 20,6% d'infections acquises en réanimation, plus que la moitié de ces infections étant des pneumopathies.

Les PAVM représentent environ 90% des infections chez les patients ventilés, et sont accusées d'allonger la durée de ventilation et d'hospitalisation, voire de contribuer à la mortalité.

La fréquence des pneumopathies est plus élevée chez les traumatisés crâniens, et peut atteindre 70% avec un taux de mortalité de 50% (28).

Dans notre étude, l'incidence des pneumopathies nosocomiales était de 60%.

a.2. Mortalité et morbidité

Les pneumopathies nosocomiales sont associées à une mortalité qui varie de 20 à 70% selon les études. Il est difficile d'établir un lien de causalité direct entre le développement d'une pneumopathie nosocomiale et une surmortalité chez un patient ventilé. En revanche, la durée de ventilation artificielle est allongée de 7 à 20j, ce qui représente un coût élevé.

La mortalité des PAVM est corrélée à la sévérité de la défaillance respiratoire, la gravité du traumatisme crânien et l'inefficacité de l'antibiothérapie initiale (29). Le type d'agents bactériens responsable est aussi en relation étroite avec la mortalité.

Les mortalités dans les infections à Cocci Gram Positif vont de 5 à 24%, alors qu'elles vont de 50 à 56% dans les infections à gram négatifs [30].

Aucune étude n'a étudié le devenir spécifique des infections poly microbienne qui sont probablement très faible [31].

a.3. Rôle de la ventilation mécanique dans la pathogénie des PAVM

La ventilation mécanique en elle-même est impliquée dans le développement des pneumopathies. Plusieurs mécanismes intriqués peuvent être mis en cause : la contamination des voies aériennes supérieures (VAS) favorisée par la prothèse endotrachéale, la contamination des circuits du respirateur, les lésions du tissu pulmonaire secondaires à la ventilation mécanique.

La contamination des VAS peut se faire selon plusieurs modalités, décrites ci-dessous.

La présence de la sonde d'intubation entraîne une diminution des défenses de l'arbre bronchique. La clairance mucociliaire est réduite. Une diminution du réflexe de toux s'y associe en raison de la sédation nécessaire à la bonne conduite de la ventilation mécanique. La colonisation trachéale se produit alors plus facilement [32] .

La stagnation des sécrétions oropharyngées au-dessus du ballonnet favorise l'inhalation et la colonisation des voies aériennes inférieures. L'utilisation de sondes d'intubation à aspiration sus glottique a été suggérée, mais leur efficacité théorique n'a pas jusqu'à présent provoqué leur large diffusion [33–34].

Les aspirations trachéales, fréquentes chez le patient intubé, peuvent être la source d'une contamination manuportée.

a.4. Relation entre pneumopathies et durée de ventilation mécanique

Les pneumopathies nosocomiales en réanimation sont étroitement liées à la ventilation mécanique.

La relation entre durée de la ventilation mécanique et PAVM est complexe. D'une part, de nombreuses études identifient la ventilation comme facteur de risque des pneumopathies [35–32–29]. D'autre part, une infection pulmonaire peut avoir pour conséquence un allongement de la durée de ventilation.

La ventilation mécanique est associée à un risque de pneumopathie nosocomiale. Ce risque augmente de façon non linéaire avec la durée d'intubation. Il est de 6,5% à dix jours, de

19% à 20jours et de 28% à 30jours. Ainsi, le risque cumulé de pneumopathie augmente au cours du temps [36].

La probabilité quotidienne de développer une pneumopathie diminue après le cinquième jour de ventilation (3,3% à j5, 2,3% à j10 et 1,3% à j15) . [35]

Dans notre étude, 75% des pneumopathies sont survenues avant le cinquième jour.

a.5. Profils des PAVM

Selon leur date d'apparition par rapport au traumatisme, la physiopathologie et l'épidémiologie, notamment les bactéries en cause sont différentes.

Les PAVM sont différenciées en PAVM précoces et PAVM tardives, en fonction de leur date de survenue. Les germes impliqués dans ces 2 groupes sont différents.

Les pneumopathies nosocomiales précoces : surviennent avant le cinquième jour d'hospitalisation, les bactéries les plus fréquemment mises en cause sont issues de la flore endogène du patient : streptococcus pneumoniae, staphylocoque aureus sensible à la méthicilline, hémophilus influenzae et E.coli. [37]

Le facteur prédisposant est un trouble de conscience avec altération des réflexes des voies aériennes.

Les pneumopathies nosocomiales tardives : surviennent après le cinquième jour d'hospitalisation et les germes les plus souvent en cause sont soit les germes multi-résistants de la flore exogène hospitalière, soit de la flore endogène modifiée suite à une antibiothérapie le plus souvent : S. aureus résistant à la méthicilline, BGN notamment pseudomonas aeruginosa [38].

Deux facteurs de risque sont identifiés : la gravité initiale du patient et la prolongation de la ventilation mécanique [3].

Selon certaines études, la mortalité des patients atteints de pneumopathies tardives serait plus élevée que lors des pneumopathies précoces.

En fait, le pronostic de ces pneumopathies est probablement plus lié aux germes responsables qu'à la date de survenue de l'infection. Une étude montre que l'apparition d'une PAVM tardive est un facteur indépendant du risque de décès [4]

a.6. Place d'un protocole de sevrage dans une stratégie de lutte contre les PAVM :

La lutte contre les PNP nosocomiales apparaît comme l'une des justifications des efforts de réduction de la durée de ventilation mécanique. Pour atteindre cet objectif ambitieux, l'utilisation d'un protocole de sevrage de la VA a été proposée, au côté du développement de la ventilation non invasive et de protocole de surveillance de la sédation.[41]

b. Neuropathie de réanimation

Depuis 1983, où elle fut décrite conjointement par BOLTIN et coll. [43] et par l'équipe de COUTURIER et coll. [42], la polyneuropathie acquise en réanimation(PAR) ou Critical Illness Polyneuropathy (CIP) est une entité régulièrement citée dans les causes des difficultés de sevrage ventilatoire [44–45–46–47]

La PAR touche des patients sans distinction d'âge ni de sexe[47–48], sans notion de tare antérieure pouvant entraîner une atteinte nerveuse périphérique .

Le contexte clinique dans lequel le clinicien est amené à faire son diagnostic associe un état septique et un état de choc avec défaillances viscérales associées.[49–47].

Des difficultés de sevrage de la ventilation artificielle dans ce contexte clinique doivent faire évoquer cette maladie.

Elle entraîne un allongement de la durée du séjour ainsi qu'une augmentation de la morbidité et de la mortalité.

VI. Criteres predictifs d'un sevrage difficile

1. Définition du sevrage difficile

Le sevrage de la VM est le plus souvent facile puisque les deux tiers des malades sont définitivement sevrés à l'issue de la première épreuve de VS.

A l'inverse, le sevrage difficile est défini soit par l'échec de la première épreuve de VS, soit par la nécessité d'une reprise d'une assistance respiratoire dans les 48 heures suivant son arrêt programmé. La difficulté de sevrage lors de la première épreuve de VS concerne en moyenne un quart des patients.

Dans notre étude, 9 patients (36%) ont eu un sevrage difficile.

Dans les 48 heures, environ 15% des patients extubés à l'issue de la première épreuve de VS sont ré-intubés [14]. Individualiser les patients à risque de sevrage difficile est important car la ré-intubation est associée de manière indépendante à une augmentation de la mortalité.

2. CRITÈRES PRÉDICTIFS

Les critères prédictifs d'un sevrage difficile sont distincts de ceux de l'échec du retrait de la prothèse endotrachéale. L'évaluation du risque de sevrage difficile repose sur des facteurs généraux et respiratoires. [14]

2.1 Facteurs généraux :

La durée de VM précédant le sevrage, ainsi qu'un score de gravité élevé sont décrits comme des facteurs indépendants du risque de sevrage difficile. L'existence d'une BPCO ou d'une maladie neuromusculaire responsable de la décompensation respiratoire initiale multiplie au moins par deux le risque de sevrage difficile. La présence d'une insuffisance cardiaque gauche, ainsi qu'une coronaropathie, pourraient constituer un facteur de risque supplémentaire.

