



HAL
open science

Sevrage ventilatoire des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux : à propos de 5 ans en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble

Romain Lewandowski

► **To cite this version:**

Romain Lewandowski. Sevrage ventilatoire des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux : à propos de 5 ans en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01451172

HAL Id: dumas-01451172

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01451172>

Submitted on 31 Jan 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITE GRENOBLE ALPES
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE



Année : 2017

N°

**SEVRAGE VENTILATOIRE DES PATIENTS TRAUMATISES
VERTEBRO-MEDULLAIRES CERVICAUX :
A PROPOS DE 5 ANS EN REANIMATION NEUROCHIRURGICALE DU CHU DE
GRENOBLE**

THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

ROMAIN LEWANDOWSKI

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le : 27 janvier 2017

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury : M. le Professeur Jean François PAYEN

Directeur de thèse : Mme le Docteur Marie Cécile FEVRE

Membres : -M. le Professeur Emmanuel GAY

-M. le Professeur Pierre BOUZAT

-M. le Docteur Gilles FRANCONY

*La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

*« Une mère
Ça ne devrait pas partir
Mais on n'y peut rien faire
Mais on n'y peut rien dire. »*

Une mère, Lynda LEMAY



UNIVERSITE GRENOBLE ALPES
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE



Année : 2017

N°

**SEVRAGE VENTILATOIRE DES PATIENTS TRAUMATISES
VERTEBRO-MEDULLAIRES CERVICAUX :
A PROPOS DE 5 ANS EN REANIMATION NEUROCHIRURGICALE DU CHU DE
GRENOBLE**

THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

ROMAIN LEWANDOWSKI

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le : 27 janvier 2017

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury : M. le Professeur Jean François PAYEN

Directeur de thèse : Mme le Docteur Marie Cécile FEVRE

Membres : -M. le Professeur Emmanuel GAY

-M. le Professeur Pierre BOUZAT

-M. le Docteur Gilles FRANCONY

*La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

LISTE DES ENSEIGNANTS



Doyen de la Faculté : M. le Pr. Jean Paul ROMANET

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie

PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE GOUËLLEC Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie

PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers
PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

REMERCIEMENTS AU JURY

A nos maîtres et membres du jury

A Mr le Professeur Jean-François PAYEN

Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse. Merci pour votre enseignement, votre disponibilité et de m'avoir accueilli au sein du PAR malgré mes hésitations initiales pour l'autre côté du champ. Après ces 5 années à vos côtés, j'ai le sentiment que le compagnonnage dans la formation des internes est un de vos principes. J'espère pouvoir honorer votre enseignement dans ma Bourgogne natale. Je vous exprime tout mon respect.

A Mr le Professeur Emmanuel GAY

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. Au cours de mes années d'internat, votre expertise ainsi que votre sagesse mettant le patient au centre des décisions ont été une source d'exemple que je tâcherais de suivre. Respectueusement.

A Mr le Professeur Pierre BOUZAT

Tu me fais le plaisir de faire partie de ce jury. De mon internat, je retiens de toi tes qualités médicales mais surtout ta bonne humeur, ton attitude fraternelle avec les plus jeunes et l'une des phrases que j'ai le plus entendu lors de notre dernière garde ensemble ; je cite, tel un maître : « on s'est bien fait casser le ... ». Merci pour tout, en espérant pouvoir continuer à collaborer avec toi.

A Mme le Docteur Marie-Cécile FEVRE

Tu m'as fait l'honneur de me diriger tout au long de ce travail. Au départ, je pensais que l'association de deux personnes dont la qualité première était la bavardise ne me permettrait pas de terminer en temps et en heures ce projet. Grâce à ton sérieux, ta rigueur, ta gentillesse et ta disponibilité tu m'as permis de rendre une thèse dont je suis fière. Merci Marie, Marmotte, Marie Marmotte, Marie Cécile (avec l'accent antillais) pour ta patience et ton sens de l'humour face aux blagues plus ou moins bonnes que j'ai pu te faire. Au plaisir de travailler à nouveau avec toi.

A Mr le Docteur Gilles FRANCONY

Tu m'honores de ta présence au sein de mon jury de thèse. Alors que j'étais encore interne en chirurgie, je ne comprenais pas pourquoi Perrine me conseillait fortement de choisir ton service pour mon stage hors filière. Après ces années à tes côtés, j'ai compris. Tu as su durant mes trois premiers mois de bébé anesthésiste réanimateur me transmettre ta passion pour l'art médical et me faire passer du côté obscur de la force. Tu as toujours été présent pour moi dans les bons comme dans les moments les plus difficiles avec une oreille attentive, des conseils avisés et un réconfort sans faille alternant les rôles de maître, de père, de médecin, d'amis... tu es un exemple pour moi. Merci pour tout et j'espère que nos relations dureront.

TABLE DES MATIERES

<u>LISTE DES ENSEIGNANTS</u>	<u>4</u>
<u>REMERCIEMENTS AU JURY</u>	<u>8</u>
<u>ABREVIATIONS UTILISEES</u>	<u>12</u>
<u>RESUME</u>	<u>13</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>14</u>
<u>INTRODUCTION</u>	<u>15</u>
1. EPIDEMIOLOGIE	15
2. PROBLEMATIQUE.....	15
3. RATIONNEL DE L'ETUDE	16
4. OBJECTIFS	20
<u>MATERIELS ET METHODES</u>	<u>21</u>
1. SCHEMA D'ETUDE	21
2. POPULATION ETUDIEE	21
3. DONNEES RECUEILLIES	21
4. DEFINITIONS	23
5. ANALYSES STATISTIQUES	24
<u>RESULTATS.....</u>	<u>26</u>
1. DEFINITION DE LA POPULATION	26
2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION.....	27
3. PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE ET THERAPEUTIQUE.....	30
4. DEVENIR DES PATIENTS.....	31
5. FACTEURS ASSOCIES A UN SEVRAGE VENTILATOIRE DIFFICILE.....	34

<u>DISCUSSION</u>	<u>36</u>
1. INCIDENCE DU SEVRAGE VENTILATOIRE	36
2. VALIDITE INTERNE DE L'ETUDE : LIMITES DE L'ETUDE.....	36
3. VALIDITE EXTERNE DE L'ETUDE : CONFRONTATION A LA LITTERATURE...	37
4. DESCRIPTION DES PATIENTS TRACHEOTOMISES ET DECEDES	45
<u>CONCLUSION</u>	<u>48</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>50</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE.....</u>	<u>55</u>
<u>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</u>	<u>60</u>
<u>REMERCIEMENTS</u>	<u>61</u>

ABREVIATIONS UTILISEES

AAC= Abord Cervical Antérieur

ACR= Arrêt Cardio Respiratoire

AIS= *Abbreviated Injury Scale*

AMP= Adénosine Monophosphate

ASIA= *American Society Injury Association*

AVP= Accident de la Voie Publique

BPCO= Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

CV= Capacité Vitale

DDS= Durée De Séjour

EP= Embolie Pulmonaire

ETT= Echocardiographie Trans-Thoracique

HBPM= Héparine de Bas Poids Moléculaire

HNF= Héparine Non Fractionnée

IMC= Indice de Masse Corporelle

IQR= *Interquartile Range*

IRM= Imagerie par Résonance Magnétique

ISS= *Injury Severity Score*

JSV= Jours Sans Ventilation

LATA= Limitation et Arrêt des Thérapeutiques Actives en réanimation

PAM= Pression Artérielle Moyenne

TDM= Tomodensitométrie

TSA= Troncs Supra Aortiques

TVM= Traumatisme Vertébro-Médullaire

TVP= Thrombose Veineuse Profonde

VEMS= Volume Expiratoire Maximal en une Seconde

VM= Ventilation Mécanique

VNI= Ventilation Non Invasive

RESUME

Introduction : Les traumatismes vertébro-médullaires (TVM) cervicaux constituent la première cause d'invalidité chez les hommes jeunes. En réanimation, le sevrage ventilatoire de ces patients est une problématique majeure avec un recours fréquent à la trachéotomie, ce qui aggrave la morbidité respiratoire. L'équipe de réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble a établi une stratégie de prise en charge globale afin de diminuer le recours à cette technique. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'incidence du sevrage ventilatoire des tétraplégiques.

Méthodes : Dans cette étude rétrospective monocentrique, les adultes traumatisés vertébro-médullaires cervicaux hospitalisés entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 juillet 2016 ont été inclus. Après revue des dossiers, les différentes données démographiques, anamnestiques, thérapeutiques et de devenir ont été recueillies. Les facteurs associés à une ventilation mécanique supérieure à 24 heures ont été analysés en univarié.

Résultats : Sur les 60 patients présentant un TVM cervical, 7 patients (12%) ont été réintubés et 2 (3%) ont été trachéotomisés. Le nombre médian de jours sans ventilation mécanique à j28 était de 26 jours avec une durée médiane de Ventilation Non Invasive de 2 jours. Secondairement, le caractère complet de la lésion, l'existence d'une dissection des troncs supra aortiques et/ou d'un traumatisme thoracique étaient significativement associés à une ventilation mécanique de plus de 24h.

Conclusion : L'application d'une stratégie de prise en charge globale des traumatisés vertébro-médullaires cervicaux dans l'objectif d'améliorer le sevrage ventilatoire permet de diminuer le recours à la trachéotomie et par extension de potentiellement diminuer la morbidité respiratoire.

Mots-clés : Traumatisme vertébro-médullaire, sevrage ventilatoire, trachéotomie, tétraplégie

ABSTRACT

Introduction: Cervical spinal cord injury (SCI) is the leading cause of disability among young men. During resuscitation, ventilatory weaning of these patients is a major problem with frequent use of tracheotomy, which aggravates respiratory morbidity. The neurosurgical resuscitation team at the University Hospital of Grenoble established a strategy of comprehensive care to reduce the use of this technique. The main objective of this study was to evaluate the incidence of ventilatory weaning of quadriplegic patients.

Methods: In this retrospective monocentric study, hospitalized adults with cervical SCI between January 1, 2012 and July 31, 2016 were included. After review of patients' records, the various demographic, medical history, therapeutic and follow-up data were collected. Factors associated with mechanical ventilation longer than 24 hours were univariately analyzed.

Results: Among the 60 patients with cervical SCI, 7 patients (12%) were reintubated and 2 (3%) were tracheotomized. The median number of Ventilator Free Days on day 28 was 26 days with a median duration of Noninvasive Ventilation of 2 days. The existence of complete SCI, dissection, supra-aortic vessels and / or thoracic trauma were significantly associated ($p < 0,05$) with mechanical ventilation longer than 24 hours.

Conclusion: The application of comprehensive medical care for patients with cervical SCI with the aim of improving ventilatory weaning, reduces the use of tracheotomy and, thereby, potentially reduces respiratory morbidity.

Keywords : Spinal Cord Injury, Ventilatory weaning, Tracheotomy, quadriplegic.

INTRODUCTION

1. EPIDEMIOLOGIE

Le traumatisme vertébro-médullaire (TVM) touche 24 à 77 patients par millions d'habitants avec 12 000 à 20 000 nouveaux cas par an aux Etats-Unis d'Amérique (1). En France, il n'existe pas de registre national des traumatisés médullaires, cependant 2 000 personnes en seraient victimes chaque année (2). Cette pathologie concerne 4 hommes pour 1 femme, soit 80% d'hommes, d'âge jeune avec un vieillissement de cette population qui est passé de 29 ans dans les années 1970 à 42 ans actuellement (3). En 2015, selon les bases de données nord-américaines, les tétraplégies complètes ou incomplètes représentaient plus de 50% des traumatisés médullaires (3). Le TVM cervical représente un véritable drame humain, social et économique : première cause d'invalidité chez les hommes jeunes (1), coût élevé pour la société (115 000 à 184 000 dollars par an et par patient (3)). Les causes de l'accident sont représentées pour plus de 30% des cas par les accidents de la voie publique (AVP) (1,3-5).

2. PROBLEMATIQUE

La récupération neurologique de ces malades est un enjeu majeur pour l'ensemble des soignants amenés à prendre en charge les patients, notamment en ce qui concerne le sevrage ventilatoire. En effet, le niveau cervical de l'atteinte entraîne une altération de différentes fonctions ventilatoires : atteinte diaphragmatique et des muscles respiratoires accessoires permettant une bonne mécanique ; altération de la toux par paralysie des muscles de la paroi abdominale avec comme conséquence une diminution de la clairance des sécrétions bronchiques. Ainsi le traumatisé vertébro-médullaire est un insuffisant respiratoire. Les complications respiratoires (pneumopathies, atélectasies) représentent la principale cause de morbi-mortalité chez les patients traumatisés vertébro-médullaires avec une incidence de 36 à 83% (6). Dans une majorité des cas, le sevrage ventilatoire est difficile avec jusqu'à plus de 53% d'absence de tentative

d'extubation (7). Ce sont des patients pour lesquels le recours à la trachéotomie est très fréquent allant de 20 à 77% chez les tétraplégiques (8–14). Selon la littérature, les facteurs prédictifs de recours à la trachéotomie chez les tétraplégiques sont : une lésion complète, une atteinte dont le niveau est au-dessus de C5, l'intubation initiale, un *injury severity score* (ISS) > 16, un traumatisme facial et/ou thoracique associé (8).

