



**HAL**  
open science

# Évaluation de l'impact du décubitus ventral sur les variations de pression intracrânienne

Thibaut Planche

► **To cite this version:**

Thibaut Planche. Évaluation de l'impact du décubitus ventral sur les variations de pression intracrânienne. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03116886

**HAL Id: dumas-03116886**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03116886>**

Submitted on 20 Jan 2021

**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.



**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**  
Aix-Marseille Université

**Evaluation de l'impact du décubitus ventral  
sur les variations de pression intracrânienne**

**T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 30 Avril 2020**

**Par Monsieur Thibaut PLANCHE**

**Né le 26 juillet 1989 à Melun (77)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d' ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur LEONE Marc</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur GAINNIER Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur ROCHE Pierre-Hugues</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur DUCLOS Gary</b>	<b>Assesseur</b>





**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**  
Aix-Marseille Université

**Evaluation de l'impact du décubitus ventral  
sur les variations de pression intracrânienne**

**T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 30 Avril 2020**

**Par Monsieur Thibaut PLANCHE**

**Né le 26 juillet 1989 à Melun (77)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d' ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur LEONE Marc</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur GAINNIER Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur ROCHE Pierre-Hugues</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur DUCLOS Gary</b>	<b>Assesseur</b>



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

### **Assesseurs :**

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

<b>Directeur</b>	:	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	---	------------------------------

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge ALDIGHIERI René ALESSANDRINI Pierre ALLIEZ Bernard AQUARON Robert ARGEME Maxime ASSADOURIAN Robert AUFFRAY Jean-Pierre AUTILLO-TOUATI Amapola AZORIN Jean-Michel BAILLE Yves BARDOT Jacques BARDOT André BERARD Pierre BERGOIN Maurice BERLAND Yvon BERNARD Dominique BERNARD Jean-Louis BERNARD Pierre-Marie BERTRAND Edmond BISSET Jean-Pierre BLANC Bernard BLANC Jean-Louis BOLLINI Gérard BONGRAND Pierre BONNEAU Henri BONNOIT Jean BORY Michel BOTTA Alain BOURGEADE Augustin BOUVENOT Gilles BOUYALA Jean-Marie BREMONT Georges BRICOT René BRUNET Christian BUREAU Henri CAMBOULIVES Jean CANNONI Maurice CARTOUZOU Guy CAU Pierre CHABOT Jean-Michel CHAMLIAN Albert CHARPIN Denis CHARREL Michel CHAUVEL Patrick CHOUX Maurice CIANFARANI François CLAVERIE Jean-Michel CLEMENT Robert COMBALBERT André CONTE-DEVOLX Bernard CORRIOL Jacques COULANGE Christian DALMAS Henri DE MICO Philippe DESSEIN Alain DELARQUE Alain DEVIN Robert DEVRED Philippe DJIANE Pierre DONNET Vincent DUCASSOU Jacques DUFOR Michel DUMON Henri ENJALBERT Alain	MM	FAVRE Roger FIECHI Marius FARNARIER Georges FIGARELLA Jacques FONTES Michel FRANCES Yves FRANCOIS Georges FUENTES Pierre GABRIEL Bernard GALINIER Louis GALLAIS Hervé GAMERRE Marc GARCIN Michel GARNIER Jean-Marc GAUTHIER André GERARD Raymond GEROLAMI-SANTANDREA André GIUDICELLI Roger GIUDICELLI Sébastien GOUDARD Alain GOUIN François GRILLO Jean-Marie GRISOLI François GROULIER Pierre HADIDA/SAYAG Jacqueline HASSOUN Jacques HEIM Marc HOUEL Jean HUGUET Jean-François JAQUET Philippe JAMMES Yves JOUVE Paulette JUHAN Claude JUN Pierre KAPHAN Gérard KASBARIAN Michel KLEISBAUER Jean-Pierre LACHARD Jean LAFFARGUE Pierre LAUGIER René LE TREUT Yves LEVY Samuel LOUCHET Edmond LOUIS René LUCIANI Jean-Marie MAGALON Guy MAGNAN Jacques MALLAN- MANCINI Josette MALMEJAC Claude MARANINCHI Dominique MARTIN Claude MATTEI Jean-François MERCIER Claude METGE Paul MICHOTEY Georges MILLET Yves MIRANDA François MONFORT Gérard MONGES André MONGIN Maurice MONTIES Jean-Raoul NAZARIAN Serge NICOLI René
----	--	----	---