L'anxiété du patient ou un environnement psychologique défavorable représentent probablement des facteurs de risque de sevrage difficile. A l'inverse les âges extrêmes ne sont pas retenus comme un facteur de risque indépendant.

2.2 Facteurs respiratoires

De nombreux indices respiratoires ont été étudiés.

L'indice le plus souvent proposé est le rapport fréquence respiratoire sur volume courant (FR/Vt). L'existence d'un $FR/Vt \geq 105$, mesuré deux minutes après la mise en VS sur tube en T, permettrait de détecter précocement les patients qui ne vont pas supporter l'épreuve de VS. Son intérêt est discutable tant au plan scientifique que pratique. Enfin, le calcul de cet indice nécessite l'utilisation d'un spiromètre. L'ensemble de ces arguments ne permet pas de recommander ce paramètre de façon habituelle.

Dans notre étude concernant le traumatisé crânien les facteurs prédictifs étaient :

- ✓ La gravité des lésions neurologiques à la TDM
- ✓ La nécessité d'un geste chirurgicale
- ✓ La durée de la sédation
- ✓ La survenue de pneumopathie
- ✓ Le déficit neurologique.

VII. Particularités du sevrage de la ventilation mécanique chez le traumatisé crânien :

Les données de la littérature concernant le sevrage de ces malades sont pauvres.

Dans les pathologies cérébrales, le sevrage ne se conçoit qu'en l'absence d'hypertension intracrânienne. Les chances de succès de la procédure de sevrage augmentent avec le score de Glasgow [14].

Deux études se sont intéressées au problème spécifique du sevrage ventilatoire en neurochirurgie. Celle de COPLIN (16) conclut que le GCS est corrélé au délai d'extubation mais pas à son succès, et ne le retient pas comme critère d'extubation (50) et la conclusion des auteurs était que prolonger la ventilation uniquement sur des critères neurologiques alors que les critères généraux d'extubation étaient satisfaits n'améliorait pas, voire aggravait le devenir, et ne « servait qu'à majorer les coûts ». A l'inverse de celle de NAMEN [51] qui a montré que l'« odds ratio » de succès d'extubation se majorait de 39% par point de GCS gagné[5].

Toutefois, dans les deux travaux de nombreux patients ont été extubés avec succès en l'absence de réponse aux ordres simples, critère recommandé par la conférence de consensus [14].

Dans notre étude, l'échec de sevrage et de l'extubation est corrélé au GCS à l'admission.

Les échecs d'extubation sont plus fréquents à cause du risque d'encombrement (troubles de déglutition, toux inefficace).

L'évaluation clinique de ce risque est d'une importance capitale. Un risque majeur d'encombrement explique le recours plus fréquent à la trachéotomie [14].

VIII. Tracheotomie

La trachéotomie est recommandée par la conférence de consensus (14) en cas de sevrage difficile, parce qu'elle permet le contrôle du carrefour pharyngo-laryngé, qu'elle facilite la toilette bronchique, et qu'elle améliore le confort du malade [5].

Son intérêt dans le sevrage de la ventilation proprement dite, c'est-à-dire dans la diminution de la charge respiratoire, reste discuté pour le patient « médical » [13-52-5]). Toutefois, elle permet le plus souvent un sevrage ventilatoire à court terme chez le patient neurochirurgical [5], probablement en grande partie par le simple fait qu'elle autorise l'arrêt définitif de la sédation.

Dans notre étude, parmi 42,85% des patients chez qui une trachéotomie a été réalisée, 25% ont eu un échec de sevrage, contre seulement 14% qui ont eu un sevrage facile.

Le recours à la trachéotomie est probablement plus fréquent en Neurochirurgie [13], même si les données sont extrêmement variables d'une équipe à l'autre : 29% dans l'étude de NAMEN, versus 2,9% dans celle de COPLIN [50]. Les conférences de consensus française et nord-américaine ne donnent aucune indication précise pour définir le moment optimal de sa réalisation. Certaines équipes recommandent de la réaliser précocement (dans la première semaine) [55–56], en raison de sa « faible morbidité » au regard de ces bénéfices.

Néanmoins, compte-tenu de la fréquence des succès d'extubation malgré un trouble de conscience persistant, et à l'exception des lésions de la fosse postérieure ou du tronc cérébral avec troubles de déglutition avérés, il paraît licite de tenter au minimum une extubation avant d'effectuer une trachéotomie [5]).

BOUDERKA [57] a comparé deux groupes de traumatisés crâniens qui ont un GCS<8 et des lésions visibles au scanner.

Le premier groupe a bénéficié d'une trachéotomie précoce le cinquième jour (groupe T, n=31).

Le deuxième groupe est resté intubé (groupe I, n=31).

Les résultats sont: La période moyenne de la ventilation mécanique était plus courte dans le groupe T ($14,5 \pm 7,3$) que dans le groupe I ($17,5 \pm 10,6$) ($p = 0,02$). Après que la pneumonie ait été diagnostiquée, la durée de la VM était de ($6 \pm 4,7$ jours) dans le groupe T contre ($11,7 \pm 6,7$ jours) dans le groupe I ($p = 0,01$).

Il n'y avait aucune différence dans la fréquence de survenue de la pneumonie, ou de la mortalité entre les deux groupes [57].

IX. DUREE MOYENNE DE SEVRAGE :

La durée moyenne du sevrage de la ventilation mécanique est très variable selon les séries, dépendant essentiellement de l'issue de celle-ci.

L'analyse des résultats publiés dans la majorité des études met en évidence certains points communs :

- La durée moyenne de sevrage chez les patients qui ont échoué à l'essai de VS, est significativement inférieure à celle des patients sevrés avec succès [55-5]. En effet, bien que ces patients répondent aux critères classiques de sevrage et/ou soient considérés comme cliniquement et gazométriquement aptes à ventiler spontanément [58], il apparaît que la plupart d'entre eux sont incapables de tolérer la ventilation spontanée pendant une période prolongée. Le plus souvent, ces patients doivent être reventilés après quelques minutes de respiration spontanée (la durée moyenne de sevrage en cas d'échec, varie de 40mn à 2h30 dans la majorité des séries).

- Il ne semble pas exister de relation entre la durée moyenne de sevrage et la pathologie initiale.

En effet, d'après les séries publiées, aucune affection ne semble prédominer sur les autres en ce qui concerne la durée du sevrage.

Ainsi chez les patients BPCO, considérés habituellement comme dépendants du ventilateur, la période de sevrage peut varier de quelques heures à plusieurs jours, dans certaines études elle est, plus prolongée que celle des patients non BPCO [18-17], dans d'autres cas elle est plus brève [59], et c'est le cas des traumatisés crâniens.

Dans une étude établissant les critères prédictifs de sevrage, MORGANROTH et coll. [18] ont montré que le mode de progression du sevrage est similaire chez tous les patients.

Ceux-ci initialement ventilés sur le mode contrôlé ou assisté- contrôlé, étaient soumis quotidiennement à des périodes de ventilation spontanée (pièce en T) de plus en plus prolongée.

Le sevrage était complet lorsque les patients étaient capables de respirer seuls pendant 24 heures consécutives.

En utilisant ce mode de sevrage, MORGANROTH [18] et coll. ont montré que le temps nécessaire pour sevrer les patients, est une fonction exponentielle du nombre d'heures de ventilation spontanée quotidiennes réalisées par celui-ci.

X. Issue du sevrage

En effet, l'analyse des résultats publiés dans les différentes études montre que l'issue du sevrage de la ventilation mécanique est très variable.

Ainsi, certaines séries présentent des taux d'échec chez les patients survivant à la période ventilatoire, très faibles voire nuls variant de 0 à 19%[(59-18-1)].

Ces bons résultats peuvent s'expliquer par :

- Le faible nombre de patients étudiés.
- La durée prolongée de l'étude (plusieurs jours à plusieurs semaines) pendant laquelle les patients ont bénéficiés de plusieurs tentatives de sevrage successives avant d'être extubés avec succès [49-47].
- La durée souvent brève de la période de ventilation mécanique ayant précédé le sevrage (quelques heures à 5 jours)[(59-1)].