3. RATIONNEL DE L'ETUDE

Depuis maintenant plusieurs années, la prise en charge des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble est globale tant sur le plan médical que paramédical. La mise en place de cette stratégie a donné l'impression d'avoir un très faible recours à la trachéotomie dans un but de sevrage ventilatoire des patients tétraplégiques. Cette prise en charge repose sur différents volets cités ci-après.

a. Optimisation hémodynamique

Les lésions médullaires traumatiques sont de deux types :

- les lésions primaires, conséquences directes du traumatisme,
- les lésions secondaires, d'origine multiples (ischémiques, hémorragiques, inflammatoires...) et contribuant à l'aggravation du pronostic. L'hémodynamique médullaire est mal connue, une perte de l'autorégulation médullaire avec un lien direct entre hémodynamique systémique et pression de perfusion médullaire a été montrée sur des modèles animaux (15,16). Du fait des lésions médullaires, il existe de multiples causes de baisse du débit sanguin systémique notamment liées au déséquilibre du système nerveux autonome avec une diminution du tonus sympathique au profit du parasympathique entraînant une diminution des résistances vasculaires avec une altération des capacités d'adaptation du débit cardiaque et notamment l'existence de bradycardie. C'est pour cela que par analogie avec la prévention des agressions cérébrales secondaires d'origines systémiques, il est fortement recommandé (17,18) de maintenir une pression artérielle moyenne (PAM) supérieure à 90mmHg durant la prise en

charge initiale des patients avec recours aux amines vasopressives. Il a été montré qu'une PAM supérieure à 85mmHg était associée à une amélioration neurologique après chirurgie (19).

b. Place de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)

Actuellement, la tomodensitométrie (TDM) est l'examen de référence (18), obligatoire (grade B) lorsque l'examen clinique ne permet pas d'éliminer une lésion vertébro-médullaire ou lorsqu'il existe un haut risque de lésion rachidienne avec notamment un traumatisme crânien, un déficit neurologique attribuable à une lésion médullaire, des fractures multiples ou chez le patient polytraumatisé. L'IRM occupe de plus en plus de place dans la prise en charge de ces patients par la description précise des lésions médullaires. Elle est recommandée pour une lésion médullaire probable sans anomalie radiologique (SCIWORA, *Spinal Cord Injury WithOut Radiological Abnormalities*) : hernie discale, hématome extradural, contusion médullaire ou s'il existe un déficit neurologique avec cervicarthrose et/ou canal cervical étroit sans lésion osseuse de nature traumatique (17,18). Le recours à l'IRM permettrait également une meilleure appréciation du pronostic neurologique (20).

c. Prise en charge chirurgicale précoce

Au cours de ces dernières années, de nombreuses études se sont intéressées aux bénéfices, en termes de récupération neurologique, d'une prise en charge chirurgicale précoce à visée décompressive et stabilisatrice. En effet, il a été montré une amélioration d'au moins deux niveaux de l'échelle d'anomalie de l'*American Society Injury Association* (ASIA) (annexe 1) chez les patients opérés dans les 24 premières heures post-traumatiques (21). Cela a été confirmé avec une amélioration de 6 points du score moteur ASIA chez les patients de niveaux B, C et D (22). Le délai des 8 premières heures apparaît comme associé à une amélioration neurologique (23).

d. Extubation précoce et relais par ventilation non invasive (VNI)

Les patients tétraplégiques ne présentent pas des conditions optimales d'extubation. Il existe souvent des difficultés liées à une absence de toux et une abondance des sécrétions bronchiques. Dans notre service, avant le retrait de la sonde d'intubation trachéale, les patients sont examinés cliniquement par les médecins qui réalisent aussi des examens paracliniques tels que l'échocardiographie transthoracique (ETT), à la recherche de dysfonction cardiaque, ou diaphragmatique. La mise en place d'une ventilation non invasive par masque facial associée à une aide à la toux permet le sevrage ventilatoire des patients ayant une pathologie neuromusculaire (24). Chez les patients tétraplégiques et afin d'éviter un recours à la trachéotomie, certains auteurs ont mis en place des protocoles de ventilation non invasive avec une diminution nette des échecs de sevrage ventilatoire (25). Le kinésithérapeute réalise une évaluation des capacités respiratoires. Ensuite, les patients sont pris en charge immédiatement après extubation en kinésithérapie respiratoire avec l'utilisation des techniques de VNI et/ou d'insufflation-exsufflation mécanique, de manière pluriquotidienne en journée et en garde.

e. Prise en charge intensive par le kinésithérapeute

Le kinésithérapeute joue un rôle clé dans la prise en charge des traumatisés vertébro-médullaires cervicaux en réanimation. Il joue un rôle diagnostique avec l'évaluation des paramètres ventilatoires tels que le volume expiratoire maximal en une seconde et la capacité vitale tout au long de l'hospitalisation permettant d'évaluer le degré de récupération d'une autonomie ventilatoire. Il permet l'évaluation motrice de ces malades afin de juger de la récupération. D'un point de vue thérapeutique, ses actions sont doubles. D'une part, la kinésithérapie de désencombrement respiratoire manuelle associée à l'utilisation des appareils d'insufflation-exsufflation mécaniques d'aide à la toux, permet de diminuer la morbidité respiratoire des patients en réduisant le nombre d'atélectasies et de pneumopathies par l'amélioration de la clairance des sécrétions bronchiques. L'utilisation de sangle abdominale est une aide lors des séances de désencombrement respiratoire. D'autre part, la kinésithérapie motrice de

mobilisation manuelle associée à l'utilisation des neurostimulateurs permet une diminution des phénomènes de rétraction et de rigidité souvent retrouvés après la phase initiale.

f. Médicaments : utilisation de l'aminophylline et anticoagulation préventive précoce

En termes de prise en charge médicamenteuse, les études restent très controversées.

Cependant, les dernières revues et recommandations d'experts indiquent qu'il n'est plus recommandé d'utiliser la méthylprednisolone (17,18).

L'aminophylline, forme injectable de la théophylline est un alcaloïde de type méthylxanthine. Elle agit par inhibition d'une phosphodiesterase qui transforme au niveau cellulaire l'adénosine monophosphate (AMP) cyclique active en AMP non active. Il en résulte une augmentation de la concentration intracellulaire d'AMP cyclique. Elle bénéficie de nombreuses propriétés, autres que celle d'être bronchodilatatrice, telles qu'une psychostimulation centrale, une vasodilatation coronaire, une action diurétique, mais surtout elle a une activité analeptique respiratoire. Celle-ci est multifactorielle : augmentation de la perfusion sanguine diaphragmatique liée à une augmentation du débit cardiaque et une vasodilatation artériolaire diaphragmatique, augmentation de la contractilité des fibres musculaires diaphragmatiques et stimulation de la commande respiratoire centrale via le noyau phrénique moteur.

Enfin, à la phase aiguë, le risque de thromboses veineuses profondes (TVP) associées ou non à des embolies pulmonaires (EP) est élevé du fait de l'immobilité, de la période post-opératoire, de l'utilisation de cathéters profonds et du traumatisme initial avec une hypercoagulabilité secondaire. L'administration précoce d'anticoagulant paraît importante ; cependant dans le contexte traumatique elle n'est pas toujours aisée notamment en cas d'un polytraumatisme avec des lésions à haut risque hémorragique.

4. OBJECTIFS

L'objectif principal de l'étude est de déterminer l'incidence du sevrage ventilatoire de la population des traumatisés vertébro-médullaires cervicaux en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble.

Les objectifs secondaires sont d'évaluer la mise en place de cette prise en charge globale et de rechercher des facteurs pronostiques associés à une durée de ventilation mécanique supérieure à 24h avec l'étude du retentissement en termes de mortalité et de durée de séjour.

MATERIELS ET METHODES

1. SCHEMA D'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective longitudinale de cohorte monocentrique réalisée en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble. Les informations sont issues des bases de données médicales informatisées (Réasic, Cristalnet) et des dossiers médicaux hospitaliers. Compte-tenu du caractère observationnel de l'étude, aucun consentement n'était requis.

2. POPULATION ETUDIEE

Cette étude concerne les patients majeurs recensés comme traumatisés vertébro-médullaires dans la base de données du logiciel de soins RéASIC, pris en charge en réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble du 1^{er} janvier 2012 au 31 juillet 2016, soit durant 55 mois.

Ont été exclus de la population les malades : dont le niveau moteur était situé en-dessous du premier niveau thoracique (T1), dont l'étiologie était non traumatique, ayant fait un arrêt cardio-respiratoire (ACR) préhospitalier ou qui avaient été pris en charge initialement dans une autre réanimation en France ou à l'étranger.

3. DONNEES RECUEILLIES

Les données ont été recensées à partir de la revue systématique et exhaustive de l'ensemble des informations de la base de données du logiciel de soins RéASIC, des comptes-rendus médicaux et paramédicaux à disposition sur l'intranet du CHU de Grenoble (Cristalnet) et de l'analyse des dossiers médicaux hospitaliers récupérés aux archives.

Les informations suivantes ont été recueillies :

- Données démographiques et anamnestiques : date d'entrée en réanimation, sexe, âge, date de naissance, poids, taille. L'indice de masse corporelle (IMC) a été

calculé. Les antécédents respiratoires tels que l'asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), l'insuffisance respiratoire chronique ainsi que le tabagisme actif ont été recensés

- Caractéristiques du traumatisme : mécanisme lésionnel, caractère fermé ou pénétrant, niveau moteur, niveau lésionnel anatomique, caractère complet ou incomplet, présence d'un rachis cervical antérieurement pathologique, présence d'un traumatisme crânien, thoracique et/ou abdominal associé, présence d'une dissection d'au moins un des troncs supra-aortiques (TSA), score de gravité *Abbreviated Injury Scale* (AIS) de chaque région (tête et cou, face, thorax, abdomen et pelvis, membres et extrémités, et surface externes).
- Données liées à la chirurgie : opéré avant ou durant le séjour en réanimation, jour de la chirurgie, opération dans les 8 premières heures post-traumatiques, type de chirurgie (abord cervical antérieur (AAC), abord cervical postérieur, laminectomie, ostéosynthèse).
- Données du bilan en kinésithérapie en début et fin de prise en charge : capacité vitale (CV), volume expiratoire maximal en une seconde (VEMS), présence d'une toux efficace ou non, score de l'*American Society Injury Association* (ASIA) moteur, sensitif (toucher, piquûre) (annexe 1).
- Caractéristiques de la prise en charge : réalisation d'une imagerie par résonance magnétique (IRM), utilisation de la ventilation non invasive (VNI) et sa durée, utilisation de la sangle abdominale, date de début d'anticoagulation (héparine non fractionnée (HNF) ou héparine de bas poids moléculaire (HBPM)), utilisation d'amines vasopressives (noradrénaline, dobutamine) et utilisation d'aminophylline.
- Données liées au devenir des patients : intubation à l'entrée en réanimation, ventilation mécanique (VM) invasive inférieure à 24h, jour d'extubation, réintubation, jour de réintubation, trachéotomie, jour de trachéotomie, nombre de

jours sans ventilation mécanique invasive au 28^{ème} jour (JSV), durée de ventilation mécanique invasive, durée de séjour en réanimation, décès en réanimation ou au 28^{ème} jour, limitation et arrêt des thérapeutiques actives en réanimation (LATA).

4. DEFINITIONS

Les données ont été préalablement définies.

a. Traumatisme vertébro-médullaire

Le niveau lésionnel anatomique a été défini dans l'étude comme le niveau le plus haut sur le bilan radiologique (TDM ou IRM), le niveau moteur a été défini comme le niveau le plus haut du déficit neurologique avec une diminution de force motrice cotée de 0 à 5 selon le score ASIA, quand le niveau sensitif se situe dans une zone non explorée par un groupe musculaire clé (C1 à C4), le niveau moteur est désigné comme le niveau sensitif. L'évaluation du score ASIA avec la définition du caractère complet ou incomplet a été réalisée à l'aide de la grille du même nom (annexe 1) tout au long de la prise en charge du patient par les médecins, les kinésithérapeutes. Les données manquantes ont été considérées comme médiane.

b. Lésions associées

Les patients considérés comme ayant un traumatisme crânien associé, l'ont été à condition que le bilan lésionnel radiologique initial présente une anomalie décrite dans le compte-rendu à l'étage encéphalique ; le score de Glasgow n'étant pas toujours informatif du fait d'une possible sous-estimation du score moteur.

Les traumatismes thoraciques et abdominaux ont été définis par la présence d'au moins une anomalie liée au traumatisme et décrite sur le compte-rendu radiologique du bilan initial.

La présence d'une dissection des troncs supra-aortiques (TSA) a été définie radiologiquement sur l'ensemble du bilan d'imagerie du patient au cours de son séjour.

c. Fonction ventilatoire

Les données liées à la fonction ventilatoire (CV, VEMS, efficacité de la toux) ont été recueillies par le kinésithérapeute du service.

d. Devenir des patients

Les patients pour lesquels une LATA a été décidée ou ceux qui sont décédés durant leur séjour en réanimation ont été considérés comme ayant un nombre de jours sans ventilation à zéro jour et n'ayant pas été ventilés mécaniquement moins de 24h, de plus le nombre de jours de VNI a été considéré comme égal à la durée de séjour en réanimation.

e. Données prescrites

Les données concernant la durée de ventilation non invasive, le jour de début d'anticoagulation, la prescription d'aminophylline, d'HNF, d'HBPM, de dobutamine et de noradrénaline ont été relevées à partir du logiciel de soins Réasic selon les prescriptions journalières.

f. Gravité

L'ISS a été calculé par l'addition des carrés des 3 plus grandes valeurs d'AIS pour un même patient.

5. ANALYSES STATISTIQUES

Les différents tests ont été tous réalisés de manière bilatérale avec un degré de significativité $p < 0,05$. La normalité de la distribution a été testée par le test de Shapiro-Wilk.

a. Statistiques descriptives

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane et *interquartile range* (IQR : 1^{er} interquartile-3^{ème} interquartile), les variables qualitatives en pourcentage et effectifs. Les données manquantes sont exprimées en effectif. Les statistiques descriptives ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel 2016 pour Mac.

b. Statistiques analytiques.

Une analyse univariée a été réalisée sur l'ensemble des valeurs selon que les patients ont été ventilés plus ou moins de 24 heures. La comparaison des données qualitatives nominales entre les 2 groupes VM<24h et VM>24h a été réalisée par le test du χ^2 ou le test exact de Fisher selon les effectifs attendus données par données. La comparaison des données qualitatives ordinales a été réalisée par le test de Kruskal Wallis. La comparaison des données quantitatives entre les 2 groupes VM<24h et VM>24h a été réalisée par le test non paramétrique de Mann Whitney. Toutes les statistiques analytiques ont été réalisées sur le logiciel de biostatistiques en ligne BioSTATGV de l'unité INSERM U707 de l'université Pierre et Marie CURIE indiquant que les calculs disponibles sont réalisés via le logiciel de statistiques R.

RESULTATS

1. DEFINITION DE LA POPULATION

Entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 juillet 2016, 112 patients majeurs pris en charge au sein réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble ont été recensés comme traumatisés vertébro-médullaires. L'effectif définitif après exclusion était de 60 patients, il est détaillé dans le diagramme de flux (**fig. 1**). Les quatre ACR traumatiques préhospitaliers étaient secondaires à une lésion vertébro-médullaire de niveau lésionnel C2. Les trois malades qui n'ont pas été pris en charge initialement dans le service, venaient du Brésil, du Portugal et de la réanimation cardiovasculaire du CHU de Grenoble.

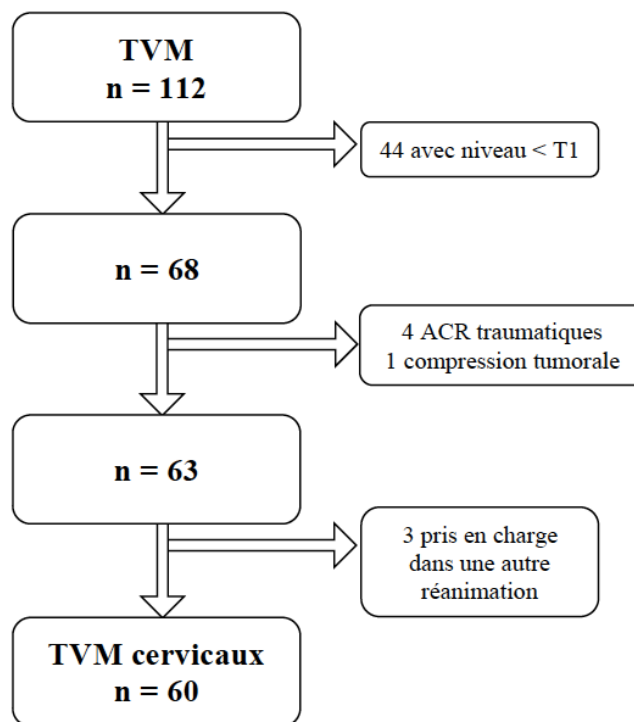


Figure 1 : Diagramme de flux. TVM= traumatisme vertébro médullaire ; ACR= arrêt cardio respiratoire

2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

a. Caractéristiques socio-démographiques et anamnestiques

La population d'étude est composée de 88% d'hommes, avec un âge médian de 58 ans et un IMC médian de 24 kg/m². L'ensemble des données sont décrites dans le **tableau 1**. 40% des patients ont des antécédents respiratoires : 18 malades présentent un tabagisme actif (30%), 3 malades sont atteints d'asthme (5%), 3 malades souffrent de BPCO (5%) et un patient est insuffisant respiratoire chronique (2%).