MM NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean



**EMERITAT****2008**

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

**2009**

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

**2010**

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

**2011**

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

**2012**

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

**2013**

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUF0 Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

**2014**

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

**2015**

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETES Bernard	31/08/2019

**2017**

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**2019**

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUEDJ Eric
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	<i>GUYS Jean-Michel Surnombre</i>
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
ASTOUL Philippe	<i>CURVALE Georges Surnombre</i>	HARDWIGSEN Jean
ATTARIAN Shahram	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUDOUIN Bertrand	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AUQUIER Pascal	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	DELAORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTHET Marc	<i>DELPERO Jean-Robert Surnombre</i>	<i>KERBAUL François Détachement</i>
BARTOLI Christophe	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLI Jean-Michel	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Michel	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BASTIDE Cyrille	DUBUS Jean-Christophe	LANÇON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERDAH Stéphane	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
<i>BERNARD Jean-Paul Retraite au 25/11/2019</i>	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël	LECHEVALLIER Eric
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LEGRE Régis
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEONE Marc
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONETTI Georges
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEPIDI Hubert
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEVY Nicolas
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	MACE Loïc
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnombre</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MAGNAN Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MANCINI Julien
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	GABERT Jean	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MILLION Matthieu
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	MOAL Valérie
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	NICOLLAS Richard
CHIARONI Jacques	GRIMAUD Jean-Charles	OLIVE Daniel
CHINOT Olivier	GROB Jean-Jacques	OUAFIK L'Houcine
		OVAERT-REGGIO Caroline

PAGANELLI Franck  
PANUEL Michel  
PAPAZIAN Laurent  
PAROLA Philippe

*PARRATTE Sébastien Disponibilité*

PELISSIER-ALICOT Anne-Laure  
PELLETIER Jean  
PERRIN Jeanne  
PETIT Philippe  
PHAM Thao

PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique

PIQUET Philippe

PIRRO Nicolas

POINSO François

RACCAH Denis

RANQUE Stéphane

RAOULT Didier

REGIS Jean

REYNAUD/GAUBERT Martine

REYNAUD Rachel

RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth

ROCHE Pierre-Hugues

ROCH Antoine  
ROCHWERGER Richard  
ROLL Patrice  
ROSSI Dominique

ROSSI Pascal

ROUDIER Jean

SALAS Sébastien

*SAMBUC Roland Surnombre*

SARLES Jacques

SARLES/PHILIP Nicole

SARLON-BARTOLI Gabrielle

SCAVARDA Didier

SCHLEINITZ Nicolas

SEBAG Frédéric

SEITZ Jean-François

SIELEZNEFF Igor

SIMON Nicolas

STEIN Andréas

TAIEB David

THIRION Xavier

THOMAS Pascal

THUNY Franck

TREBUCHON-DA FONSECA Agnès

TRIGLIA Jean-Michel

TROPIANO Patrick

TSIMARATOS Michel

TURRINI Olivier

VALERO René

VAROQUAUX Arthur Damien

VELLY Lionel

VEY Norbert

VIDAL Vincent

VIENS Patrice

VILLANI Patrick

VITON Jean-Michel

VITTON Véronique

VIEHWEGER Heide Elke

VIVIER Eric

XERRI Luc

---

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE**

GENTILE Gaëtan

### **PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
FILIPPI Simon

### **PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES (disciplines médicales)**

LOUIS-BORRIONE Claude

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

AHERFI Sarah	DEVILLIER Raynier	LOOSVELD Marie
ANGELAKIS Emmanouïl ( <i>disponibilité</i> )	DUBOURG Grégory	MAAROUF Adil
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	DUCONSEIL Pauline	MACAGNO Nicolas
BARTHELEMY Pierre	DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André
BEGE Thierry	ELDIN Carole	MOTTOLA GHIGO Giovanna
BELIARD Sophie	FABRE Alexandre	NGUYEN PHONG Karine
BENYAMINE Audrey	FAURE Alice	NINOVE Laetitia
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	FOLETTI Jean-Marc	NOUGAIREDE Antoine
BERTRAND Baptiste	FOUILLOUX Virginie	OLLIVIER Matthieu
BEYER-BERJOT Laura	FRANKEL Diane	PAULMYER/LACROIX Odile
BIRNBAUM David	FROMNOT Julien	PESENTI Sébastien
BONINI Francesca	GASTALDI Marguerite	RADULESCO Thomas
BOUCRAUT Joseph	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BOULAMERY Audrey	GIUSIANO Bernard	ROBERT Philippe
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROMANET Pauline
BOUSSEN Salah Michel	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BUFFAT Christophe	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
CAMILLERI Serge	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
CARRON Romain	GUERIN Carole	<i>SECQ Véronique (disponibilité)</i>
CASSAGNE Carole	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	STELLMANN Jan-Patrick
CERMOLACCE Michel	GUIDON Catherine	SUCHON Pierre
CHAUDET Hervé	GUIVARCH Jokthan	TABOURET Emeline
CHRETIEN Anne-Sophie	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Caroline
COZE Carole	HRAIECH Sami	TOGA Isabelle
CUNY Thomas	KASPI-PEZZOLI Elise	TOMASINI Pascale
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	L'OLLIVIER Coralie	TOSELLO Barthélémy
DALES Jean-Philippe	LABIT-BOUVIER Corinne	TROUSSE Delphine
DAUMAS Aurélie	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
DEGEORGES/VITTE Joëlle	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	VELY Frédéric
DELLIAUX Stéphane	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VION-DURY Jean
DESPLAT/JEGO Sophie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	ZATTARA/CANNONI Hélène

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît
BARBACARU/PERLES T. A.	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André CALVET-MONTREDON Céline
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSILI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
THIERY Didier (nomination au 01/10/2019)

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline
EVANS-VIALLAT Catherine
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
REVIS Joana
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
*LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
GUYE Maxime (PU-PH)  
*MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre*  
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
GIORGI Roch (PU-PH)  
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)  
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
BONELLO Laurent (PU PH)  
BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
CUISSET Thomas (PU-PH)  
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
HABIB Gilbert (PU-PH)  
PAGANELLI Franck (PU-PH)  
THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
*DELPERO Jean-Robert (PU-PH) Surnombre*  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
SEBAG Frédéric (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
BIRNBAUM David (MCU-PH)  
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
GUERIN Carole (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 CURVALE Georges (PU-PH) *Surnombre*  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

LOUIS-BORRIONE Claude (PR associé des Universités)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
*SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre*  
 THIRION Xavier (PU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
*BERNARD Jean-Paul (PU-PH) Retraite au 25/11/2019*  
*BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre*  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
 SEITZ Jean-François (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)  
 BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Héliène (MCU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;  
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 CUNY Thomas (MCU PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
*BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre*  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**IMMUNOLOGIE 4703****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603****MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
 LEONETTI Georges (PU-PH)  
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
 MILLION Matthieu (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)  
 ELDIN Carole (MCU-PH)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301****MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303****MEDECINE D'URGENCE 4805**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

*KERBAUL François (PU-PH) détachement*  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

**NEPHROLOGIE 5203**

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)  
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 NUSSELI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) (nomination au 01/10/2019)