Le plus souvent, le sevrage de la ventilation se solde par un nombre d'échecs non négligeable.

La plupart des séries rapportent des taux d'échec chez les survivants variant de 37% à 44% [60-61-17]

La différence de résultats par rapport aux études donnant des taux d'échec faibles peut s'expliquer :

- Par la durée plus longue de la période ventilatoire ayant précédé l'essai de sevrage (en moyenne supérieure à 10 jours).

Dans le cas de notre étude, malgré que les traumatisés crâniens posent plusieurs complications spécifiques comme l'altération du contrôle de la commande ventilatoire, de la toux ou du carrefour pharyngo-laryngé, et la durée souvent prolongée de la période ventilatoire qui a précédé le début du sevrage (de 2 à 30 jours), les résultats obtenus chez les survivants sont bons.

En effet, le taux d'échec est de 24% (6 cas).

Ce résultat peut s'expliquer :

- Par la durée de l'étude et le suivi des malades (9 mois), certains d'entre-eux ayant bénéficié de plusieurs tentatives de sevrage.

XI. Mortalité globale pendant la période de sevrage :

La mortalité globale pendant la période ventilatoire, tout au long de l'étude, a été de 24% = 6 décès dont 4 hommes et 2 femmes. La comparaison de ces résultats avec ceux des études antérieures montre quelques différences.

Certaines publications retrouvent des taux de mortalité comparables à ceux de notre série (SASOON et coll. en 1987 : 25% de décès) [6]). D'autres en revanche donnent des résultats plus faibles : ainsi l'étude de MORGANROTH et coll. retrouve un taux de 18,8% [18]. Cette différence peut s'expliquer par le petit nombre de malades étudiés (11 cas) et par leur âge plus jeune.

Cependant, la plupart des séries retrouvent des taux de mortalité pendant la période ventilatoire, plus élevés variant de 34% à 50% (23-63-64).

Cette discordance avec les résultats de notre étude peut s'expliquer par plusieurs facteurs : l'âge plus élevé des patients ventilés (67 ans dans l'étude de WITEK et coll [61]). Or ces auteurs ont montré que le pronostic s'aggrave avec l'âge.

La gravité des pathologies présentées par les patients ventilés :

▪ Dans le cas de l'étude de WITEK et coll.[65], une forte proportion des malades est classée dans le groupe des pathologies médicales diverses incluant essentiellement des OAP et des arrêts cardio-circulatoires dont la mortalité est plus élevée.

▪ Dans la série de SPICHER et WHITE [64] (taux de mortalité = 50%), n'ont été étudiés que les patients à risque, dont la durée minimale de ventilation est de 10 jours, éliminant ainsi les sujets atteints d'affections rapidement résolutes dont le pronostic est généralement bon (overdose, intoxications médicamenteuse...).

XII. Principales causes de décès :

POTGLIETER et coll. et GILLESPIE et coll.[66] ont montré que les principales causes de décès, indépendamment de la pathologie initiale, lors de l'hospitalisation en USI, sont représentées essentiellement par : le sepsis (infection nosocomiale à germes multirésistants) dans 22 à 28% des cas, les affections pulmonaires aiguës dans 10 à 20% des cas, enfin les complications cardiovasculaires (arythmies, insuffisance cardiaque) dans 13 à 20% des cas.

Dans notre étude, la principale cause de décès était le sepsis.

XIII. Possibilités en cas d'échec du sevrage de la ventilation mécanique

La ventilation non invasive VNI peut être proposée chez les patients en échec du sevrage de la ventilation endotrachéale. Son intérêt n'a jamais fait l'objet d'une évaluation prospective et randomisée.

La VNI est contre indiquée en cas de troubles majeurs de la conscience ou de troubles de la déglutition. Son utilisation peut s'avérer impossible en cas de fuites importantes ou d'intolérance du masque par le patient.

La trachéotomie diminue le travail respiratoire, facilite la toilette bronchique et améliore le confort du patient. En cas de contre-indication ou d'échec de la VNI, la trachéotomie peut être proposée [14].

En revanche, l'extubation suivie d'une VNI qui semble intéressante lors du sevrage difficile des patients insuffisants respiratoires en décompensation, n'a à l'évidence pas sa place en neuro-chirurgie [67-68], en raison de la perte du contrôle du carrefour pharyngo-laryngée ainsi que de celle de l'accès aux VAS.

Enfin, il est important de prendre en compte la douleur et l'agitation psychomotrice qui sont fréquentes en neuro-chirurgie, et qui peuvent constituer un obstacle à la ventilation non mécanique.

De plus, l'état général peut être altéré (dénutrition, anémie, sepsis...), en particulier en cas de traumatisme grave.

XIV. Extubation

1. DEFINITIONS

1.1 Extubation :

L'extubation est définie comme l'ablation de la sonde d'intubation [14-69], elle est à différencier du processus de sevrage de la ventilation assistée qui consiste à séparer le patient du support ventilatoire (ventilateur). Aujourd'hui, la distinction entre les deux processus (extubation et sevrage ventilatoire) est bien admise [14-69].

En effet, dans le passé de nombreuses études ont mélangé les deux aspects. Cette confusion s'explique en partie par le fait que les définitions habituellement admises de l'échec de l'extubation et l'échec de sevrage ventilatoire sont les mêmes, alors que les mécanismes incriminés sont souvent différents [70-71].

1.2 Echec de l'extubation

L'échec de l'extubation peut être défini comme la nécessité précoce d'une nouvelle intubation (ré-intubation) dans les suites d'une extubation programmée. Cette définition exclut les ré-intubations faisant suite à une extubation accidentelle.

De même sont exclus les échecs de décannulation trachéale (ablation d'une sonde de trachéotomie). L'adjectif précoce vise à exclure les ré-intubations liées à des événements cliniques nouveaux, sans lien direct avec la situation clinique au moment de l'extubation. Dans la littérature, sont qualifiées de précoces les ré-intubations intervenant dans les 24h à 72h après l'extubation [72].

2. INCIDENCE

L'incidence des échecs de l'extubation varie entre (5 à 20%) [13–16]. Cette variabilité entre différentes études s'explique par le fait que les populations étudiées sont différentes (médicales, chirurgicales....), et aussi par la variabilité des pratiques des équipes soignantes lors du sevrage de la ventilation mécanique et lors de l'extubation.

Dans notre étude, l'échec d'extubation était de 8,31%.

3. Facteurs de risque (fdr)

L'incidence de l'échec de l'extubation est plus forte dans les unités de réanimation polyvalente que dans les unités de réanimation chirurgicale [27–29–30–92].

Ces différences attestent, à l'évidence, de l'influence du terrain et du motif de l'intubation sur le risque de l'échec de l'extubation.

La gravité globale à l'admission, appréciée par les scores usuels (IGS II ou APACHE II) ne semble pas influencer le risque d'échec de l'extubation [74–22]

Le motif de l'intubation semble constituer un déterminant majeur du risque d'échec de l'extubation ; VALLVERDU [75] rapporte une incidence des échecs de l'extubation de 36% chez les patients placés sous VM pour une affection neurologique organique contre respectivement 9% et 0% pour les patients intubés pour IRA ou décompensation aiguë de BPCO [75]. La forte incidence des échecs de l'extubation des patients atteints d'affection neurologique centrale est confirmée par une étude réalisée en réanimation neurochirurgicale qui rapporte une incidence de 38% sur un collectif de 100 patients.

La durée de ventilation préalable ne semble pas constituer un facteur de risque indépendant d'échec de l'extubation.

Une étude a rapporté une association significative entre l'utilisation préalable d'une sédation intraveineuse continue et le risque de ré-intubation [76], et c'est ce qui est confirmé par notre étude puisque les patients qui ont une durée de sédation prolongée 10,6j ont eu plus d'échec d'extubation que ceux avec 5,4j de sédation ($p=0,01$).

4. Causes d'echec :

Le recours à la ré-intubation est le plus souvent lié à plusieurs causes et non à une étiologie unique ou prédominante chez un même patient [77]. Les principales causes s'intégrant dans le cadre d'un défaut de perméabilité des voies aériennes supérieures (VAS). Celui-ci se traduit le plus souvent par l'apparition d'une dyspnée laryngée dans les suites immédiates (< 4h) de l'extubation.