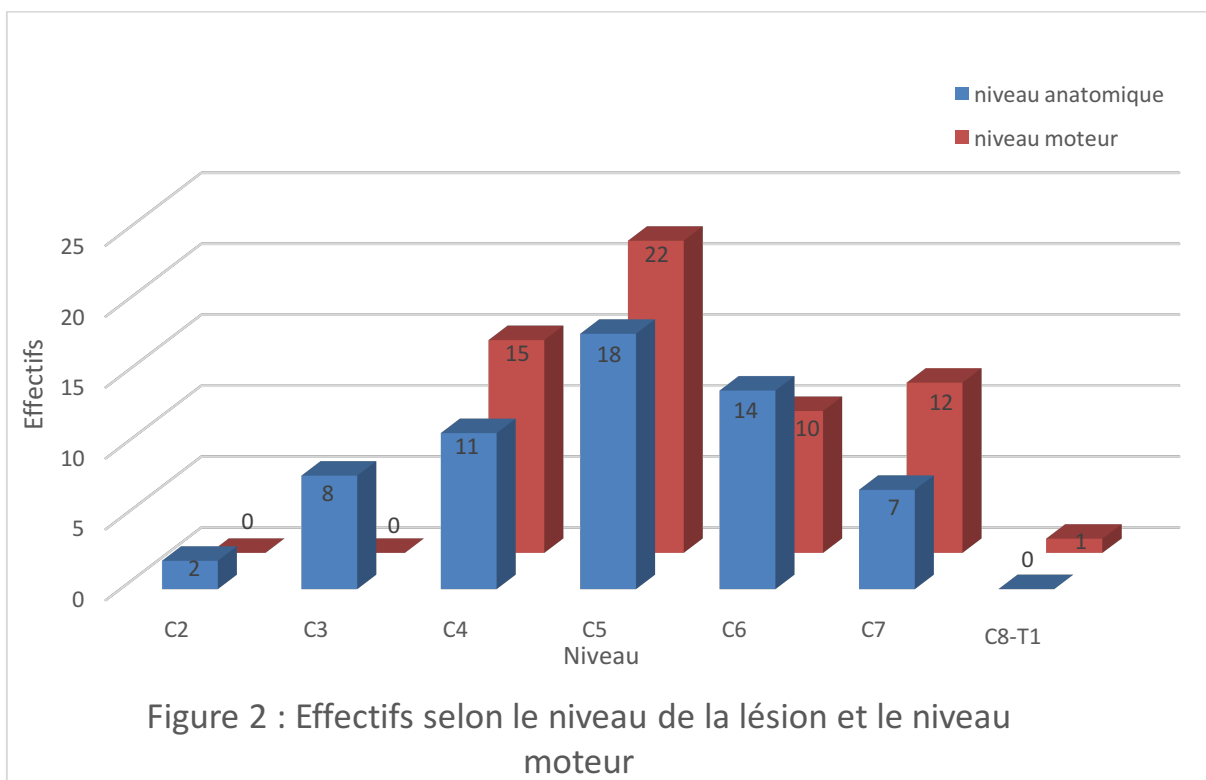
b. Caractéristiques du traumatisme

La majorité des traumatismes a été causée par des accidents de montagnes (30%) et des AVP (23%). Les données concernant le mécanisme lésionnel, la description du traumatisme vertébro-médullaire, les données sur le niveau d'atteinte, la présence de lésions associées, la gravité ISS et les données ventilatoires sont décrites dans le **tableau 1**. Le niveau anatomique et moteur médian est C5 avec 39 malades (65%) dont le niveau anatomique est supérieur ou égal à C5. La répartition des effectifs selon le niveau anatomique ou moteur de l'atteinte est montrée dans la **figure 2**. En ce qui concerne la gravité, les AIS médians (IQR, valeur minimale-valeur maximale) pour chacune des régions sont : tête/cou=5 (5-5,4-6), thorax=0 (0-0,0-5), abdomen/pelvis=0 (0-0,0-4), membre/bassin=0 (0-0,0-3), face=0 (0-0,0-4) et cutané=0 (0-0,0-1). Les scores ASIA sensitifs initiaux toucher et piquûre ont pour médiane respective 49 (IQR : 29-99) et 63 (IQR : 25-100), il y a quatre données de score ASIA manquantes pour chaque catégorie (moteur, toucher, piquûre).

Tableau 1: Caractéristiques de la population

	n= 60 patients	DM	
Sexe (homme), n (%)	53 (88)		
Age (ans), médiane (IQR)	58 (35-66)		
Poids (kg), médiane (IQR)	75 (65-81)	1	
Taille (cm), médiane (IQR)	175 (170-180)		
IMC (kg/m ²), médiane (IQR)	24 (22-26)	1	
Antécédents respiratoires, n (%)	24 (40)		
Tabagisme actif, n (%)	18 (30)		
Caractéristiques du traumatisme			
Mécanisme lésionnel			
AVP, n (%)	14 (23)		
Montagne, n (%)	18 (30)		
Chute faible cinétique, n (%)	11 (18)		
Chute grande cinétique, n (%)	5 (8)		
Accident de sport, n (%)	9 (15)		
Plongeon, n (%)	2 (3)		
Violence, n (%)	1 (2)		
Traumatisme vertébro-médullaire			
Complet, n (%)	26 (43)		
Fermé, n (%)	59 (98)		
Rachis pathologique antérieur, n (%)	25 (42)		
Niveau			
Lésion anatomique, médiane (IQR)	C5 (4-6)		
Moteur, médiane (IQR)	C5 (5-6)		
ASIA moteur initial, médiane (IQR)	18 (9-37)	4	
Lésions associées			
Traumatisme crânien, n (%)	7 (12)		
Dissection des TSA, n (%)	11 (18)		
Traumatisme thoracique, n (%)	7 (12)		
Traumatisme Abdominal, n (%)	1 (2)		
ISS, médiane (IQR)	25 (25-33)		
Données ventilatoires			
		% théorique	
VEMS initial (L), médiane (IQR)	2,3 (1,6-3,4)	28 (23-39)	16
CV initiale (L), médiane (IQR)	1,5 (1,2-2,2)	37 (26-49)	16
Toux efficace, n (%)	26 (44)		1

DM=données manquantes; IQR= *Interquartile Range*; IMC=Indice de Masse Corporelle; AVP=Accident de la Voie Publique; ASIA=American Society Injury Association; TSA=Troncs Supra Aortiques; ISS= *Injury Severity Score* ; VEMS=Volume Expiratoire Maximal en une Seconde; CV= Capacité Vitale



3. PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE ET THERAPEUTIQUE

a. Application de la stratégie

Afin de vérifier l'application de la stratégie de prise en charge établie dans le service de réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble, les effectifs de patients ayant bénéficié d'un diagnostic IRM, d'une optimisation hémodynamique par l'utilisation d'amines vasopressives, d'une prise en charge chirurgicale précoce, d'une prise en charge ventilatoire en kinésithérapie ainsi que d'une anticoagulation précoce et de l'utilisation d'aminophylline sont résumés dans le **tableau 2**. Les données manquantes concernant le détail de la chirurgie correspondent aux patients non opérés avant ou durant la prise en charge en réanimation.

Tableau 2: Prise en charge diagnostique et thérapeutique		
	n= 60 patients	DM
Diagnostic IRM, n (%)	30 (50)	
Utilisation d'amines vasopressives, n (%)	53 (88)	
Utilisation de noradrénaline, n (%)	50 (83)	
Utilisation de dobutamine, n (%)	36 (60)	
Prise en charge chirurgicale, n (%)	49 (82)	
Délai traumatisme/chirurgie < 8h, n (%)	29 (48)	
Jour de chirurgie, médiane (IQR)	0 (0-4)	11
Abord cervical antérieur, n (%)	21 (35)	11
Abord cervical postérieur, n (%)	36 (60)	11
Laminectomie, n (%)	29 (48)	11
Ostéosynthèse, n (%)	20 (33)	11
Prise en charge kinésithérapique, n (%)	60 (100)	
Utilisation de VNI, n (%)	35 (58)	
Utilisation de sangle abdominale, n (%)	28 (47)	
Thérapeutiques médicamenteuses		
Utilisation d'aminophylline, n (%)	35 (61)	3
Jour début anticoagulation, médiane (IQR)	2 (1-4)	2

DM=Données Manquantes; IQR= *Interquartile Range*; IRM=Imagerie de Résonance Magnétique; VNI=Ventilation Non Invasive

b. Prise en charge kinésithérapique

La prise en charge kinésithérapique est divisée en deux parties : motrice et respiratoire.

La motricité et le résultat du travail de réhabilitation motrice en réanimation sont étudiés par le score ASIA réalisé initialement et en fin de prise en charge. Les valeurs initiales sont indiquées dans le **tableau 1** ; en fin de prise en charge la valeur ASIA médiane (IQR) pour le score moteur, toucher et piquûre sont respectivement de 24 (12-47), 58 (35-108) et 66 (34-106) avec un delta médian (IQR) de +5 (+2-+11), 0 (0-+7) et 0 (0-+2) respectivement. Pour le score ASIA de fin de prise en charge, il manque 5 données pour le score moteur et 6 pour chacun des scores sensitifs toucher et piquûre.

En ce qui concerne la partie ventilatoire, l'utilisation de la VNI et la mise en place de la sangle abdominale sont indiquées dans le **tableau 2**. Pour la partie évaluation initiale et finale de la CV et du VEMS des patients, il manque 16 données pour l'évaluation initiale et 30 pour la finale. La CV médiane (IQR) initiale est de 1,5 L (1,2 – 2,2 L) et la finale de 1,9 L (1,4 – 2,6 L) soit un delta médian (IQR) de +0,4L (+0,3-+0,9 L). Le VEMS médian (IQR) initial est de 2,3 L (1,6 – 3,4 L) et le final de 3,3 L (2,7 – 4,5L) soit un delta médian (IQR) de +0,95 L (+0,54 - +1,6L).

4. DEVENIR DES PATIENTS

Les patients ont été ventilés mécaniquement moins de 24h dans 68% des cas avec 7 réintubations (12%) et 2 trachéotomies (3%). Le nombre médian (IQR) de jours sans ventilation (JSV) est de 26 jours (22-27) avec un nombre médian (IQR) de jours de VNI à 2 jours (0-8). Les données concernant les durées de ventilation, le sevrage ou non (réintubation ou trachéotomie), le nombre d'évènements respiratoires ainsi que le devenir des patients avec leur durée de séjour sont indiquées dans le **tableau 3**. 31 malades ont été intubés initialement et ils ont tous été opérés. Dans ce groupe le JSV médian (IQR) est à 27 jours (26-27). Sur les 29 malades non intubés initialement, 18 ont été opérés et 11 non opérés avec un JSV médian (IQR)

respectivement à 22,5 (21-25) et 28 jours (14-28). Le devenir des patients, selon qu'ils ont été intubés initialement ainsi que leur prise en charge chirurgicale, est montré dans la **figure 3**. La répartition des effectifs de patients selon la durée de VM est représentée dans la **figure 4**.

Tableau 3: Devenir des patients

	n= 60 patients	DM
Ventilation et sevrage		
Patients intubés initialement, n (%)	31 (52)	
Patients avec VM<24h, n (%)	41 (68)	
Sevrage		
Réintubation, n (%)	7 (12)	
Jour de réintubation, médiane (IQR)	4 (4-6)	
Recours à trachéotomie, n (%)	2 (3)	
Jour de trachéotomie, médiane (IQR)	12 (10-14)	
Durée		
JSV à j28, médiane (IQR)	26 (22-27)	
Durée de VNI (jours), médiane (IQR)	2 (0-8)	
Durée de VM (jours), médiane (IQR)	1 (1-1)	
Evènements respiratoires		
Pnp d'inhalation, n (%)	8 (13)	
Augmentin d'emblée, n (%)	8 (13)	
Pnp durant séjour, n (%)	16 (27)	
Antibiothérapie pour PNP, n (%)	16 (27)	
Devenir des patients		
DDS en réanimation (jours), médiane (IQR)	11 (6-18)	
LATA, n (%)	4 (7)	
Décès à j28, n (%)	6 (10)	

IQR=Interquartile Range; VM=Ventilation Mécanique; JSV=Jours Sans Ventilation mécanique à J28; Pnp=Pneumopathie; DDS=Durée De Séjour; LATA=Limitations et Arrêts des Thérapeutiques Actives; DM=données manquantes

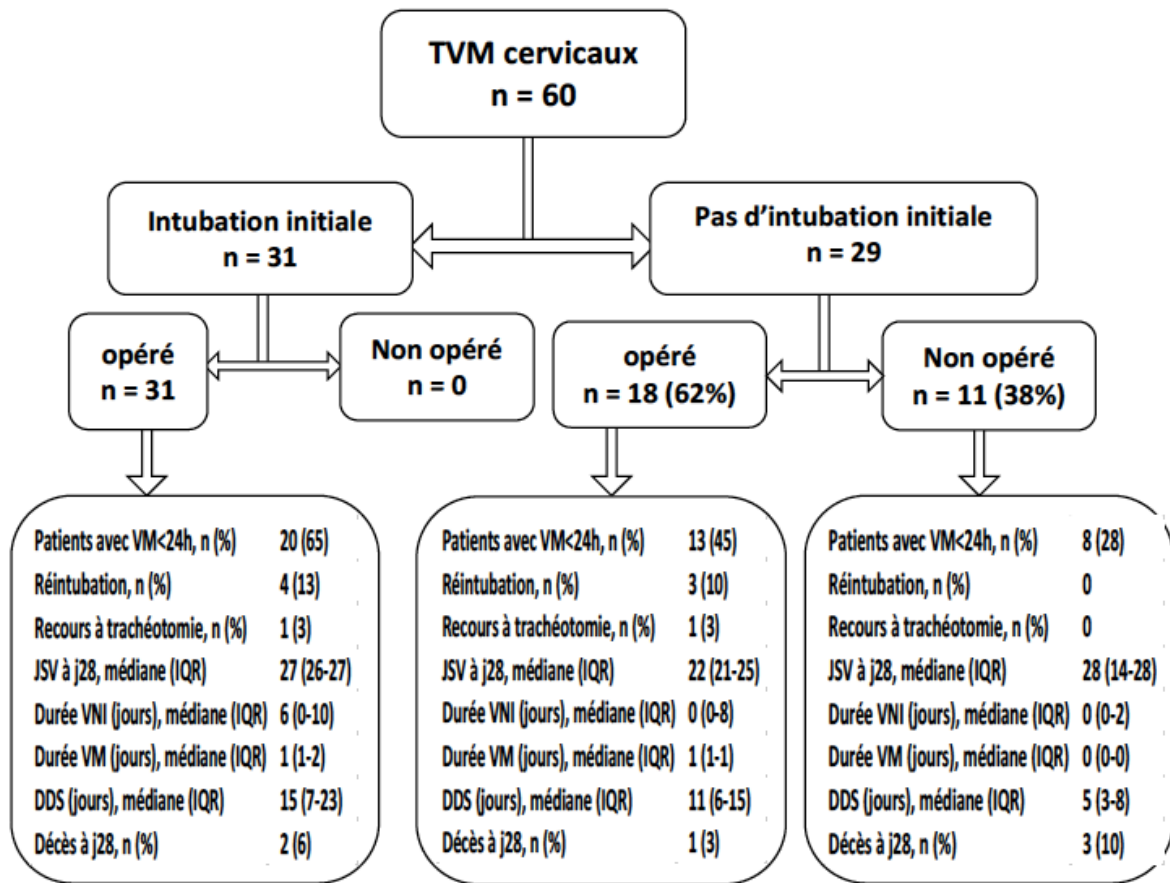


Figure 3 : Devenir des patients selon le type de prise en charge initiale. TVM= traumatisme vertébro médullaire ; JSV = Jours Sans Ventilation ; VNI=Ventilation Non Invasive ; VM=Ventilation mécanique ; DDS=Durée De Séjour