BRUNET Philippe (PU-PH)  
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)  
 MOAL Valérie (PU-PH)

**NUTRITION 4404****NEUROCHIRURGIE 4902**

DARMON Patrice (PU-PH)  
 RACCAH Denis (PU-PH)  
 VALERO René (PU-PH)

DUFOUR Henry (PU-PH)  
 FUENTES Stéphane (PU-PH)  
 REGIS Jean (PU-PH)  
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)  
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*  
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)  
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**NEUROLOGIE 4901****ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)  
 SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

ATTARIAN Sharham (PU PH)  
 AUDOIN Bertrand (PU-PH)  
 AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)  
 CECCALDI Mathieu (PU-PH)  
 EUSEBIO Alexandre (PU-PH)  
 FELICIAN Olivier (PU-PH)  
 PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)



**OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*  
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

**PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)  
 POINSO François (PU-PH)  
 GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)  
 FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
 GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
 LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
 MICHEL Justin (PU-PH)  
 NICOLLAS Richard (PU-PH)  
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)  
 FAUGERE Gérard (PU-PH) *Surnombre*  
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)  
 SIMON Nicolas (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)  
 CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  
 MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**

ANDRE Nicolas (PU-PH)  
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
 MICHEL Gérard (PU-PH)  
 MILH Mathieu (PU-PH)  
 OVAERT Caroline (PU-PH)  
 REYNAUD Rachel (PU-PH)  
 SARLES Jacques (PU-PH)  
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
 BREGEON Fabienne (PU-PH)  
 GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
 MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
 TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)  
 FABRE Alexandre (MCU-PH)  
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
 BONINI Francesca (MCU-PH)  
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)  
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

BAILLY Daniel (PU-PH)  
 LANÇON Christophe (PU-PH)  
 NAUDIN Jean (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101****RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
 CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
 GIRARD Nadine (PU-PH)  
 JACQUIER Alexis (PU-PH)  
 MOULIN Guy (PU-PH)  
 PANUEL Michel (PU-PH)  
 PETIT Philippe (PU-PH)  
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
 VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
 BARLESI Fabrice (PU-PH)  
 CHANEZ Pascal (PU-PH)  
 GREILLIER Laurent (PU PH)  
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802****THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
 GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
 PAPAIZIAN Laurent (PU-PH)  
 ROCH Antoine (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
 VILLANI Patrick (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)  
 LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
 PHAM Thao (PU-PH)  
 ROUDIER Jean (PU-PH)

**UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
 KARSENTY Gilles (PU-PH)  
 LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
 ROSSI Dominique (PU-PH)

Maman, Papa : Classique de commencer les remerciements par ses parents et en même temps si difficile de ne pas le faire. Merci pour tout, pour votre présence, votre éducation, votre soutien inéluctable et votre foi inébranlable en moi.

Noémie : Je pensais que tu serais le « remerciement » le plus facile, parce que le plus évident. Au final, non, cela aura été le contraire. Pas évident de dire ce que l'on ressent sans en faire trop. Je pensais que ça serait facile, parce que la vie à deux, avec toi, c'est naturel. Ton humour, ta « folie » et ton infinie tendresse me le prouvent chaque jour. J'aime discuter avec toi le soir, la tête sur l'oreiller, avant de dormir, aller boire un verre dans un troquet... en définitive : j'aime partager avec toi toutes ces petites choses du quotidien. Tu fais partie de ces rares personnes à rendre la vie légère. Et la légèreté n'est pas le contraire de la profondeur mais de la lourdeur. En fait si, c'est facile : je t'aime.

Merci à Bianca, Monique et Paul.

A toi, Julien...

### **Nîmes : spéciale cassédi à tous les truands de la galère de Nîmes**

Lyla : Pour ton rire discret, ta couleur de peau discrète, tu es un des piliers fondateurs de notre groupe, espèce de tantine la rou.