Les variables associées à une diminution du calibre glottique ou sus glottique des VAS sont une intubation traumatique, un antécédent d'autoextubation accidentelle, une pression excessive du ballonnet de la sonde d'intubation prolongée, une infection trachéo-bronchique, le sexe féminin [78–77]. Une autre cause importante à l'origine de l'échec de l'extubation est le déséquilibre entre la capacité des muscles respiratoires (fonction pompe ventilatoire) et les contraintes qui leurs sont imposées (charges élastiques et/ou résistives et demande ventilatoire)

Les Principales causes des échecs de l'extubation sont [77]:

- ✓ Obstruction des VAS (œdème, inflammation, ulcération, granulome...)
- ✓ Secrétions abondantes/encombrement bronchique/troubles de déglutition/toux inefficace
- ✓ Troubles de conscience/encéphalopathie
- ✓ Dysfonction cardiaque (ischémie, œdème pulmonaire)
- ✓ Atélectasie
- ✓ Hypoxémie
- ✓ Paralysie ou dysfonction diaphragmatique
- ✓ Dans notre série, les causes d'échec sont représentées principalement par :
- ✓ La dyspnée laryngée (2 cas soit 8,31%)

4.1 Les lésions laryngées :

Les lésions traumatiques du larynx sont fréquentes après intubation trachéale (œdème, ulcérations des cordes vocales, granulomes, sténoses laryngées ou trachéales ...).

Néanmoins, les facteurs de risque restent controversés. Les résultats des études laryngoscopiques sont contradictoires quant au rôle de la durée de l'intubation [79–80] sur ces lésions, de même que la survenue de dyspnées laryngées[(44–46].

Il semble en revanche, qu'un traumatisme crânien ou la survenue de convulsions constituent des facteurs de risque de lésions laryngées (81) mais pas obligatoirement de dyspnée à l'extubation[(65] .L'intubation traumatique ou répétée semble être un facteur de risque de complication laryngée, de même que le sexe féminin [83].

La recherche d'un obstacle laryngo-trachéal par un test de fuite peut être réalisée, bien que non parfaitement validée [14]. Une fuite inférieure à 10% (84) ou à 110m L[85] lors du dégonflage du ballonnet, est corrélée à la survenue d'une dyspnée laryngée postopératoire (spécificités respectives 96 et 99%.

L'administration de corticoïdes avant l'extubation en prévention d'une dyspnée laryngée est inefficace chez l'adulte [78–81] et n'est pas recommandée par la conférence de consensus (80), au contraire du cas de l'enfant (86]. En revanche, l'adrénaline en aérosols diminue l'œdème laryngé post-extubation[(87].

4.2 L'encombrement/la toux inefficace

Bien que l'encombrement trachéal et la toux inefficace constituent un problème quotidien dans toutes les réanimations et particulièrement en neurochirurgie, les données dans la littérature sont rares. Dans l'étude de COPLIN [5]), un score ACS élevé (traduisant une atteinte sévère des VAS) prolongeait significativement le délai d'extubation, mais avec des données très dispersées. En revanche, ce score n'était pas corrélé avec le taux de succès d'extubation, contrairement aux items de toux spontanée et de fréquence d'aspiration trachéale pris isolément. Dans un autre travail, un pic de débit expiratoire $\geq 160 \text{ L.min}^{-1}$ lors de la toux était corrélé au succès de l'extubation ou de la décannulation chez des patients atteints de maladie neuro-musculaire ou traumatisés médullaires [8).

4.3 Les troubles de déglutition

La fréquence des troubles de déglutition post-intubation est importante. SANTOS par exemple a retrouvé 20% de paralysie des cordes vocales chez les patients non chirurgicaux [80]. Là encore, en l'absence de données dans la littérature permettant de prévoir des troubles de la déglutition post-extubation, la conduite à tenir doit être guidée par le bon sens.

La décision d'extubation sera alors prise au cas par cas en prenant en compte l'atteinte neurologique (affection sévère du tronc cérébral ou de la fosse postérieure) et l'examen clinique (absence de déglutition visible, extériorisation de salive).

Une physiopathologie différente entre les échecs de sevrage et d'extubation explique pour la plupart des index prédictifs du sevrage que leur précision est faible concernant la prédiction de l'extubation.

5. PREDICTION DE L'ECHEC DE L'EXTUBATION

5.1 Test de fuite :

Les patients dans l'incapacité de protéger leurs voies aériennes et/ou d'éliminer les sécrétions avec une toux efficace, sont à très fort risques d'échec de l'extubation, la technique traditionnelle d'évaluation consiste à retrouver un réflexe de toux lorsqu'un cathéter d'aspiration endo-trachéale est descendu dans la trachée, en l'absence de sécrétions excessives. Afin d'apporter une mesure plus objective MILLER et coll. (88) ont décrit l'utilité d'un test de fuite.

5.2 Pression d'occlusion (P0,1)

C'est la pression mesurée 0,1 seconde après le début de l'effort inspiratoire, à débit nul, c'est-à-dire lorsque les valves du circuit respiratoires sont fermées. Cette mesure est un témoin de l'activité des centres respiratoires. La P0,1, reflet du contrôle de la respiration, est proposée comme index prédictif de sevrage [89-64].

Cette mesure nécessite une instrumentation spécifique mais elle est automatisée sur certains respirateurs.

La pression d'occlusion mesurée dans les 100 premières ms d'une occlusion des voies aériennes (P0,1) a également été utilisées pour prédire le devenir après extubation, DEL ROSARIO [90] observe une P0,1 et un rapport P0,1/PIM plus élevés chez des patients en échec de l'extubation [9].

CAPDEVILLA(74) retrouve des résultats similaires, mesurés après 20 mn de VS chez les patients nécessitant secondairement une ré-intubation [74]

Une étude a montré que la force expiratoire maximale, la PIM et le produit $FR/VT \times P0,1$ étaient des prédictifs du sevrage et de l'extubation en général avec une précision de 74% [92].

5.3 La durée de VM avant l'extubation

RIALP[(7)] a montré que le nombre de jours de VM avant l'extubation et la PIM ($p < 0,02$) sont des facteurs indépendamment associés à l'échec de l'extubation, et qu'en cas d'atteinte neurologique le seul facteur prédictif de l'extubation était la PEM ($p < 0,01$).[79]

5.4 Le Glasgow

COPLIN a étudié des patients avec des pathologies neurologiques centrales, montrant qu'il n'y a pas de justification à retarder l'extubation lorsque l'indication d'intubation prolongée est uniquement liée au niveau de conscience[50].

Enfin, une bonne tolérance clinique d'un test de ventilation spontanée semble encore être le meilleur prédicteur de l'issue de l'extubation (91).

Les principaux paramètres utilisés pour prédire l'issue de l'extubation sont [77] :

❶ Paramètres de sevrage usuels

- ✓ Fréquence respiratoire (FR)
- ✓ Volume courant (VT)
- ✓ Ventilation minute
- ✓ Rapport fréquence respiratoire/volume courant (FR/VT)
- ✓ Capacité vitale
- ✓ Pression inspiratoire maximale

❷ Paramètres utilisant des techniques de mesure spécialisées :

- ✓ Pression d'occlusion
- ✓ Travail respiratoire
- ✓ Pressions oesophagiennes et transdiaphragmatiques
- ✓ Activité électromyographique du diaphragme
- ✓ Espace mort
- ✓ Tonométrie gastrique

❷ Paramètres évaluant la capacité de protection et la perméabilité des voies aériennes :

- ✓ Test de fuite (qualitatif et quantitatif)
- ✓ Pression expiratoire maximale
- ✓ Débit expiratoire maximal
- ✓ Efficacité de la toux
- ✓ Volume des sécrétions
- ✓ Fréquence des aspirations trachéales
- ✓ Fonction neurologique (Score de Glasgow)
- ✓ Dans notre étude les critères prédictifs de l'échec de l'extubation étaient :
- ✓ Le score de Glasgow à l'admission.
- ✓ La nécessité d'un geste chirurgicale
- ✓ La durée de la sédation.