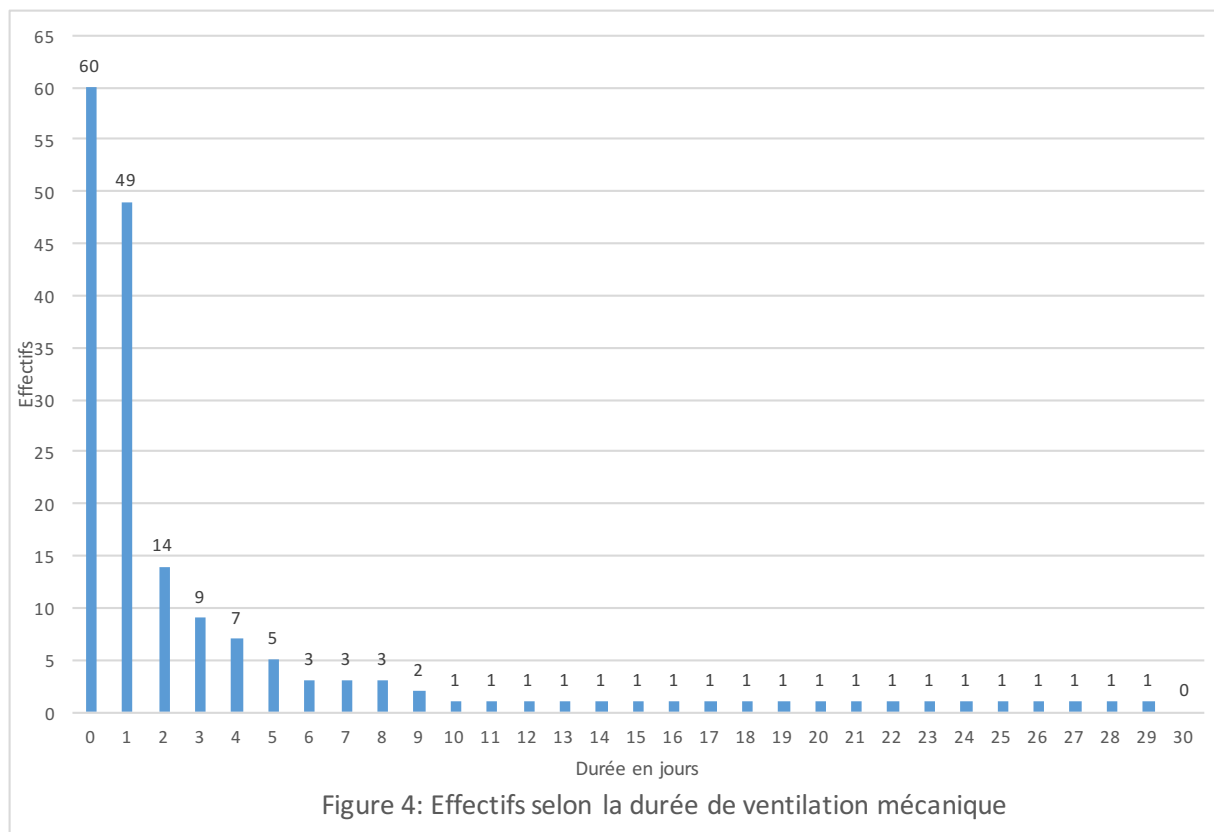


Figure 4: Effectifs selon la durée de ventilation mécanique

5. FACTEURS ASSOCIES A UN SEVRAGE VENTILATOIRE DIFFICILE

Les patients ont été classés en 2 groupes selon qu'ils avaient été ventilés mécaniquement moins ou plus de 24h avec respectivement 41 et 19 malades dans chaque groupe. Les échantillons de patients ne présentent pas de différence statistiquement significative en ce qui concerne les données socio-démographiques et de prise en charge diagnostique ou thérapeutique. En analyse univariée, le caractère complet de la lésion, un score ASIA moteur initial plus bas, l'association avec un traumatisme thoracique ou une dissection des TSA et un score ISS plus élevé apparaissent comme associés à une durée de ventilation mécanique supérieure à 24h. De plus, les patients ventilés plus de 24h avaient un VEMS et une CV significativement plus faibles à l'entrée. Les résultats sont exprimés dans le **tableau 4**.

Tableau 4: Analyse univariée

	VM<24h n= 41 patients	VM>24h n= 19 patients	p
Caractéristiques sociodémographiques			
Sexe (homme), n (%)	37 (90)	16 (84)	0,67
Age (ans), médiane (IQR)	58 (38-67)	54 (35-65)	0,98
Poids (kg), médiane (IQR)	75 (64-80)	75 (68-84)	0,89
Taille (cm), médiane (IQR)	175 (168-180)	175 (172-180)	0,99
Antécédents respiratoires, n (%)	16 (39)	8 (42)	0,95
Caractéristiques ventilatoires initiales			
VEMS initial (L), médiane (IQR)	2,4 (2,1-3,9)	1,6 (1,2-2,4)	0,006*
CV initiale (L), médiane (IQR)	1,8 (1,3-2,3)	0,94 (0,5-1,4)	0,001*
Toux efficace, n (%)	21 (53)	5 (26)	0,06
Caractéristiques traumatiques			
Traumatisme vertébro-médullaire			
Complet, n (%)	14 (34)	12 (63)	0,035*
Rachis pathologique antérieur, n (%)	20 (49)	5 (26)	0,16
Lésion anatomique, médiane (IQR)	5 (4-6)	5 (4-6)	0,43
Niveau moteur, médiane (IQR)	5 (5-6)	5 (4-6)	0,22
ASIA moteur initial, médiane (IQR)	20 (14-40)	9 (1-23)	0,003*
Lésions associées et gravité			
Traumatisme crânien, n (%)	3 (7)	4 (21)	0,2
Dissection des TSA, n (%)	3 (7)	8 (42)	0,003*
Traumatisme thoracique, n (%)	1 (2)	6 (32)	0,003*
Traumatisme abdominal, n (%)	0 (0)	1 (5)	0,32
AIS tête et cou, médiane (IQR)	5 (5-5)	5 (5-5)	0,07
AIS thorax, médiane (IQR)	0 (0-0)	2 (0-3)	<0,001*
AIS abdomen, médiane (IQR)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,41
ISS, médiane (IQR)	25 (25-26)	33 (25-42)	<0,001*
Prise en charge			
Diagnostic IRM, n (%)	22 (54)	8 (42)	0,58
Délai traumatisme/chirurgie < 8h, n (%)	20 (49)	9 (47)	0,86
Utilisation de VNI, n (%)	22 (64)	13 (68)	0,26
Utilisation de sangle abdominale, n (%)	17 (41)	11 (58)	0,36
Utilisation d'amines vasopressives, n (%)	34 (83)	19 (19)	0,09
Utilisation d'aminophylline, n (%)	20 (53)	15 (79)	0,08
Jour début anticoagulation, médiane (IQR)	2 (1-4)	2 (1-3)	0,59
Devenir			
Durée de VNI (jours), médiane (IQR)	0 (0-8)	5 (1,5-8)	0,12
Pnp d'inhalation, n (%)	5 (12)	3 (16)	0,67
Pnp durant séjour, n (%)	9 (22)	7 (37)	0,37
DDS en réanimation (jours), médiane (IQR)	10 (5-16)	11 (6-21)	0,25
LATA, n (%)	0 (0)	4 (21)	0,008*
Décès à j28, n (%)	0 (0)	6 (32)	<0,001*

VM=Ventilation Mécanique; IQR=Interquartile Range; VEMS=Volume Expiratoire Maximal en une Seconde; CV= Capacité Vitale; ASIA=American Society Injury Association; TSA=Troncs Supra Aortiques; AIS= Abbreviated Injury Scale; ISS=Injury Severity Score; IRM=Imagerie de Résonance Magnétique; VNI=Ventilation Non Invasive; Pnp=Pneumopathie; DDS=Durée De Séjour; LATA=Limitations et Arrêts des Thérapeutiques Actives

* : Différence statistiquement significative (p<0,05)

DISCUSSION

1. INCIDENCE DU SEVRAGE VENTILATOIRE

Chez nos patients présentant un traumatisme vertébro-médullaire cervical, notre étude montre un sevrage ventilatoire sans recours à une trachéotomie dans 97% des cas et sans réintubation dans 88% des cas avec un nombre médian de jours sans ventilation mécanique au 28^{ème} jour à 26 jours. Ces résultats sont très supérieurs à la littérature (5–8,10,14,26–32).

2. VALIDITE INTERNE DE L'ETUDE : LIMITES DE L'ETUDE

Notre étude présente plusieurs limites méthodologiques.

La principale limite de l'étude provient de son caractère rétrospectif. Les données ont été récoltées a posteriori, les données manquantes n'ont pu être retrouvées ni complétées. Cependant, la majorité des études concernant les tétraplégies est réalisée de manière rétrospective, en effet il apparaît difficilement éthique de réaliser une étude comparative et randomisée pour évaluer le retentissement, sur l'évolution des malades, d'une stratégie thérapeutique. Compte-tenu de la durée de l'étude et de l'absence de protocoles stricts de prise en charge de ces malades, la stratégie diagnostique et thérapeutique a évolué en fonction de la littérature et de l'expérience des différents praticiens du service de réanimation neurochirurgicale.

Il existe un biais de sélection (recrutement) lié au service, car il ne permet pas de recevoir les patients nécessitant une assistance circulatoire ou ayant recours à une épuration extra rénale cependant cela n'entraîne pas d'altération de la validité externe de l'étude comme cela est décrit plus tard.

Il existe un biais d'attrition lié à l'exclusion des patients ayant été pris en charge dans une autre réanimation initialement. Néanmoins, ce biais concerne 3 patients. Notre étude porte sur une stratégie de prise en charge propre au service, l'exclusion des patients hospitalisés dans d'autres

réanimations nous paraît être le meilleur moyen pour étudier le bénéfice de celle-ci du fait de l'homogénéité de la formation des équipes médicales et paramédicales. De plus, nous avons choisi de nous limiter à un seul service car nous pouvions bénéficier de l'exhaustivité du recueil des données enregistrées dans le logiciel RéaSIC par le kinésithérapeute titulaire du service, qui a mis en place depuis de nombreuses années une base de données des patients tétraplégiques.

Les patients pour lesquels une LATA a été décidée et qui n'ont jamais été intubés n'ont pas été recensés comme ayant été réintubés ou trachéotomisés. Afin de limiter l'impact de ce biais, l'analyse du nombre de JSV à J28, la durée de VNI et recours à une ventilation mécanique de moins de 24h a été faite de manière péjorative.

3. VALIDITE EXTERNE DE L'ETUDE : CONFRONTATION A LA LITTERATURE

a. Population d'étude

Notre série est composée de 88% d'hommes dont l'âge médian est de 58 ans (IQR : 35-66). En termes de corpulence, les médianes de poids et tailles étaient dans les standards français à savoir 1,75m pour 75 kg. Si l'on compare aux séries américaines, la répartition hommes/femmes apparaît identique avec un pourcentage d'hommes variant de 75 à 82%. En revanche, nos patients apparaissent comme étant un peu plus âgés car leurs patients ont entre 39 et 43 ans (7,8,10,28,29).

En France, deux auteurs ont publié des articles concernant des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux.

Tout d'abord, *Lonjon et al* (4) en 2012, dans une étude rétrospective monocentrique réalisée au CHU de Montpellier de 2002 à 2006, ont présenté une série de 91 patients avec un traumatisme cervical. Ils étaient âgés de 47,5 ans en moyenne, avec 78% d'hommes. Le niveau vertébral était de niveau C5 ou au-dessus pour 59 des 91 patients avec une atteinte complète dans 27 %

des cas. Les principales causes traumatiques étaient les chutes sans distinction de cinétique pour 34 malades et les AVP pour 33 malades.

En 2014, *Roquilly et al* (5) ont publié une étude rétrospective réalisée de 2001 à 2009 dans 3 centres en France. Leur population était composée de 164 patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux, dont 76% d'hommes d'âge médian 44 ans. Le poids médian était comparable à notre série car il était de 72 kg. 23% d'entre eux étaient fumeurs et 2% présentaient une insuffisance respiratoire. Le niveau vertébral médian d'atteinte était de niveau C5 (IQR : C4-C6) et le niveau moteur médian était C6 (IQR : C5-C7) avec une atteinte complète dans 63% des cas. Le score moteur médian de leur série était de 15 (IQR : 6-26) avec un ISS à 25 (IQR : 25-27).