6. Complications de la re-intubation

Ces complications surviennent d'autant plus fréquemment dans un contexte d'urgence.

Les complications immédiates sont :

- ✓ Difficulté ou impossibilité d'intubation,
- ✓ Intubation oesophagienne,
- ✓ Barotraumatisme,
- ✓ Inhalation,
- ✓ Atélectasie,
- ✓ Ischémie myocardique,
- ✓ Traumatisme des VAS,
- ✓ Intubation sélective
- ✓ Décès.

Les autres complications sont :

– Allongement de la durée de ventilation :

La réintubation prolonge la durée de ventilation mécanique et expose le patient plus longtemps aux complications qui lui sont liées.

La durée de ventilation mécanique est prolongée en moyenne de 12 jours en cas de réintubation[73].

– Pneumopathies :

Un taux de 61% de pneumopathies est retrouvé parmi les patients ré intubés. La ré-intubation augmente le risque de développer une pneumopathie nosocomiale (47% vs 10%) [93].

Il existe en effet un risque d'inhalation des sécrétions oropharyngées lors de la ré-intubation. De plus, la durée d'exposition est augmentée chez ces patients puisque la durée de ventilation mécanique et la durée d'hospitalisation sont allongées.

7. Mortalité

La ré-intubation est associée à une mortalité hospitalière plus élevée (30% à 40%) selon les études.

Une étude prospective a retrouvé 43% de décès en cas d'échec d'extubation versus 12% si l'extubation est réussie. C'est un facteur prédictif indépendant du décès. Les patients en échec d'extubation ont 7 fois plus de risque de décéder que les patients non ré-intubés (OR :7,3 ; IC : 4,6 – 11,7) [73].

La ré-intubation est un marqueur de sévérité de l'état du patient, et ceci peut expliquer la mortalité accrue dans cette population.

De plus, la ré intubation peut elle-même aggraver le pronostic.

Diverses situations peuvent se présenter : une détérioration de l'état clinique peut survenir durant la période de ventilation spontanée,

Le geste de ré-intubation peut s'accompagner de complications parfois lourdes de conséquences, enfin la durée de ventilation mécanique est largement prolongée en cas de ré-intubation. Ainsi une étude rétrospective évaluant l'effet de l'étiologie et du délai de ré-intubation retrouvait un taux de 28,4% de complications liées à la ré-intubation. Ces complications incluaient : la survenue d'une pneumopathie, d'atélectasie, d'arythmie cardiaque, d'ischémie myocardique et d'accident vasculaire cérébral [83].

La mortalité serait plus élevée dans la sous population dont l'étiologie de l'échec de l'extubation n'est pas liée aux VAS.

L'incidence des pneumopathies serait moindre lorsque la ré-intubation est réalisée rapidement [13-93].

CONCLUSION

Le sevrage de la ventilation mécanique constitue une phase essentielle et délicate dans la prise en charge d'un patient en réanimation. Or, le patient relevant de soins neurochirurgicaux, et en particulier le traumatisé crânien, pose un certain nombre de problèmes spécifiques comme l'altération du contrôle de la commande ventilatoire, de la toux ou encore du carrefour pharyngolaryngé.

Dans notre étude, les critères prédictifs du sevrage difficile chez le traumatisé crânien étaient :

La gravité des lésions neurologiques à la TDM

La nécessité d'un geste chirurgical

La durée de la sédation

Le déficit neurologique

La survenue de pneumopathie

Les critères prédictifs de l'échec d'extubation chez le traumatisé crânien étaient:

- ✓ Le score de Glasgow à l'admission
- ✓ La nécessité d'un geste chirurgical
- ✓ La durée de la sédation

Néanmoins, d'autres travaux avec des effectifs beaucoup plus importants sont nécessaires pour avoir des conclusions pertinentes, sur les critères prédictifs du sevrage difficile et de l'échec de l'extubation chez le traumatisé crânien.

RESUMES

Résumé :

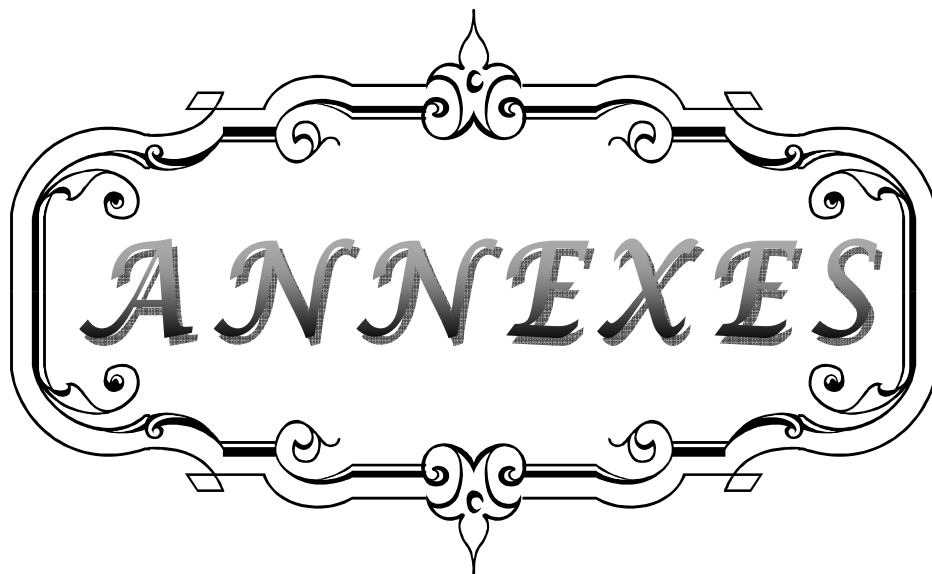
Le sevrage de la ventilation mécanique est l'interruption définitive de celle-ci, permise par la reprise d'une ventilation efficace, permettant le plus souvent l'extubation. Il constitue une source d'angoisse importante pour le patient, notamment lorsque la ventilation mécanique est prolongée, et donc il s'agit d'un événement à risque qui fait courir par lui-même un risque de morbidité et de mortalité non négligeables. Peu d'études se sont intéressées aux particularités du sevrage ventilatoire en neuroréanimation en particulier chez le traumatisé crânien, qui présente un certain nombre de complications spécifiques comme l'altération du contrôle de la commande ventilatoire, de la toux et carrefour pharyngolaryngé. Notre étude prospective réalisée au service de réanimation chirurgicale entre novembre 2010 et juillet 2011, inclue 25 patients traumatisés crâniens graves intubés ventilés chez lesquels une tentative du sevrage était réalisée. Le but de notre étude est d'évaluer l'incidence et les critères prédictifs de difficulté et d'échec du sevrage chez le traumatisé crânien. Les résultats de notre études étaient: 40% de sevrage facile, 36% de sevrage difficile, 54% de sevrage réussi, 24% d'échec de sevrage, 45,69% d'extubation réussie et 8,31% d'échec d'extubation. Les critères prédictifs d'échec de sevrage étaient: la gravité des lésions neurologiques à la TDM cérébrale, la nécessité d'un geste neurochirurgical, la durée de sédation, le déficit neurologique et la survenue de pneumopathie. Les critères prédictifs d'échec d'extubation étaient : le score de Glasgow initial l'admission, la nécessité d'un geste chirurgical et la durée de sédation.

Summary :

The weaning of the mechanic ventilation is the definitive interruption of this ventilation, possible by the resumption of effective spontaneous ventilation that permits the extubation. It represents a cause of great anxiety for the patient, particularly when the mechanic ventilation is prolonged and so, it is a risky event that leads to the risk of quite important morbidity and mortality. Few studies dealt with the specificities of the mechanic ventilation weaning in the neuroresuscitation and particularly in the cranial traumatized patient that permits a number of specific complication as the alteration of control concerning the ventilatory order, the cough or even the pharyngolaryngeal cavity. Our prospective study has been realized at the department of surgical resuscitation, from November 2010 to July 2011, about 25 cranial traumatized patients in whom we tried to realize a weaning. The purpose of our study is to value the incidence and predictive criteria of difficulty and unsuccess of weaning in the cranial traumatized patient. Our results were: 40% of easy weaning, 36% of difficult weaning, 54% of successful weaning, 24% of weaning unsuccess, 46,69% of successful extubation and 8,31% of extubation unsuccess. The predictive criteria of difficult and unsuccessful weaning were: the gravity of neurologic lesions according the computerized tomography, the necessity of surgical procedure, the duration of sedation, the neurologic deficiency, the supervene of pneumopathy. The predictive criteria of extubation unsuccess were: the Glasgow score at the moment of admission, the necessity of surgical procedure and the duration of sedation.

ملخص

إن فصل التهوية الآلية يتمثل في التوقيف النهائي لهاته التهوية، وذلك ممكن بإعادة التهوية التلقائية الفعالة مما يؤدي غالبا إلى التنبيب الخارجي. وهذا يشكل مصدر قلق كبير للمريض خاصة عندما تمتد التهوية الآلية لمدة طويلة إذن يتعلق الأمر بحادثة مشوبة بالخطر التي تؤدي وحدها إلى خطر المراضة والوفاة بنسب لا يستهان بها. وقد إهتمت دراسات قليلة بخاصة فصل التهوية في مجال التنبيب العصبي وخاصة بالنسبة للمصاب برضح قحفي، الذي يعرف عددا من المضاعفات النوعية، مثل تدهور التحكم في سير التهوية، في السعال أو حتى في الكهف البلعومي الحنجري. دراستنا الميدانية أنجزت بمصلحة الإنعاش الجراحي في الفترة يشكل بين نونبر 2010 ويوليوز 2011، وشملت 25 مريض مصاب برضح قحفي، جرت لهم محاولة فصل تهوية. هدف دراستنا هو تقييم نسبة وقوع الفصل وتقييم المعايير التكهنية للفصل عند المصاب برضح قحفي - نتائج دراستنا كالتالي : 40% من الفصل السهل : 36% من الفصل الصعب : 54% من الفصل الناجح، 24% من فشل الفصل، 69,45% من التنبيب الخارجي الناجح، 8,31% من التنبيب الخارجي الفاشل. المعايير التكهنية لصعوبة وفشل فصل التهوية تمثلت في : خطورة الإصابة العصبية عند التصوير المقطعي، ضرورة إجراء عملية جراحية، مدة التركيب، العجز العصبي، ووقوع إعتلال رئوي. المعايير التكهنية لفشل التنبيب الخارجي تمثلت في: حرز غلاسكو عند دخول المستشفى، ضرورة إجراء عملية جراحية و مدة التركيب.

A decorative frame with ornate scrollwork and flourishes. Inside the frame, the word "ANNEXES" is written in a stylized, bold, serif font with a slight shadow effect.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

FICHE D'EXPLOITATION

- Nom et Prénom :
- Diagnostic d'entrée:.....
- Etat neurologique à l'admission : GSC : Déficit neurologique :
- TDM cérébrale :
- IRM cérébrale :
- Lésions associées :
- Geste chirurgicale :
- Moment d'intubation et VA par rapport à l'admission :
- Evolution au cours de séjour en réanimation :**
- Durée de sédation :
- produits utilisés pour sédation :
- vasopresseurs et inotropes : durée :
- Complications au cours de séjour en réanimation :**
- Complications infectieuses
 - Pneumopathie ☐
 - survenue à j d'hospitalisation :
 - Germes :
 - ATB :
 - Durée de traitement antibiotique:
 - Autres type d'infections: germes : ATB.....
- autres complications :
- Période de Sevrage :**
- 1ere tentative : date : -J d'intubation
- Etat clinique du patient avant la 1ere tentative du sevrage :
 - Etat général :
 - GCS.....
 - Déficit neurologique.....
 - Température.....
- Paramètres biologiques : Hb : Na+ :Ca+ :
- paramètres respiratoires: FIO2 PEP : VT : ...
FR : SPO2AI :
- Sécrétions bronchiques :
 - Faible abondance
 - Abondantes
 - Blanchâtres

Le sevrage ventilatoire chez le traumatisé crânien en réanimation au sein du service de réanimation chirurgicale : Hôpital Avicenne Marrakech

- Jaunâtres
- Epreuve de VS : AI ☐ Tube en T ☐ intubation ☐
trachéotomie ☐
- Issu de 1^{ère} tentative de sevrage :
 - Succès ☐ Echec ☐
 - cause d'échec :
- Nombre des autres tentatives de sevrage :
- Issu des autres tentatives : Sevrage réussi ☐ J d'intubation et VA ☐
Sevrage difficile oui ☐ non ☐
- Extubation :
 - J d'intubation et de VA
 - Succès ☐ Echec ☐
 - cause d'échec ☐
- Evolution du patient :
 - décès ☐
 - transfert ☐
 - sortie ☐

ANNEXE 2:

CLASSIFICATION TDM DES TC traumatic data coma bank

Catégorie	Définition
Lésion I	Pas de signe d'atteinte cérébrale à la tomodensitométrie
Lésion II	Citernes de la base présentes, déviation de la ligne médiane < 5 mm et/ou absence de lésion hyperdense ou en mosaïque > 25 ml
Lésion III	Compression ou disparition des citernes de la base, déviation de la ligne médiane > 5 mm, absence de zone hyperdense ou en mosaïque > 25 ml
Lésion IV	Déviation de la ligne médiane > 5 mm, absence de zone hyperdense ou en mosaïque
Lésion chirurgicale	Toutes les lésions chirurgicales (hématomes)
Pas de lésion chirurgicale	Lésions hyperdenses ou en mosaïque > 25 ml, non chirurgicales

BIBLIOGRAPHIE

1. **Browne DRG, Butler R, Keenan SP, Inman KJ, Sibbald WJ, Block G.**
Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient? A systematic review of the literature.
Crit Care Med 1999 ; 27:2331.
2. **Pontoppidan H, Wilson RS, Rie MA, Schneider RC.**
Respiratory intensive care.
Anesthesiology 1997; 17:96-116.
3. **Lemaire F.**
Le sevrage difficile :son importance en réanimation.
Réan Urg 1992 ;1:169 - 73.
4. **Engrand, Leblanc.**
Sevrage ventilatoire du patient neuro-chirurgical.
Mapar 2002, 481 -92.
5. **Ely EW, Baker Am, Dunagan DP, Burke MI, Smith Ac, Kelly PT, Et Al.**
Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously.
N Engl J Med 1996 ; 335 : 1864 - 9.
6. **Girault CH.**
Un protocole de sevrage de la VM en réanimation : oui, mais pas si simple alors pourquoi pas l'automatisation du sevrage ?
Rev Mal Respir 2004 ; 21 : 75180 - 75181.
7. **Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekik N, et al.**
Comparaison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation.
Am J Respir Crit Care Med 1994 ; 150 : 896 - 903.
8. **Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverdu I, et al.**
Four methods of weaning patients from mechanical ventilation.
Spanish Lung Failure Collaborative Group.
N Engl J Med 1995 ; 332: 345 - 50.
9. **Butler R, Keenan Sp, Inman Kj, Sibbald WJ, Block G.**
Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient ? A systematic review of the literature.
Crit Care Med 1999 ; 27 : 2331 - 6.