En comparaison avec ces deux séries françaises, nos patients sont discrètement plus âgés mais nous observons aussi une population en France plus âgée par rapport aux nord-américains. Le niveau lésionnel d'atteinte de notre série est comparable avec les autres que ce soit sur le niveau moteur, le niveau vertébral mais aussi le score moteur ASIA. La gravité globale de nos malades évaluée par le score ISS est discrètement supérieure avec pour notre série un ISS médian aussi à 25 mais sur notre échantillon la répartition interquartile s'étend de 25 pour le 1^{er} interquartile à 33 pour le 3^{ème}. Ainsi même si notre service ne peut recevoir des patients nécessitant une assistance ou une épuration extra rénale, la gravité de nos malades est comparable aux autres centres français. L'ISS des études nord-américaines apparaît comparable aux séries françaises : de 17 à 30 (7,8,28,28,29). La répartition entre atteinte complète et incomplète de notre série (43%) se situe entre celle des 2 études françaises. Dans notre série, les patients présentent un traumatisme crânien et/ou thoracique dans 12% des cas chacun. Dans la littérature, la présence d'un traumatisme crânien associé varie de 1,3 à 20% (5,8,28,29) avec des définitions variables certains excluant les traumatismes crâniens graves (score de Glasgow inférieur ou égal à 8), d'autres ne comptabilisant que ceux-ci. Pour les traumatismes thoraciques, les séries nord-

américaines montrent un taux deux fois plus élevé de traumatismes thoraciques associés de l'ordre de 26,2 à 27,5% (8,29).

b. Stratégies diagnostique et thérapeutique

Il est recommandé dans la prise en charge des traumatisés vertébro-médullaires cervicaux de maintenir une PAM supérieure à 90mmHg (17,18). Dans une étude publiée en novembre 2016, *Park et al* (19) ont démontré, dans une série de 73 patients pris en charge chirurgicalement pour un TVM cervical, que le seul facteur d'amélioration d'au moins un niveau de l'échelle d'anomalie ASIA était le maintien d'une PAM supérieure à 90mmHg avant la chirurgie. Dans notre série, nous voyons que l'optimisation hémodynamique avec notamment l'utilisation des amines vasopressives a été largement respectée car 88% des patients en ont bénéficié, nous considérons que les malades dont l'hémodynamique permettait un maintien d'une PAM supérieure à 90mmHg sont ceux qui n'ont pas reçu d'amines.

L'amélioration de la qualité de l'imagerie notamment par le recours à l'IRM permet une meilleure connaissance des lésions médullaires. Cette avancée nous permet d'avoir une meilleure idée du pronostic de récupération neurologique des malades. Certaines lésions apparaissent comme ayant un moins grand potentiel de récupération, notamment la présence d'une hémorragie intra médullaire et d'un épaissement localisé de la moelle comme cela a été démontré dans l'étude de *Miyanji et al* (20) en 2007. Dans notre série les malades ont bénéficié pour 50% d'entre eux d'une IRM, celle-ci a plus été réalisée chez les patients avec une atteinte incomplète ou aux antécédents de rachis cervical pathologique préexistant.

Dans notre étude, 49 patients ont été opérés ; 29 d'entre eux l'ont été durant les 8 premières heures post-traumatiques. Cela va dans le sens de la littérature récente qui a montré à plusieurs reprises une amélioration neurologique en lien avec une chirurgie précoce. La publication princeps en ce qui concerne le bénéfice de la chirurgie précoce est celle de *Fehlings et al* (21) en 2012 qui a montré une augmentation du nombre de malades ayant eu une amélioration d'au moins 2 niveaux de l'échelle d'anomalie ASIA, à 6 mois, s'ils avaient été opérés dans les 24

premières heures post-traumatiques. Plus récemment, *Dvorak et al* (22) ont confirmé le bénéfice d'une chirurgie dans les 24 premières heures chez les patients présentant une lésion incomplète avec une amélioration de 6 points du score moteur ASIA. En termes de délai, *Grassner et al* (23) en 2016, ont montré le bénéfice d'une prise en charge chirurgicale dans les 8 premières heures, par une plus grande amélioration de la *Spinal Cord Independence Measure* (SCIM) (annexe 2) qui est une échelle évaluant l'autonomie de vie des patients tétraplégiques, mais aussi par un niveau plus caudal d'atteinte chez les patients opérés précocement sur l'évaluation à un an post-traumatique. Dans notre étude, la chirurgie précoce ne ressort pas comme facteur prédictif de ventilation mécanique de moins de 24h en analyse univariée. En effet, l'effet bénéfique de la précocité chirurgicale n'apparaît probablement pas dans les 24 premières heures mais possiblement sur le devenir à long terme des malades. Un autre avantage de la stabilisation précoce du rachis est de permettre plus de liberté dans la mobilisation des malades et lors des séances de kinésithérapies.

La totalité des patients ont bénéficié d'une prise en charge kinésithérapique. Cela apparaît comme fondamental pour prévenir les complications respiratoires qui ont une incidence de 36 à 83% chez les tétraplégiques, avec pour 50% d'entre elles, les pneumopathies et les atelectasies (6). La place du kinésithérapeute chez les traumatisés vertébro-médullaires est maintenant bien définie, avec notamment un bénéfice très important pour l'aide à la toux et à la clairance des sécrétions bronchiques par différentes techniques. Dans une revue de littérature parue en 2010 (33), les études sur la kinésithérapie respiratoire chez les tétraplégiques traumatiques montrent une diminution des complications par la mise en place de techniques non instrumentales telles que les compressions thoraciques, la mise en place d'une sangle abdominale, les aspirations trachéales, l'entraînement physique et le positionnement du malade demi-assis ou allongé pour travailler la toux ou l'amélioration des capacités respiratoires. Néanmoins, peu d'études présentent un niveau de preuve élevé. Plusieurs auteurs rapportent eux un bénéfice des techniques instrumentales et notamment de l'utilisation des appareils d'insufflation-

exsufflation mécanique dans la gestion des sécrétions bronchiques et sur le confort des patients (34,35). Ces appareils fonctionnent en appliquant via un masque facial, une canule de trachéotomie ou une sonde d'intubation, une pression positive puis rapidement enchaînée par une pression négative. Cette variation de pression simule une toux. Cependant ces résultats sont extrapolés d'études chez les patients atteints de pathologies neuromusculaires non traumatiques (36–38). L'utilisation de ces techniques fait partie des séances de kinésithérapie, quand bien même cette donnée n'a pas pu être recensée, les patients en ont largement bénéficié. Dans notre série, 58% des patients ont reçu de la VNI avec une durée médiane de 2 jours (IQR :0-8), ces séances de VNI étaient prescrites aux infirmières par les médecins. Cette faible durée peut être attribuée au fait que 42% n'en ont pas reçu, cependant les 6 malades décédés se sont vus imputer une durée de VNI égale à leur durée de séjour. Le kinésithérapeute utilise la VNI lors de ces séances de désencombrement respiratoire. Les équipes médicales et paramédicales du service apportent beaucoup d'attention au désencombrement des patients, les infirmières sont en première ligne en informant systématiquement le kinésithérapeute ou les médecins. La multiplication des séances de kinésithérapie pluriquotidienne diurnes et nocturnes est certainement la raison de cette faible durée.

Dans notre étude, différents pans de notre prise en charge n'ont pu être évalués du fait du manque de données retrouvées. Nous utilisons quotidiennement l'échographie pour l'évaluation de la fonction cardiaque, qui peut être dégradée du fait des lésions médullaires. De même, l'échographie est utilisée de plus en plus pour évaluer la fonction diaphragmatique. Ces examens font partie de l'évaluation clinique quotidienne des malades et les résultats n'ont pas été notés dans les comptes-rendus médicaux. Du fait du retentissement néfaste de l'iléus fonctionnel post-traumatique sur la ventilation des malades, nous portons aussi une attention particulière à ce que les patients reprennent rapidement un transit intestinal, avec une surveillance infirmière de l'émission de selles et l'administration de prokinétiques. Ces paramètres devront être évalués au cours d'études ultérieures.

c. Sevrage ventilatoire et trachéotomie

Les résultats de l'étude confirment que la stratégie diagnostique et thérapeutique mise en place dans le service de réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble permet un faible recours à la trachéotomie et à un support ventilatoire de longue durée. En effet, la littérature est richement dotée en termes d'études sur le recours à la trachéotomie chez les tétraplégiques. La technique de trachéotomie a été décrite en détail par McKenzie en 1878, cependant l'intégration dans une stratégie de prise en charge est plus contemporaine car en 1989 l'American College of Chest Physicians Consensus Statement on Artificially Ventilated Patients recommandait une intubation trachéale d'au moins 10 jours avant décision de trachéotomie chez les patients dont la durée de ventilation mécanique pourrait dépasser 21 jours (39). En 2004, *Arabi et al* (30) ont abaissé cette durée à 7 jours en montrant une diminution de la durée de séjour et de ventilation mécanique chez les patients trachéotomisés. Pendant de nombreuses années, la majorité des patients tétraplégiques étaient trachéotomisés d'emblée sur la base de ces données avec des taux de trachéotomies allant de 20 à 77% (8–14). Or ces études n'avaient pas été réalisées chez les patients tétraplégiques mais chez des malades de réanimation tout venant. Plus récemment, et sur des séries de patients présentant un TVM, certains auteurs ont montré un bénéfice au recours à la trachéotomie précoce (<7 jours). En 2009, *Romero et al* (14) ont montré sur une série de 152 patients traumatisés vertébro-médullaires tous trachéotomisés, une diminution de durée de ventilation, de durée de séjour et de complications ventilatoires en cas de trachéotomie précoce confirmées en 2015 par *Jones et al* (27). Une diminution de la mortalité associée à la présence d'une trachéotomie a été mise en évidence dans une étude de grande ampleur sur 5256 tétraplégiques dont 1082 trachéotomisés sans tentative d'extubation par *Branco et al* (8) en 2011. En 2012, *Leelapattana et al* (13) ont confirmé une diminution de mortalité et de complications ventilatoires chez les tétraplégiques trachéotomisés, mais son étude comporte un biais de sélection important car il a exclu les malades ventilés mécaniquement moins de 24h.

À la vue de ces résultats, pourquoi chercher à sevrer les tétraplégiques ?

En effet, les études précédentes ont suivi les recommandations et publications de 1989 et 2004 (30,39) qui montraient un intérêt en terme de morbidité et mortalité de la trachéotomie chez des patients de réanimation. En étudiant de plus près et notamment l'étude de *Branco et al* (8), il existe effectivement une diminution de la mortalité en cas de trachéotomie mais dans cette même étude, il est montré en analyse multivariée que la trachéotomie augmente la durée de ventilation mécanique, la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, en sachant que ces trois facteurs sont connus pour être pourvoyeurs de complications notamment d'atélectasies, de pneumopathies acquises et de détresses respiratoires (5,29,32,40). Deux autres études corroborent cette observation ; en 2013 l'étude de *Kornblith et al* (29) montre que 74% des patients traumatisés vertébro-médullaires tolèrent une extubation sans recours à une trachéotomie. Dans cette étude ils montrent que la trachéotomie diminue le nombre de jours de JSV, allonge la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital. De plus, dans cette étude, un des objectifs secondaires était de déterminer des facteurs prédictifs de réussite d'extubation, aucun facteur n'est ressorti de manière significative entre les groupes réussite et échec d'extubation. Cependant cette étude n'a pas été faite uniquement chez les tétraplégiques mais chez tous les traumatisés vertébro-médullaires. Dans l'étude française de *Roquilly et al* (5) précédemment citée portant sur 164 patients souffrant d'un TVM cervical, la trachéotomie était indépendamment associée à une augmentation de la durée de ventilation mécanique. Ces mêmes résultats ont été montrés dans l'étude de *Kornblith et al* (29).

En ce qui concerne la durée de ventilation des patients tétraplégiques, nous observons dans notre étude un nombre de JSV de 26 jours à j28. Cela est bien supérieur aux études précédentes notamment celle de *Call et al* (7) dans laquelle l'étude en sous-groupe sur les traumatisés vertébro-médullaires cervicaux montraient 17,5 jours et 7,2 jours de JSV à j28 selon que l'atteinte soit respectivement incomplète ou complète et à 15 jours dans l'étude de *Kornblith et al* (29). L'intérêt d'utiliser le JSV comme critère est qu'il traduit aussi les résultats en termes de mortalité car il est un score composite de la durée de ventilation et de la mortalité (compté comme 0 jour le nombre de JSV). Son intérêt a été montré dans la littérature chez les patients ventilés pour un syndrome de détresse respiratoire aiguë (41).

Les premiers à envisager de ne pas recourir à une trachéotomie comme support ventilatoire sont *Bach et al* qui ont publié en janvier 1993 une étude sur l'utilisation d'un appareil appliquant une pression positive intermittente (VNI) par la bouche comme recours à la trachéotomie. Cette étude réalisée sur 257 patients suivis pendant 39 ans et qui avaient besoin d'un support ventilatoire a montré une bonne tolérance de ces appareils avec chez les 163 qui avaient acceptés l'interface buccale 52 d'entre eux ont eu recours à la trachéotomie versus 67 des 94 patients trachéotomisés qui ont été placés sur l'interface buccale après retrait de la canule. La population était composée majoritairement de patients souffrant de poliomyélite, seulement 31 étaient traumatisés vertébro-médullaires. Plus récemment, *Ferrer et al* (42) en 2006 ont montré chez 162 patients de réanimation intubés plus de 48h, que la VNI en relais de l'extubation immédiate diminuait le nombre de détresse respiratoire, le recours à la réintubation et le délai avant une détresse respiratoire post-opératoire. Notre étude montre donc plusieurs résultats intéressants notamment qu'un sevrage ventilatoire précoce est possible chez les patients tétraplégiques sans recours à la trachéotomie et que la kinésithérapie intensive associée à la VNI permet une récupération rapide d'une autonomie ventilatoire.

d. Facteurs prédictifs de difficultés de sevrage ventilatoire

La littérature actuelle commence à montrer que le recours à la trachéotomie n'est pas systématique chez les patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux, et qu'un sevrage ventilatoire de ces malades est possible. Nous avons voulu déterminer des facteurs prédictifs de difficultés de sevrage ventilatoire en prenant comme définition l'existence d'une durée de ventilation mécanique supérieure à 24h. En analyse univariée, les deux groupes sont parfaitement comparables en termes de caractéristiques démographiques, de tabagisme et d'application de la stratégie de prise en charge. Lors de l'évaluation initiale par le kinésithérapeute, les patients ventilés plus de 24h avaient un VEMS et une CV plus basses respectivement 1,6 L (IQR : 1,2-2,4) et 0,94 L (IQR : 0,5 -1,4). La toux efficace n'est pas significativement associée à un sevrage ventilatoire rapide mais cette absence est probablement liée au faible effectif. Le niveau d'atteinte anatomique ou moteur n'apparaît pas

significativement différent dans les deux groupes cependant le caractère complet de la lésion et un score moteur ASIA bas semblent être associés à une difficulté de sevrage. La présence d'un traumatisme thoracique, la gravité du traumatisme, l'existence d'une dissection des TSA et un score de gravité ISS élevé sont des facteurs prédictifs de sevrage ventilatoire difficile. Nous observons une différence significative en termes de LATA et de décès entre les deux groupes, cela est dû au fait que pour ne pas entraîner de biais d'information sur l'incidence du sevrage nous avons systématiquement classé dans le groupe VM>24h les patients décédés.

En comparant avec les études définissant des éléments prédictifs de recours à la trachéotomie, nos facteurs sont identiques à ceux de la littérature. *Branco et al* en 2011 (8) sur une série de 5256 patients ont permis de recenser l'ensemble des facteurs indépendants associés à la trachéotomie: patients nécessitant une intubation sur place ou à l'arrivée au déchocage, score ISS supérieur ou égal à 16, déficit neurologique complet quel que soit le niveau et association à un traumatisme thoracique ou facial. Ces données ont été confirmées plus récemment (27–29,43). Pour *Nakashima et al* (43) le caractère complet de la lésion et le tabagisme actif sont associés à un recours à la trachéotomie.