10. **Hall JB, Wood LD.**
Liberation of the patient from mechanical ventilation.
Jama 1987 ; 257 : 1621 – 8.
11. **Ely EW, Benett PA, Bowton DI, Murphy SM, Florance AM, Haponik EF.**
Large scale implementation of a respiratory therapist-driven protocol for ventilator weaning.
Am J Respir Crit Care Med 1999 ; 159 : 439 – 46.
12. **Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, St John RE, Prentice D, Sauer S, et al.**
A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning
Crit Care Med 1997 ; 25 : 567 – 74.
13. **Esteban A, Alia I, Tobn MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu I, et al.**
Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation.
Am J Resp Crit Care Med 1999 ; 159 : 512 – 9.
14. **Richard C et al.**
XXI conférence de consensus en réanimation et en médecine d'urgence. Sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du réveil d'anesthésie).
Réanimation 2001 ; 10 : 699-705.
15. **Holle RHO, Montgomery AB, Schoene RB, Rindfleisch S, Pierson DJ, Hudson LD.**
High central respiratory drives in patients who fail ventilator weaning.
Am Rev Respir Dis (Abst) 1983, 127, 88-97.
16. **Tahvanainen J, Salmempera M, Nikki P.**
Extubation criteria after weaning from intermittent mandatory ventilation and continuous positive airway pressure.
Crit Care Med, 1983, 11:702-7.
17. **Tobin MJ, Guenther SM, Perez W, Lodato R.F, Mador MJ, Allen SJ, Dantzeker DR.**
Konno-Mead analysis of ribcage abdominal motion during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation.
Am Rev Respir Dis, 1987, 135, 1320-8.
18. **Morganroth ML, Morganroth JL, Nett LM, Petty TL.**
Criteria for weaning from prolonged mechanical ventilation.
Arch Intern Med, 1984, 144, 1012-6.

19. **Muir JF, Defouilloy C, Rida Z, Broussier PM., Dericquebourg C, Levi- Valensi P.**
Bedside monitoring of occlusion pressure during weaning from the respirator COPD patients in acute respiratory failure.
Am Rev Respir Dis., 1986; 133, A 345.

20. **Murciano D, Boczkowski J, Lecocguic Y, Milic Emili J, Pariente R, Aubier M.**
Tracheal occlusion pressure: a simple index to monitor respiratory muscle fatigue during acute respiratory failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease.
Annals of Internal Medicine, 1988, 108, 800-5.

21. **Sahn SA, Lakshminarayan S, Petty TL.**
Weaning from mechanical ventilation.
JAMA 1976, 235: 2208-12.

22. **Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernandez R, Solsona JF, Vallverdu I, et al.**
Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube
Am J Respir Crit Care Med 1997;156:459 – 65.

23. **Brochard L, Rua F, Lorino H, Lemaire F, Harf A.**
Inspiratory pressure support compenates for the additional work of breathing caused by the endotracheal tube.
Anesthesiology 1991 ; 75 : 739 – 45.

24. **Straus C, Louis B, Isabey D, Lemaire F, Harf A, Brochard L.**
Contribution of the endotracheal tube and the upper airway to breathing workload.
Am J Respir Crit Care Med 1998 ; 157 : 23-30.

25. **Anne St SJ, Gottlieb M, Paloski WH, Stratton H, Newell JC, Dutton R, et al.**
Detrimental effects of removing end-expiratory pressure priorto endotracheal extubation.
Ann Surg 1980 ; 191 : 539 – 45.

26. **Feely TW, Saumarez R, Klick JM, Mc Nabb TG, Skillman JJ.**
Positive end-expiratory pressure in weaning patients from controlled ventilation.
Crit Care Med 1987 ; 15 : 530 – 3.

27. **Quan SF, Falltrick RT, Schlobohm RM.**
Extubation from ambient or expiratory positive airway pressure in adults.
Anesthesiology 1981 ; 55 :53 – 6.

28. **Vincent H, Suter PM.**
The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe.
JAMA.1995 ;274 :639-44.
29. **Torres A, Aznar R, Gatell JM, Jimenez P, Gonzalez J, Ferrer A, et al.**
Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients.
Am Rev Respir Dis 1990 ; 142 : 523 – 8.
30. **Fagon JY, Chastre J, Trouillet JL.**
Pneumopathies nosocomiales en réanimation.
Presse Med 1996 ;25 :1441-6.
31. **Mergoni M, Saccani A.**
Pneumonia in severe head injury.
Minerva-Anestesid, 1993 ;59(4) :187-92.
32. **George DL, Falk DS, Wunderink RG, Leeper KV, Meduri GU, Steere EI ,et al.**
Epidemiology of ventilator-acquired pneumonia based on protected bronchoscopic sampling.
Am J Respir Crit Care Med 1998 ; 158 : 1839 – 47.
33. **Kollef Mh.**
Avoidance of tracheal intubation as a strategy to prevent ventilator-associated pneumonia.
Intensive Care Med 1999 ; 25 :553-5.
34. **Mahul P, Auboyer C, Jospe R, Ros A, Guerin C, El Khouri Z, et al.**
Prevention of nosocomial pneumoniae in intubed patients : respective role of mechanical subglottic secretions drainage and stress ulcer prophylaxis.
Intensive Care Med 1992 ; 18 : 20 – 5.
35. **Cook DJ , Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GM, Leasa D, et al.**
Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients.
Ann Intern Med 1998 ; 129 : 433 – 40.
36. **Fagon JY, Chastre J, Damort Y, Trouillet JL, Pierre J, Darne C, et al.**
Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation. Respective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture technique.
Am Rev Respir Dis 1989 ; 139 : 877-84.

37. **Gouin f, Saux p, Papazianl.**
Epidémiologie des infections nosocomiales en réanimation.
35^{ème} congrès SFAR. Ann. Fr. Anesth. Reanim. 1993 ; 12 : SPPR 183.
38. **Zouhaja B, Benayed M, Bel Haj Hmida.**
Fréquence et étiologies des pneumopathies précoces en réanimation traumatologiques.
J Trauma 1994 ; 37 : 667-72.
39. **Brun-Buisson C.**
Pneumopathies nosocomiales in Avril.
J L Carlet J Ed les infections nosocomiales Paris. Ellepsis, 1998 : 132-51.
40. **kollef MH, Silver P, Murphy dM, Trovillon E.**
The effect of late on set ventilator-associated pneumonia in determining patient mortality.
Chest 1995 ; 108 : 1655 - 62.
41. **Marelich GP, Murin S, Battistella F, Inciardi J, Vierra T, Roby M.**
Protocol weaning of mechanical ventilation in madical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses : effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia.
Chest 2000 ; 118 : 459-67.
42. **Bolton CF, Brown JD, Sibbald WJ.**
The électrophysiological investigation of respiratory paralysis in critically ill patients.
Neurology, 1983 ; 33 (suppl 2) :186.
43. **Couturier JC, Robert D, Monier P.**
Polynévrites compliquant des séjours prolongés en réanimation.
A propos de 11 cas encore inconnue.
Lyon Med, 1984 ; 252 : 247-9.
44. **LEMAIRE F.**
Difficult weaning.
Intensive Care Med 1993 ; 19 : S69 - S73.

45. **MARINI JJ.**
Weaning from mechanical ventilation.
N Engl J Med 1991 ;324 :1496 – 8.
46. **Zochodne DW, Bolton CF, Wells G, Gilbert JJ, Hahn AF, Brown JD, Sibbald WA.**
Critical illness polyneuropathy –A complication of sepsis and multiple organ failure.
Brain 1987;110:819–42.
47. **Nedir P, Guidon–Attali C, Schleinitz N, Francois G.**
Une cause de difficulté de sevrage de la ventilation artificielle : la polyneuropathie de réanimation.
Ann Fr Anesth Réanim, 1995 ; 14 :209–12.
48. **Coronel B, Mercatello A, Couturier JC, Durand PG, Holzapfel L, Blanc PC, Robert D.**
Polyneuropathy :potential cause of difficult weaning.
Crit Care Med, 1990 ;18 :486–9.
49. **Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld DR.**
Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria.
Am J Respir Crit Care Med, 2000 ; 161 :1530–6.
50. **Namen Am, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A, Landry S et al.**
Predictors of successful extubation in neurosurgical patients.
Am J Respir Crit Care Med 2001 ;163 :658–64.
51. **Heffner JE.**
The role of tracheotomy in the weaning.
Chest, 2001 ;20 :477S–81S.
52. **Jaeger JM, Littlewood KA, Durbin CG.**
The role of tracheostomy in weaning from mechanical ventilation.
Respir Care, 2002 ;47 :469–82.
53. **Koh WY, Lew TW, Chin NM, Wong MF.**
Tracheostomy in a neuro-intensive care setting : indications and timing.
Anesth Intensive Care, 1997;25:365–8.