Même si la recherche des facteurs prédictifs était un objectif secondaire de notre étude, la concordance de nos résultats avec ceux de la littérature ne fait que renforcer l'importance de ceux-ci.

4. DESCRIPTION DES PATIENTS TRACHEOTOMISES ET DECEDES

a. Patients trachéotomisés.

Sur la durée de l'étude, deux patients ont été trachéotomisés.

Le premier patient est un homme de 51 ans, fumeur, admis en 2012 pour un TVM de niveau C4 secondaire à une chute de 2,5 m en état d'alcoolisation aiguë. Il présentait d'emblée une tétraplégie complète avec une sympatholyse marquée nécessitant l'introduction immédiate

d'amines ; il ne présentait pas en revanche de détresse respiratoire marquée. Lors de sa prise en charge initiale au déchocage du CHU de Grenoble, le patient a bénéficié d'un scanner corps entier mettant en évidence : des fractures : en *tear drop* de C4 en postéro-inférieur, de C5 et de C6 avec la visualisation d'un hématome épidual en C4-C5. L'indication chirurgicale n'a pas été retenue en urgence. L'évolution a été rapidement marquée par une dégradation respiratoire en lien avec une paralysie diaphragmatique gauche et des atélectasies nécessitant son intubation à j6. Cette dégradation respiratoire retentissait sur le plan hémodynamique (bradycardies extrêmes avec asystolie brève) motivant la mise sous dobutamine. Devant cette détérioration clinique, une IRM est réalisée à j5 montrant une aggravation de la lésion initiale avec une contusion médullaire étendue du bulbe jusqu'en T3. Le patient est opéré à j10 (laminectomie et ostéosynthèse par voie postérieure) avec réalisation d'une trachéotomie chirurgicale dans le même temps. Le sevrage ventilatoire complet a pu être possible à j35 et sa sortie à j47.

Les facteurs associés à son échec de sevrage sont : la présence d'une atteinte complète, le niveau élevé de la lésion, la prise en charge chirurgicale retardée, l'absence de toux efficace.

La deuxième patiente, âgée de 31 ans, a été admise dans le service pour un TVM complet de niveau C4 secondaire à un AVP. Lors de sa prise en charge par le Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR), la patiente avait un score de Glasgow à 3, une détresse respiratoire majeure en rapport avec une obstruction des voies aériennes supérieures ; elle a donc bénéficié d'une induction en séquence rapide (ISR). Le bilan lésionnel effectué au déchocage retrouve : l'absence de lésions visibles au niveau encéphalique, une fracture luxation de C4 sur C5 avec antelsthésis de 6 mm, une dissection vertébrale droite et une contusion pulmonaire apicale gauche. A l'arrêt des sédations, la patiente est consciente, tétraplégique de niveau C4. Elle est opérée à H+6 du traumatisme avec une réduction chirurgicale et ostéosynthèse par voie postérieure. Devant des difficultés d'analgésie, la patiente n'a pu être extubée qu'à j2, mais elle présente une détresse respiratoire immédiate sur paralysie diaphragmatique droite avec une CV

mesurée à 400 ml et un VEMS à 890 ml (soit respectivement 11 et 12 % de la théorique). A j4, devant l'apparition d'une pneumopathie droite avec atélectasie, la patiente a été mise sous antibiothérapie (Amoxicilline-acide clavulanique), les séances de VNI et de kinésithérapies sont intensifiées. Devant la poursuite de la dégradation respiratoire mal tolérée hémodynamiquement, la patiente est réintubée et une trachéotomie percutanée est réalisée à j9 après défervescence thermique. La patiente a été sevrée de la ventilation mécanique à j13 concomitamment à une progression de son état neurologique. Elle est sortie à j28.

Les facteurs associés à son échec de sevrage sont : la présence d'une atteinte complète, le niveau élevé de la lésion, l'absence de toux efficace, la présence d'une dissection traumatique de l'artère vertébrale droite, l'association à un traumatisme thoracique, le score ISS supérieur à 25, une CV basse et un VEMS bas.

b. Patients décédés.

4 LATA ont été décidées dans notre étude :

- 3 patients avaient plus de 80 ans, un avec traumatisme crânien grave associé, un insuffisant respiratoire chronique et un tétraplégique complet de niveau C4.
- La dernière patiente souffrait de multiples pathologies et notamment d'une spondylarthrite ankylosante à un stade très avancé ayant engendré une insuffisance respiratoire chronique restrictive au stade terminal.

En ce qui concerne les deux patients décédés sans LATA, l'un d'eux était non intubé, non opéré et a présenté un ACR causé par une apnée centrale sur aggravation de sa lésion liée à un hématome périmédullaire, le deuxième a présenté un ACR hypoxique sur encombrement à j11.

CONCLUSION

Compte-tenu des importantes conséquences médicales et socio-économiques en cas d'échec, le sevrage ventilatoire des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux est un des objectifs majeurs de la prise en charge en réanimation. Le recours à la trachéotomie chez ces patients tétraplégiques pose un problème particulier, puisqu'il est associé à une augmentation de la durée de ventilation mécanique et par conséquent de morbidité respiratoire associant atélectasies, pneumopathies et détresses respiratoires.

Afin d'améliorer le sevrage ventilatoire de ces malades, une stratégie de prise en charge globale médicale et paramédicale a été mise en place dans notre service de réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble. Elle comporte plusieurs versants : hémodynamique, prise en charge chirurgicale précoce, extubation précoce avec relais VNI, kinésithérapie intensive, aide pharmacologique, réévaluation pluriquotidienne.

Notre étude s'intéresse aux bénéfices attendus de cette démarche au sein de notre cohorte de patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux, hospitalisés de janvier 2012 à juillet 2016. Notre résultat principal indique que dans cette population de 60 malades, 97% des patients ont été extubés rapidement sans recours à une trachéotomie avec uniquement 2 patients trachéotomisés et 7 cas de réintubation (12%). Secondairement, les principaux facteurs en analyse univariée associés à une durée de ventilation mécanique supérieure à 24h sont : le caractère complet de la lésion, l'association à une dissection des troncs supra aortiques et/ou à un traumatisme thoracique.

Nos résultats vont dans le sens d'autres publications récentes ayant comme objectif le sevrage ventilatoire des tétraplégiques sans recours à la trachéotomie. Afin de confirmer ces résultats et de valider le bénéfice de cette stratégie de prise en charge, des études ultérieures devront être réalisées dans le service.

SEVRAGE VENTILATOIRE DES PATIENTS TRAUMATISÉS VERTEBRO-MEDULLAIRES CERVICAUX : A PROPOS DE 5 ANS EN REANIMATION NEUROCHIRURGICALE DU CHU DE GRENOBLE

CONCLUSION

Compte-tenu des importantes conséquences médicales et socio-économiques en cas d'échec, le sevrage ventilatoire des patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux est un des objectifs majeurs de la prise en charge en réanimation. Le recours à la trachéotomie chez ces patients tétraplégiques pose un problème particulier, puisqu'il est associé à une augmentation de la durée de ventilation mécanique et par conséquent de morbidité respiratoire associant atélectasies, pneumopathies et détresses respiratoires.

Afin d'améliorer le sevrage ventilatoire de ces malades, une stratégie de prise en charge globale médicale et paramédicale a été mise en place dans notre service de réanimation neurochirurgicale du CHU de Grenoble. Elle comporte plusieurs versants : hémodynamique, prise en charge chirurgicale précoce, extubation précoce avec relais VNI, kinésithérapie intensive, aide pharmacologique, réévaluation pluriquotidienne.

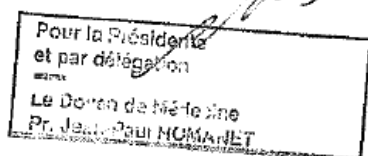
Notre étude s'intéresse aux bénéfices attendus de cette démarche au sein de notre cohorte de patients traumatisés vertébro-médullaires cervicaux, hospitalisés de janvier 2012 à juillet 2016. Notre résultat principal indique que dans cette population de 60 malades, 97% des patients ont été extubés rapidement sans recours à une trachéotomie avec uniquement 2 patients trachéotomisés et 7 cas de réintubation (12%). Secondairement, les principaux facteurs en analyse univariée associés à une durée de ventilation mécanique supérieure à 24h sont : le caractère complet de la lésion, l'association à une dissection des troncs supra aortiques et/ou à un traumatisme thoracique.

Nos résultats vont dans le sens d'autres publications récentes ayant comme objectif le sevrage ventilatoire des tétraplégiques sans recours à la trachéotomie. Afin de confirmer ces résultats et de valider le bénéfice de cette stratégie de prise en charge, des études ultérieures devront être réalisées dans le service.

Vu et permis d'imprimer
Grenoble, le 25/01/14

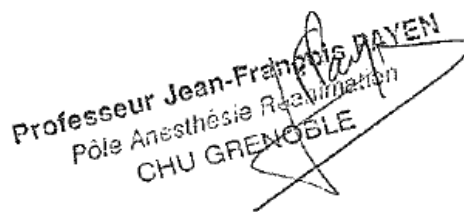
Le doyen

Professeur Jean-Paul. ROMANET



Le président de la thèse

Professeur Jean-Francois PAYEN



SCIM (Spinal Cord Independence Measure) Version III

	Dates		
SOINS PERSONNELS			
1. Alimentation (couper viande, ouvrir boîte, tenir gobelet plein, verser du liquide, porter les aliments à la bouche)			
0- Nutrition parentérale, gastrotomie ou assistance totale pour alimentation orale			
1- Assistance partielle pour manger et/ou boire, ou pour Aliments coupés, assiette et couverts adaptés, incapable de tenir un gobelet			
2- Indépendant pour manger, besoin d'AT ou assistance seulement pour couper les aliments et/ou verser et/ou ouvrir boîte)			
3- Indépendant dans toutes les tâches sans assistance ou AT			
2. Toilette (utiliser le savon, manipuler les robinets, se laver, se sécher le corps et la tête)			
A. Partie supérieure du corps			
0- Assistance totale			
1- Assistance partielle			
2- Indépendant avec AT ou installation spéciale			
3- Indépendant sans AT ni installation spéciale			
B. Partie inférieure du corps			
0- Assistance totale			
1- Assistance partielle			
2- Indépendant avec AT ou installation spéciale			
3- Indépendant sans AT ni installation spéciale			
3. Habillage (préparation des habits, habillage, déshabillage, chaussage, mise en place des orthèses permanentes)			
A. Partie supérieure du corps			
0- Assistance totale			
1- Assistance partielle pour avec les vêtements sans boutons, fermetures éclair ou lacets (vsbfi)			
2- Indépendant pour vsbfi; besoin AT et/ ou installation spéciale			
3- Indépendant pour vsbfi; pas besoin AT et/ ou installation spéciale sauf pour bfi			
4- Indépendant (pour tout type de vêtement) sans AT et/ ou installation spéciale			
B. Partie inférieure du corps			
0- Assistance totale			
1- Assistance partielle pour avec les vêtements sans boutons, fermetures éclair ou lacets (vsbfi)			
2- Indépendant pour vsbfi; besoin AT et/ ou installation spéciale			
3- Indépendant pour vsbfi; pas besoin AT et/ ou installation spéciale sauf pour bfi			
4- Indépendant (pour tout type de vêtement) sans AT et/ ou installation spéciale			

4. Soins d'apparence (se laver les mains et le visage, se coiffer, brossage des dents, rasage, maquillage)			
0- Assistance totale			
1- Assistance partielle			
2- Indépendant avec AT			
3- Indépendant sans AT			
Sous total (0-20)			
RESPIRATION ET CONTROLE SPHINCTERIEN			
5. Respiration			
0- Sonde trachéale (ST) et ventilation assistée (VA) permanente ou intermittente			
2- Respire spontanément avec ST; besoin oxygène, assistance pour tousser et soins trachéaux			
4- Respire spontanément avec ST + peu d'assistance pour tousser ou soins trachéaux			
6- Respire spontanément sans ST + besoin d'oxygène et soins importants pour tousser, un masque ou VA			
8- Respire sans ST; besoin d'un peu d'assistance mécanique pour tousser			
10- Respiration normale sans aide ou AT			
6. Contrôle vésico-sphinctérien - Vessie			
0- Sonde urinaire à demeure			
3- Résidu post mictionnel (RPM) > 100 cc, pas de sonde, pas de SI			
6- RPM <100 cc, ou auto sondages intermittents, aide nécessaire pour vidange vésicale			
9- Auto sondages intermittents < 100 cc, utilise une AT pour vidange vésicale sans assistance			
11- Auto sondages intermittents, continent entre les sondages, sans AT			
13- RPM < 100 cc, vidange vésicale externe uniquement sans aide			
15- RPM < 100 cc, totalement continent sans vidange vésicale			
7. Contrôle sphincter anal			
0- Evacuation des selles inappropriées, ou irrégulières, ou fréquence < à 1x/3]			
5- Evacuation régulière et adaptée avec assistance (ex: mise du suppo), rares fuites (< 1x/mois)			
8- Evacuation régulière et adaptée sans assistance, rares fuites (< 1x/mois)			
10- Evacuation régulière sans assistance pas d'accidents			
8. Utilisation des toilettes (hygiène périnéale, déshabillage, rhabillage, utilisation de couches ou de serviettes périodiques)			
0- Besoin d'assistance totale			
1- Assistance partielle; ne peut se laver seul			
2- Assistance partielle, peut se laver seul			
4- Indépendant dans toutes les tâches, nécessite AT ou installation spéciale			
5- Indépendant sans AT ni installation spéciale			
Sous total (0-40)			

MOBILITE (Chambre et Toilettes)			
9. Mobilité dans le lit et prévention des points d'appui			
0- Besoin d'assistance totale dans toutes les activités : tourner le haut et bas du corps dans le lit, s'asseoir, push-up en fauteuil, avec ou sans AT, mais sans aides électriques			
2- Peut accomplir une de ces activités sans aide			
4- Peut accomplir deux ou trois activités sans aide			
6- totalement indépendant pour toutes les activités de mobilité dans le lit et prévention des points d'appui			
10. Transferts lit-FR (bloquer le fauteuil, soulever les appuis-pieds, enlever et ajuster les repose-bras, transfert, lever les pieds)			
0- Besoin d'assistance totale			
1- Besoin d'assistance partielle et/ou surveillance et/ou AT (ex: planche de transfert)			
2- Indépendant (ou n'a pas besoin de FR)			
11. Transferts FR-WC (bloquer le fauteuil, soulever les appuis-pieds, enlever et ajuster les repose-bras, transfert, lever les pieds)			
0- Besoin d'assistance totale			
1- Besoin assistance partielle et/ou surveillance ou aménagement (ex: barre d'appui)			
2- Indépendant (ou n'a pas besoin de FR)			
DEPLACEMENTS (à l'intérieur et à l'extérieur, sur surfaces planes)			
12. Déplacements à l'intérieur (courtes distances)			
0- Assistance totale			
1- A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM			
2- Se déplace seul avec un FRM			
3- Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)			
4- Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)			
5- Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)			
6- Marche avec 1 canne simple			
7- Utilise seulement une orthèse			
8- Marche sans AT			
13. Déplacements sur distances moyennes (10 - 100 m)			
0- Assistance totale			
1- A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM			
2- Se déplace seul avec un FRM			
3- Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)			
4- Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)			
5- Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)			
6- Marche avec 1 canne simple			
7- Utilise seulement une orthèse			
8- Marche sans AT			
14. Déplacements à l'extérieur (> 100 m)			