54. **Boyed SW, Benzel EC.**
The role of tracheotomy in the management of the neurosurgical patient.
Laryngoscope, 1992;102:559-62
55. **Lesnik I, Rappaport W, Fulginiti J, Witzke D.**
The role of early tracheostomy in blunt, multiple organ trauma.
Am Surg, 1992 ;58 :346-9.
56. **Ahmed Bouderkha Moulay, Fakhir Bouchra, Bouaggad Abderrahmane, Hmamouchi Badreddine, Hamoudi Driss, Harti Abdeslam.**
Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury.
The journal of Trauma injury, infection and Critical Care. 2004;57, 2:251-4.
57. **Pourriat JL, Lamberto Ch, Hoang PH, Fournier JL, Vasseur B.**
Diaphragmatic fatigue and breathing pattern during weaning from mechanical ventilation in COPD patients.
Chest, 1986 ; 90 :703-7.
58. **Feeley TW, Saumarez R, Klick JM, Mc Nabib TG, Skillman JJ.**
Positive and expiratory pressure in weaning patients from controlled ventilation :a prospective randomized trial.
The lancet, October ; 1975 the 18:725-8.
59. **Gilbert R, Auchincloss JH, Peppid, Ashutosh k.**
The First Few Hours Off A Respirator.
Chest 1974;65:152-7.
60. **Kline JL, Zimnicki GL, Antonekko DR, Bander JJ.**
The use of calculated relative inspiratory effort as a predictor of outcome in mechanical ventilation weaning trials.
Respir Care, 1987;32:870-6.
61. **Sasoon CSH, Te TT, Mahute KC, Light RW.**
Airway occlusion pressure : an important indicator for successful weaning in patients with chronic obstructive pulmonary disease.
Am Rev Respir Dis, 1987; 135:107-13.

62. **Gilles Pie DJ, Marsh HMM, Divertie MB, Meadows JA.**
Clinical outcome of respiratory failure in patients requiring prolonged mechanical ventilation.
Chest 1986;90 :364-9.
63. **Montgomery AB, Holle RH, Neagley SR, Pierson DJ, Schoene RB.**
Prediction of successful ventilator weaning using airway occlusion pressure and hypercapnic challenge.
Chest 1987;91:496-9.
64. **Potgieter PD, Rosenthal E, Benatar SR.**
Immediate and long-term survival in patients admitted to a respiratory ICU.
Crit Care Med, 1985;13, 798-802.
65. **Girault C, Daudenthen I, Chevron V, Tamion F, Leroy J, Bonmarchand G.**
Non invasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure.
Am J Respir Crit Care Med, 1999;160:86-92.
66. **Navas A, Ambrossino N, Clini E, Orlando G, Vitacca M et al.**
Non invasive ventilation as a systematic extubation and weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease.
Ann Intern Med 1998;128 :721-8.
67. **Rothaar R, Epstein S.**
Extubation failure :magnitude of the problem, impact on outcomes and prevention.
Current Opinion in Critical care 2003;9:59-66.
68. **Epstein SK.**
Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow breathing index.
Am J Respir Crit Care Med 1995;152:545-9.
69. **Mercat A.**
Causes et conséquences des échecs de l'extubation.
Réanimation 2001;10(8) :723-7.
70. **EPSTEIN SK.**
Endotracheal extubation.
Respir Care Clin N Am 2000;6:321-60.

71. **Epstein Sk, Ciubotaru RL, Wong JB.**
Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation.
Chest 1997;112:186–92.
72. **Capdevila Xj, Perigault Pf, Perey P.**
Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial.
Chest 1995;108:482–9.
73. **Valverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J.**
Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome for a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation.
Am J Respir Crit Care Med 1998 ;158 : 1855–62.
74. **Kollef MH, Levy NT, Ahrens TS, Schaiff R, Prentice D, Sherman G.**
The use of continuous IV sedation is associated with prolongation of mechanical ventilation.
Chest 1998;114:541–8.
75. **Jaber S, Chanques G, Sebbane M, Eledjman JJ.**
Les échecs de l'extubation : extubation failure.
Réanimation 2004;13:46–53.
76. **Darmen JY, Rauss A, Dreyfuss D, Bleichner G, Elkharrat D, Schlemmer B et al.**
Evaluation of risk factors for laryngeal edema after tracheal extubation in adults and its prevention by Dexamethasone.
A placebo controlled, double-blind, multicenter study.
77. **Colice GL, Stukel TA, Dain B.**
Laryngeal complications of prolonged intubation.
Chest 1989 ;96:877–84.
78. **Santos PM, Afrassiabi A, Weymuller EA.**
Risk factors associated with prolonged intubation and laryngeal injury.
Otolaryngeal Head Neck Surg 1994;111:453–9.
79. **Thomas R, Kumar EV, Kameswaran M, Shamin A, Al Ghamdi S, Mummigatty AP, et al.**
Post-intubation laryngeal sequelae in a intensive care unit.
J Laryngol Otol, 1995;109:313–6.

80. **Meyer g, Ortiaguet G, Blarrot s, Jarreau MM. Charron B, Sauverzac R, Carli P.**
Complications of emergency tracheal intubation in severely head-injured children. *Paediatr Anaesth*, 2000;10:253-60.
81. **Epstein SK, Ciubotaru RL.**
Independant effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation.
Am J Respir Crit Care Med 1998;158:489-93.
82. **Sandhu RS, Pasquale MD, Miller K, Wasser TE.**
Measurement of endotracheal tube cuff leak to predict post-extubation stridor and need for reintubation.
J Am Coll Surg, 2000;190:682-7.
83. **Miller RL, Cole RP.**
Association between reduced cuff leak volume and post-extubation stridor. *Chest* 1996;110:1035-40.
84. **Meade MO, Guyatt GH, Cook DJ, Sinuff T, Butler R.**
Trials of corticosteroids to prevent postextubation airway complications.
Chest 2001;120:464-8.
85. **Nutman J, Brooks LJ, Deakins KM., Baldesare KK, Witte MK, Reed M.D.**
Racemic versus 1-epinephrine aerosol in the treatment of postextubation laryngeal edema :results fom a prospective, randomised, double-blind study. *Crit Care Med* 1994 ;22 :1591-4
86. **Bach JR, Saporito LR.**
Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure.A different approach to weaning.
Chest 1996 ;110:1566-71.
87. **Herrera M, Blasco J, Venegas J, Barba R, Doblas A, Marquez E.**
Mouth occlusion pressure in accute respiratory failure.
Intensive Care Med 1985;11:134-9.
88. **Del Rosario N, Sassoon CS, Chetty KG, Gruer SE, Mahutte CK.**
Breathing pattern during acute respiratory failure and recovery.
Eur Respir J 1997;10:2560-5.

- 89. Mancebo J, Vallverdu I.**
Index prédictifs de succès et d'échec d'extubation.
Réanimation 200 ;10:728-32.
- 90. Rialp G, Vallverdu I, Mancebo J.**
Predictors of extubation outcome abstract.
Am J Respir Crit Care Med 2001;163:890-3.
- 91. Torres, Gatell JM, Aznar E, El-Ebiary M, Bellacasa J, Gonzalez J, et al.**
Re-Intubation Increases the risk of nosocomial pneumonia in patients reeding mechanical ventilation.
Am J Respir Crit Care Med 1995;152:137-41.



جامعة القادسي عياض كلية الطب و الصيدلة مراكش

أطروحة رقم 81

سنة 2012

فصال التهوية عند المصاب برضح قحفي في الإنعاش بمصلحة الإنعاش الجراحي بمستشفى ابن سينا بمراكش الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم ... / ... / 2012

السيدة : إيمان الغزلاني

المزودة في 27 أكتوبر 1986 بالفقيه بن صالح

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب

الكلمات الأساسية :

تهوية- فصال-رضح قحفي

اللجنة

الرئيس

المشرف

القضاة

السيد س. أيت بنعلي

أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب

السيد م. زوبير

أستاذ مبرز في الإنعاش والتخدير

السيد م. ع. صمكاوي

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

السيد م. المجاطي

أستاذ مبرز في جراحة الدماغ والأعصاب

السيد ح. عمار

أستاذ مبرز في جراحة الأذن والأنف والحنجرة