0- Assistance totale			
1- A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM			
2- Se déplace seul avec un FRM			
3- Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)			
4- Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)			
5- Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)			
6- Marche avec 1 canne simple			
7- Utilise seulement une orthèse			
8- Marche sans AT			
15. Escaliers			
0- Incapable de monter ou descendre des escaliers			
1- monte et descend au moins 3 marches avec aide ou surveillance d'un tiers			
2- monte et descend au moins 3 marches avec appui d'une rampe et / ou canne			
3- monte et descend au moins 3 marches sans aucun appui ni surveillance			
16. Transferts FR - voiture (accéder à la voiture, bloquer le FR, enlever les appuis-pieds et repose-bras, transfert FR-Voiture, mettre/sortir le FR)			
0- besoin d'assistance totale			
1- besoin d'assistance partielle et / ou surveillance et / ou aide technique			
2- Indépendant sans aide technique			
17. Transferts FR – sol			
0- besoin d'assistance totale			
1- Indépendant pour les transferts avec ou sans AT			
Sous total (0-40)			
TOTAL (sur 100)			

AT : aide technique / FRM : Fauteuil roulant manuel / FRE : Fauteuil roulant électrique / RPM : résidu post-mictionnel

BIBLIOGRAPHIE

1. Ma VY, Chan L, Carruthers KJ. Incidence, prevalence, costs, and impact on disability of common conditions requiring rehabilitation in the United States: stroke, spinal cord injury, traumatic brain injury, multiple sclerosis, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, limb loss, and back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 May;95(5):986–95.e1.
2. Saillant G, Pascal-Moussellard H, Langeron O, Lazenec JY. Spinal cord trauma: epidemiology and pre-hospital management. *Bull Acad Natl Med.* 2005 Jun;189(6):1095–106; discussion 1106–7.
3. 2015 Annual Report of National Spinal Cord Injury Statistical Center [Internet]. Available from: <https://www.nscisc.uab.edu>
4. Lonjon N, Perrin FE, Lonjon M, Fattal C, Segnarbieux F, Privat A, et al. Acute traumatic spinal cord injuries: Epidemiology and prospects. *Neurochirurgie.* 2012 Oct;58(5):293–9.
5. Roquilly A, Seguin P, Mimos O, Feuillet F, Rosenczweig E, Chevalier F, et al. Risk factors for prolonged duration of mechanical ventilation in acute traumatic tetraplegic patients—a retrospective cohort study. *J Crit Care.* 2014 Apr;29(2):313.e7–313.e13.
6. Berlly M, Shem K. Respiratory Management During the First Five Days After Spinal Cord Injury. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(4):309.
7. Call MSB, Kutcher ME, Izenberg RA, Singh T, Cohen MJ. Spinal Cord Injury: Outcomes of Ventilatory Weaning and Extubation. *J Trauma-Inj Infect.* 2011 Dec;71(6):1673–9.
8. Branco BC, Plurad D, Green DJ, Inaba K, Lam L, Cestero R, et al. Incidence and clinical predictors for tracheostomy after cervical spinal cord injury: a National Trauma Databank review. *J Trauma.* 2011 Jan;70(1):111–5.
9. O’Keeffe T, Goldman RK, Mayberry JC, Rehm CG, Hart RA. Tracheostomy after anterior cervical spine fixation. *J Trauma.* 2004 Oct;57(4):855–60.

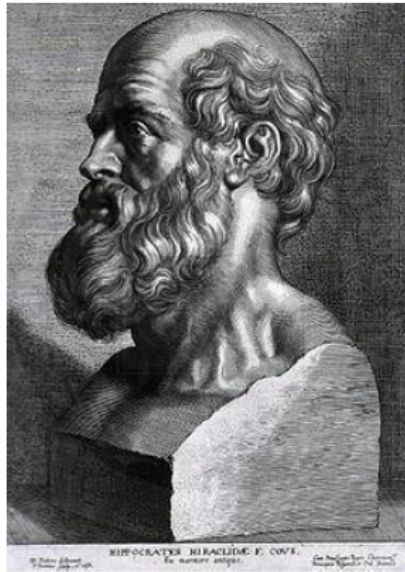
10. Como JJ, Sutton ERH, McCunn M, Dutton RP, Johnson SB, Aarabi B, et al. Characterizing the need for mechanical ventilation following cervical spinal cord injury with neurologic deficit. *J Trauma*. 2005 Oct;59(4):912–6; discussion 916.
11. Harrop JS, Sharan AD, Scheid EH, Vaccaro AR, Przybylski GJ. Tracheostomy placement in patients with complete cervical spinal cord injuries: American Spinal Injury Association Grade A. *J Neurosurg*. 2004 Jan;100(1 Suppl Spine):20–3.
12. Bellamy R, Pitts FW, Stauffer ES. Respiratory complications in traumatic quadriplegia. Analysis of 20 years' experience. *J Neurosurg*. 1973 Nov;39(5):596–600.
13. Leelapattana P, Fleming JC, Gurr KR, Bailey SI, Parry N, Bailey CS. Predicting the need for tracheostomy in patients with cervical spinal cord injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Oct;73(4):880–4.
14. Romero J, Vari A, Gambarrutta C, Oliviero A. Tracheostomy timing in traumatic spinal cord injury. *Eur Spine J*. 2009 Oct;18(10):1452–7.
15. Senter HJ, Venes JL. Loss of autoregulation and posttraumatic ischemia following experimental spinal cord trauma. *J Neurosurg*. 1979 Feb;50(2):198–206.
16. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *J Neurosurg*. 1991 Jul;75(1):15–26.
17. Walters BC, Hadley MN, Hurlbert RJ, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, et al. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: 2013 update. *Neurosurgery*. 2013 Aug;60 Suppl 1:82–91.
18. (Sfar) Société française d'anesthésie et de réanimation. Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire. *Ann Fr Anesth Réanimation*. 2004 Sep;23(9):930–45.
19. Park JH, Kim JH, Roh SW, Rhim SC, Jeon SR. Prognostic factor analysis after surgical decompression and stabilization for cervical spinal-cord injury. *Br J Neurosurg*. 2016 Nov 2;1–5.

20. Miyajni F, Furlan JC, Aarabi B, Arnold PM, Fehlings MG. Acute Cervical Traumatic Spinal Cord Injury: MR Imaging Findings Correlated with Neurologic Outcome—Prospective Study with 100 Consecutive Patients. *Radiology*. 2007 Jun 1;243(3):820–7.
21. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, W Cadotte D, Harrop JS, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS). *PloS One*. 2012;7(2):e32037.
22. Dvorak MF, Noonan VK, Fallah N, Fisher CG, Finkelstein J, Kwon BK, et al. The influence of time from injury to surgery on motor recovery and length of hospital stay in acute traumatic spinal cord injury: an observational Canadian cohort study. *J Neurotrauma*. 2015 May 1;32(9):645–54.
23. Grassner L, Wutte C, Klein B, Mach O, Riesner S, Panzer S, et al. Early Decompression (< 8 h) after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury Improves Functional Outcome as Assessed by Spinal Cord Independence Measure after One Year. *J Neurotrauma*. 2016 Sep 15;33(18):1658–66.
24. Bach JR, Gonçalves MR, Hamdani I, Winck JC. Extubation of patients with neuromuscular weakness: a new management paradigm. *Chest*. 2010 May;137(5):1033–9.
25. Bach JR. Noninvasive respiratory management of high level spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2012 Mar;35(2):72–80.
26. Gundogdu I, Ozturk EA, Umay E, Karahmet OZ, Unlu E, Cakci A. Implementation of a respiratory rehabilitation protocol: weaning from the ventilator and tracheostomy in difficult-to-wean patients with spinal cord injury. *Disabil Rehabil*. 2016 Jun;1–9.
27. Jones TS, Burlew CC, Johnson JL, Jones E, Kornblith LZ, Biffi WL, et al. Predictors of the necessity for early tracheostomy in patients with acute cervical spinal cord injury: a 15-year experience. *Am J Surg*. 2015 Feb;209(2):363–8.

28. McCully BH, Fabricant L, Geraci T, Greenbaum A, Schreiber MA, Gordy SD. Complete cervical spinal cord injury above C6 predicts the need for tracheostomy. *Am J Surg*. 2014 May;207(5):664–8; discussion 668–9.
29. Kornblith LZ, Kutcher ME, Callcut RA, Redick BJ, Hu CK, Cogbill TH, et al. Mechanical ventilation weaning and extubation after spinal cord injury: A Western Trauma Association multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Dec;75(6):1060–70.
30. Arabi Y, Haddad S, Shirawi N, Al Shimemeri A. Early tracheostomy in intensive care trauma patients improves resource utilization: a cohort study and literature review. *Crit Care Lond Engl*. 2004 Oct;8(5):R347–52.
31. Claxton AR, Wong DT, Chung F, Fehlings MG. Predictors of hospital mortality and mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 1998 Feb;45(2):144–9.
32. Jackson A. Incidence of respiratory complications following Spinal Cord Injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994 Mar;75(3):270–5.
33. Reid WD, Brown JA, Konnyu KJ, Rurak JME, Sakakibara BM. Physiotherapy secretion removal techniques in people with spinal cord injury: a systematic review. *J Spinal Cord Med*. 2010;33(4):353–70.
34. Liszner K, Feinberg M. Cough assist strategy for pulmonary toileting in ventilator-dependent spinal cord injured patients. *Rehabil Nurs Off J Assoc Rehabil Nurses*. 2006 Oct;31(5):218–21.
35. Gómara-Toldrà N, Sliwinski M, Dijkers MP. Physical therapy after spinal cord injury: a systematic review of treatments focused on participation. *J Spinal Cord Med*. 2014 Jul;37(4):371–9.
36. Strickland SL, Rubin BK, Drescher GS, Haas CF, O'Malley CA, Volsko TA, et al. AARC Clinical Practice Guideline: Effectiveness of Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies in Hospitalized Patients. *Respir Care*. 2013 Dec 1;58(12):2187–93.

37. Homnick DN. Mechanical Insufflation-Exsufflation for Airway Mucus Clearance. *Respir Care*. 2007 Oct 1;52(10):1296–307.
38. Liszner K, Feinberg M. Cough Assist Strategy for Pulmonary Toileting in Ventilator-Dependent Spinal Cord Injured Patients. *Rehabil Nurs*. 2006 Sep 10;31(5):218–21.
39. Plummer AL, Gracey DR. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*. 1989 Jul;96(1):178–80.
40. Wilson JR, Cadotte DW, Fehlings MG. Clinical predictors of neurological outcome, functional status, and survival after traumatic spinal cord injury: a systematic review. *J Neurosurg Spine*. 2012 Sep;17(1 Suppl):11–26.
41. Schoenfeld DA, Bernard GR, Network for the A. Statistical evaluation of ventilator-free days as an efficacy measure in clinical trials of treatments for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2002 Aug;30(8):1772–7.
42. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, Bernadich O, Badia JR, Torres A. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 Jan 15;173(2):164–70.
43. Nakashima H, Yukawa Y, Imagama S, Ito K, Hida T, Machino M, et al. Characterizing the need for tracheostomy placement and decannulation after cervical spinal cord injury. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2013 Jul;22(7):1526–32.

SERMENT D'HIPPOCRATE



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerais jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A MA FAMILLE

A ma Maman,

Je vais te parler : « Tu me manques depuis 10 ans. Certains pensent que les années diminuent les peines, mais ton absence est bien trop grande. Durant les 21 années que j'ai eu la chance de partager à tes côtés sur terre, tu m'as appris ô combien la vie était dure mais aussi ô combien elle pouvait être merveilleuse lorsque nous sommes entourés des gens que l'on aime. Ta vie n'a été que combats et batailles, tu as toujours affronté ça la tête haute et avec joie. C'est grâce à ton tempérament et ton amour que je trouve la force quotidiennement, pour affronter les difficultés de ma vie personnelle et professionnelle. Mon enfant n'aura pas la chance de te connaître mais je sais que tu veilleras sur lui. De là où tu es, j'espère te rendre fière.»

A mon papa,

Merci pour tout ce que tu m'as apporté et m'apportes encore chaque jour, ma réussite dans la vie je te la dois. La fierté dans tes yeux le jour de mes résultats en première année de Médecine, m'ont donné la force de continuer tout au long de ces études. Je suis tellement heureux de t'avoir à mes côtés pour ce jour si particulier dans la vie d'un médecin. Merci d'avoir eu la force de te battre pour nous lors de ton accident. Tu seras un formidable grand père. Tu peux compter sur moi.

A ma sœur,

Merci pour ta bonne humeur (sauf au réveil...), ta douceur, ta force de caractère, ton envie d'avancer. Je suis fier de la personne que tu es devenu. En tant grand frère, te voir dans les bras d'un autre homme n'était pas facile au début mais ton Julien m'a permis de ne plus avoir peur pour toi. Tu es ma petite étoile, je serais toujours là pour toi.

A mes grands-parents maternels, je sais que je n'ai pas été très présent ces dernières années mais je pense fort à vous. J'ai la chance de vous avoir encore, et je vais profiter de mon retour pour être près de vous.

A mon papi Bernard, parti trop tôt, merci pour les moments passés ensemble.

A mon parrain Jean Claude, sa femme Marie et sa merveilleuse descendance, merci pour ton soutien indéfectible durant toutes ces années.

A mes oncles et tantes, Manuel et Maria, Zita et Francois, Benilde et manuel, Rodrigo et ses femmes, Sylvie (la globe trotteuse), merci pour tous les moments passés et à venir

A mes cousins et leurs conjoints, Fanny, Christophe, Elodie, Arnaud, Samantha, Julie et axelle, merci pour toutes nos cousinades et aux prochaines.

AUX DIJONNAIS DE LA FACULTE DE MEDECINE

Aux Crevards : et à Francis Lalanne

A Laura, ma marraine, merci pour le respect, ton écoute, ta joie, ta bonne humeur et aux heures passées au téléphone pour les réunions de crises. Mais aussi, merci d'être la psychiatre du groupe, tu nous fais du bien.

A Major, avec toi pas besoin de beaucoup parler pour que tu me comprennes, un mystère persiste : comment peux-tu être aussi brillant professionnellement et aussi bête en soirée ? tu sais ce que j'espère pour vous....

A GTM, merci d'être le copain que tout le monde rêve d'avoir Sauf pour ta ponctualité (même en sortant de garde...)

A Boule, on dit souvent que de la haine à l'amour il n'y a qu'un pas, avec toi c'est vrai : on s'est haït et aujourd'hui je sais que je peux compter sur toi quoiqu'il arrive.

A Casper, le seul qui me comprend quand on parle de café (ah ben non, tu es un des rares anesthésistes à ne pas en boire). Tu n'as jamais loupé une date anniversaire, merci pour tes messages et ton amitié.

A Vesale, un compagnon sans faille depuis la quatrième année, tu es mon comité de validation. Merci pour ta thèse.

Aux pièces rapportés berangère (ma co skieuse), Ben (l'homme qui se couche après marcel), Justine, Valérie et Stéphanie Merci.

A tous les crevards, et à vos familles respectives que j'apprécie beaucoup, votre présence à mes côtés pour cette soutenance me rend très fier. Je serais toujours là pour vous.

A mes Amis des premières Années

A ben, tu as été mon premier compagnon durant ces années universitaires. Merci à toi et ta famille.

A Perrine ta compagne, dit bouchix, je t'ai suivi dans la voie de l'anesthésie réanimation grenobloise, merci pour tout.

A Marie Doriane, ma fillotte, très content de te voir heureuse avec Melchior et dans ta spécialité.

A ceux qui sont allés à Grenoble, Marine, Baptiste, Charline, Nicolas, Alex P, Kovac

A caro, popo, malex, chris, ted, brice, timothé, guigui, ben, tiph, momo et les autres.

A mes amis de l'externat

A Baptiste, tu es un ami de grande valeur, on peut toujours compter sur toi. Je suis ravi de te compter parmi mes proches. Je suis très fier d'avoir un ami avec une si belle famille, Marion, clément et le petit auguste.

A la troupe des ECN 2011: Le chab (Abdullah), David (et sa culothèque), La mer noire (et à Bali), Micka (un génie), Caro, Annelise, Clélia... A nos séances de révisions.

A Marie F, Charlotte, Adrienne, Walou, Alex, Marti, alix, totor...pour tous les bons moments

A tous les anciens et suivant de la CEMD

A tous mes co-externes.

Aux médecins dijonnais

A Abdel, tu m'as connu externe, interne et tu as accepté que je sois ton assistant. Je te remercie pour tout. Amitiés.

A Seb, une vieille amitié. Merci pour tout

A Ludo et anne, aurélien, nicolas et anne, nadine, jean christophe, melchior, juliette, Karim, aurélie A, hervé, aurélie G et tous les médecins qui m'ont façonné durant mon externat.

AUX GRENOBLOIS ET ANNECEENS

A mes Co internes de Promo

Stéphane, mon premier cointerne, et mon ami. Hâte de partager d'autres moments avec toi et ta petite famille.

Delphine, tu es givrée mais je t'adore.

Lara, à ton énergie débordante.

Clem, à ta joie de vivre.

Manu, à notre point commun.

Zun, à notre prénom.

Pier, si je n'avais pas hésité on ne se serait pas connu.

Celia, à ton exploit à Dijon.

Xavier, à ton chauvinisme annecéen.

Flo pour ta gentillesse et ton sourire permanent.

Charlène, à ma trésorière.

A béné, à nos échanges de mails.

Merci à tous de m'avoir accueilli, je garderais en souvenir les cours de DES, le WEI au Ranch à côté de Dijon, toutes nos soirées de promos et bien d'autres choses encore. Vous êtes les bienvenus en Bourgogne. Triste de vous quitter.

A Jen et Jerome : Mon couple de lyonnais préféré, merci pour ces bouteilles de vins, ces stages, et pour qui vous êtes. Vous venez quand vous voulez.

A Thibault Crespy (de transport), Pr Godon et Damien Cadinot merci pour ce stage en RPC où l'on a su se serrer les coudes lors des périodes de grande affluence.

Aux vieux :

Bouchix, TTB, Yvo, FF, Ratatouille, Marion, Cloclo, Jules merci pour toutes ces gardes où vous m'avez beaucoup appris.

Aux autres, Lucie, Amélie, Sylvain I, Sylvain B, Isa (accroches-toi), Luc, Thomas, Camille, Caro, Flo, Robin, Clement, Cyrielle, Aurore, thomas, mimi souce, PHM... et tous les autres vieux.

Aux jeunes :

Remi, Manu, Solange, Adeline, Thibault, Joris merci pour toutes ces gardes où vous m'avez beaucoup aidé.

A audrey, marine, manu, laura, flora, romain, manon, baptiste, guillaume... une très belle promo

Aux plus jeunes : juliette, eloise, pierre et les autres.

Aux cavaliers du Magay

A Sarah et Greg, une belle amitié qui permet d'affronter les mauvais moments plus facilement.

A Emilie et Yves, à votre gentillesse et à Valentine.... Qui me ressemble j'trouve.

A Clem et Pierre, sans qui je serais toujours coincé dans les Terres Froides

A Patricia, Philippe, Cécile, Fleur, soso, Vincent, Sophie, Caroline pour tous les bons moments passés aux écuries, merci de votre aide pour verlin et looping.

Aux écuries de la Lisière et Nicolas Bodin, Merci pour ces moments et des soins à mes chevaux.

A mumu, popo et mauricette, à tous nos bons souvenirs à l'Alpin.

AUX CAVALIERS DIJONNAIS ET ALENTOURS

Aux amis cavaliers de Quetigny

A Florian, mon frère, nos vies sont étroitement liées, pas besoin de se voir ni de s'appeler pour savoir que l'on peut compter l'un sur l'autre depuis plus de 20 ans. Merci à toi et ta famille pour votre soutien.

A Arnaud, Aude, Marie Laure, Eric, Arlette, Denis, Josette, Doris, Gisèle, Alexandre merci de votre présence à mes côtés depuis tant d'années.

A Martin, merci pour ta fraîcheur et pour m'avoir épaulé dans le travail de Looping. Pensée à Charlotte aussi. A Marion, Léa, Florian R, Jeremy R, Anne sophie, Coraline, Anne, Laurent, Catherine, Evelyne et tous ceux que j'ai pu oublier.

Aux amis de l'Etrier de Bourgogne

A Quentin et toute la famille Chehade, nos chemins se sont écartés mais vous restez dans mon cœur.

A Popo, Elo, Anne Laure, pour toutes nos soirées de folie.

A Diane, mon pote de Paris, pour tous tes ouuuuuuuuu lorsque l'on t'appelle.

A Maxime, Didier, Pascale, Margaux, pour votre soutien.

A Mathilde, Cécile, François, Jérôme pour tous ces bons moments

A Laura, Sonia, et vos familles respectives vous êtes un vrai soleil

A Edouard, Hubert, Augustin, Louis Arthur, Claire, Françoise, Yves, Jean Marie, Marie C, Marie D, Jean A, Riton, Catherine, Le chef, Julien, marie L, a la famille Marnat...

A Alice, Que ferions-nous sans toi.

Aux Amis de Bonvaux

A Camille, a toutes nos discussions sur la route et pour BrinBrin.

A Fabien, pour m'avoir fait tant progresser sur les barres, a ta femme Steph et tes enfants Benjamin, clément et Léopoldine

A Marion G, Mathieu, Marion F, Pauline, Lea, Eric, Corinne, Lea, Elisa, Nathalie, Mumu, Raph, Nico et tous les autres pour les bons moments passés ensemble.

Aux amis de concours

A Pierre, Nadège, Alex et Charlotte pour tous ces bons moments passés ensemble et ceux à venir. Et à la famille Riffiod, avec mes pensées les plus sincères.

A Alex, Katia, polo et lana pour votre amitié et votre gentillesse

A Benoit, Alizée, Anne et Laurent pour votre aide précieuse.

A Jo et Maryline, vous êtes une belle découverte.

A Margaux, Julie, Benoit, Catherine, Christine pour qui je suis et resterais votre mainmain

A la famille Antoni, pour votre sympathie

Aux Jeanneau et leur talent de danseur aux soirées cavaliers

A Ushi, Christophe, David, Lutetia, Bebert, nico, les gillioz, lawrence et tous les autres, merci pour les bons moments passés en concours.

A mes chevaux et leurs naisseurs, vous me permettez de m'épanouir chaque jour. Et surtout à mon compagnon looping, mon cadeau de première année, parti trop tôt.

AUX PERSONNES RENCONTRES LORS DE MES STAGES

Au service d'orthopédie du CH d'Annecy, A Stéphane, Jean marie, Sebastian, Sebastien, Guy, Laurie (et Raph), Nadege, Marion et toute l'équipe paramédicale, merci pour ce magnifique premier semestre.

Au service de réanimation neurochirurgicale, A Gilles, Marc, Bashar, Sam, Francois, Charles merci pour votre enseignement et votre accueil. Aux infirmières, aides-soignantes, ASH et fanfan, merci de m'avoir aidé durant mon stage et mes gardes de sénior. Un merci particulier à Christelle Garijo sans qui ce travail n'aurait pas pu être aussi complet, à Sandrine Damiani pour ton aide, à Eric Novel (le kiné) pour ton formidable travail avec les patients et notamment les tétraplégiques. Vous avez tous participé à me faire choisir notre belle spécialité.

A l'équipe d'anesthésie en chirurgie ophtalmologique, et plus particulièrement une pensée pour Yannick qui m'a montré que l'anesthésie est un art. Aux IADES, Sylvie, Joelle, Etienne merci pour votre apprentissage.

Au service de Chirurgie Maxillo Faciale, et particulièrement au Professeur Georges Bettega pour qui j'ai un profond respect tant professionnel que personnel malgré les quelques coups reçus. A Mr le Professeur Jacques Beau, Bea, Antoine, Cynthia, Clotilde, Aurélie, Junet, Romu, Juliette merci de m'avoir tant appris. A toute l'équipe : infirmière, aide-soignante, secrétaire, prothésiste, dentiste et tous les autres. A rodolphe, mon externe devenu chirurgien maxillo facial, j'ai tout de suite su que tu étais doué. Et un grand merci aux IADES Nadine, Luc, et surtout à notre ISA pour qui je suis toujours son choucou. Georges t'en veux encore mais tu as aussi participé à me faire passer de l'autre côté. Merci

A l'équipe d'anesthésie du CH d'Annecy et plus particulièrement une pensée pour Isabelle. Merci de m'avoir montré qu'il n'existe pas un seul type d'anesthésie mais des milliers de possibilités. A tous les IADES, votre bienveillance est très appréciable.

A toute l'équipe de Réanimation Polyvalente Chirurgicale, Pierre pour ton humanité, Marie Christine, Philippe, Dominique, Julien (on m'a dit que tu venais de temps en temps à Dijon), Jérôme. A toute l'équipe paramédicale avec qui j'ai pu partager de très bons moments et des longues discussions. J'ai fait de très belles rencontres. Merci de m'avoir permis d'acquérir une certaine autonomie dans le travail.

A l'équipe d'anesthésie en chirurgie de la main, et à Manu Briot pour son bloc axillaire hors plan.

A l'équipe d'anesthésie en gynécologie-obstétrique, et surtout à Christine Chirossel pour qui être son petit Romain était déjà un grand honneur.

A l'équipe d'anesthésie en pédiatrie et particulièrement à Marielle Cartal pour ton calme, ton professionnalisme et ton écoute durant cette période difficile de ma vie.

Aux équipes du SAMU de Grenoble, merci pour votre accueil et au plaisir de passer mes 3 derniers mois d'internat à vos côtés.

Au service de réanimation neurotraumatologique du CHU de DIJON, A Abdel, Nadine (réparons les vivants), Jean Christophe, Melchior, Aurélien, Sandrine, Manu, Nico, Seb, Charlotte, Mourad, Thomas, Melitine et toute l'équipe paramédicale. Merci pour avoir conjugué travail et bonne humeur, vous avez contribué à mon retour. Hâte de travailler à nouveau à vos côtés.

Au service de réanimation du CH d'Annecy, a Albrice (merci de m'aider pour mon mémoire), Michel S, Didier, Michel M, PAC, David, Renaud, Sam, Serge, Etienne, Julie, Clément merci pour votre enseignement, vos cafés au relais H et votre implication ainsi que celle de toute l'équipe paramédicale dans la bonne prise en charge des malades.

A l'équipe d'anesthésie de Chirurgie Cardiaque, à Damien pour ton enseignement, Daniel pour ton cynisme, maria rosa pour ton accent chantant, Myriam C pour mon premier jour, Mimi souce pour avoir démystifié la chirurgie cardiaque avec ta bonne humeur, Lulu pour m'avoir fait comprendre que malgré ton amour pour la traumatologie le cardiaque c'est bien, Slavi, PHM et toute l'équipe paramédicale pour m'avoir fait découvrir un milieu béni des Dieux (selon EAC) et béni du temps (selon JPF).

Au service du déchocage, à Pierre (je ne refais pas de citation hein ?), Françoise pour ton endurance pour supporter cette équipe au quotidien, a julien pour ton professionnalisme, a marion pour ton sourire et seasheperd, à TTB de nouveau et à Olivier. Un grand merci à toute l'équipe paramédicale (aline tu m'en veux toujours de partir ?) pour m'avoir appris à acquérir des réflexes.

Enfin à l'équipe d'anesthésie en chirurgie thoracique qui m'ont démontré que même à la fin on apprend encore beaucoup, merci de m'avoir laissé un peu de temps pour finaliser ce travail de thèse.

Au Professeur ALBALADEJO, pour sa grande motivation dans son rôle de coordonnateur local de notre formation.

Aux secrétaires du PAR, Corinne D, Stephanie, Corinne M, Sandrine et surtout à notre Jocelyne Paulus qui nous a chouchouté durant toutes ces années, merci pour tout profites bien de ta retraite.

Aux infirmières de salles de réveil et de consultation.

A tous les internes de chirurgie promo 2011.

J'ai des origines portugaises et comme on dit dans ma famille, c'est au pied du mur qu'on voit mieux le mur. En cette fin d'internat, je peux dire que j'ai passé 5 merveilleuses années à vos côtés. MERCI A TOUS. Vous allez me manquer.

A JULIE

Ta présence à mes côtés depuis 4 ans m'a permis d'avancer avec un but unique, te rendre heureuse. Notre histoire n'était pas gagnée d'avance, entre les années d'écart, les kilomètres et ton amour du téléphone. Mais nos vies respectives étaient faites pour se croiser. Je n'ai jamais partagé autant de choses avec une seule et même personne. Notre passion commune pour les chevaux, notre univers professionnel en réanimation, et nos épicuriennes envies nous ont permis de surmonter tous les obstacles. Tu as toujours su trouver les mots pour me reconforter dans les moments difficiles. Tu as rendu ma vie plus douce. Tu m'as apporté deux belles-filles avec lesquelles on passe d'excellents moments, malgré l'adolescence. Tu avais peur que ce soit une difficulté, mais au contraire maintenant c'est une force, je veux le meilleur pour elles. Vous êtes ma famille. Nos projets élaborés depuis tant d'années commencent à s'accomplir, nous avons trouvé un chez nous, je vais pouvoir revenir sur Dijon, et tu vas me donner ce qu'il y a de plus beau au monde. Tu me rends heureux chaque jour et j'espère te rendre fière.

Une pensée pour ta famille, notre première rencontre à Noël a immédiatement donné le ton joyeux de nos relations. Merci de m'avoir accueilli si chaleureusement parmi les vôtres.

A notre avenir et au futur bébé....