Alex : Des gros biceps, des gros pecs, de gros mamelons, un gros nez, une grosse moto et un gros cœur. Toujours agréable de passer du temps avec toi tête de Brique !

Andréas : Je n'avais jamais vu un homme aussi espiègle que « super connard », et aussi heureux de se faire tabasser par ses potes.

Antoine : La fac, les soirées, les voyages, les soirées, le ski, les soirées, les festivals, les soirées, les férias, les soirées ... De ta 207 à Taiwan, en passant par l'Azerbaïdjan, ou le Kirghizstan, on en aura vu des choses et on en aura fait des bars, des boites. Bientôt ceux du Canada !

Marty : Une légende Nîmoise raconte qu'un grand Gitan au volant de sa clio et armé d'un Beretta dans la boîte à gants, s'en allait en disant « il me faut aller faire caca et découper un meuble chez moi ».

Nico : J'espère que t'annuleras plein d'autres voyages pour nous rejoindre discrétos à l'autre bout de la planète. « C'est marrant, le mec là-bas on dirait trop Navarro ! »

Thomas : Le Suarez du nibard ! la Dame Noire me dit que tu lui manques. Quand est ce que je te mets la zèremi à Fifa soeeuur ?!

Camille : Petit chien chien, je t'ai dans ma camera !!!! Un vrai bonhomme en zlip dans un corps de femme !

Caro : Tu as toujours été un peu notre maman depuis le début. Maintenant que tu en es une vraie, tout cet entraînement n'aura pas finalement été vain.

Lucas : Le meuble rouge, la fac, la corpo, les Bories, quand t'avais squatté chez nous pendant 2 mois, Bali, les courses en voiture sur le Kennedy, la croix Chaptal, le travestissement... tu te fais passer pour un bobo parisien, amateur d'exposition, critique littéraire de Télérama, mais tmtc fraté : C'est quand même cool de jouer à Goldeneye en buvant des bières et en regardant Californication !

Zaza : J'aurais pu écrire une thèse sur toi, une vraie ! Mais je vais me contenter de simples mots : Merci d'être là gros, mon pote, mon ami, mon frère !

Mika : Si je devais avoir un mentor, ça serait toi pine d'huitre ! Merci d'être là quand j'ai besoin d'avis médicaux mais aussi quand j'ai besoin d'aller boxer ce bon vieux sac ou alors quand je te montre quelques photos de moi en vacances pour que tu me dises ce que tu en penses ! J'espère juste que tu t'amélioreras un jour en surf, c'est vrai c'est relou de toujours t'attendre à l'eau mais en attendant je suis très heureux de te compter parmi mes amis chers. Trêve de plaisanterie, prends soin de mon fils Tao et dis-lui que papa l'embrasse. Signé : Big Bob.

Margerie : Il est loin le temps des soirées déguisées en Doofy (Gale elle avale !!), ou des soirées consoles avec de la vodka. Maintenant c'est plutôt à base de Saint Emilion grand cru, et ça fait du bien parce que la Vikorrof à 7 euros de Liddl... Fanny et Alice ont de la chance de t'avoir.

Philippe : C'est quand on peut débarquer à l'improviste tous les soirs (vers minuit – 1h) chez quelqu'un, que l'on sait que cette personne est un véritable ami. Ton humour dévastateur, ta gentillesse, ton goût prononcé pour le shopping à San Francisco, ton fanatisme pour Nicolas Cage et ta moustache font de toi un être singulier qu'il est fort appréciable d'avoir à ses côtés.

Karim : Le troisième coloc, le concierge de l'appart. Le seul mec qui, sans scrupule, débarque chez toi alors que t'es absent : « oh ça va, j'ai le triple des clés, faut bien que je m'en serve ! » que dire sur toi khouya ? à part que t'es un sale bata.. ;) On a à peu près tout partagé ces dernières années, on en aura fait des choses, des belles, mais aussi des moins intelligentes. Ça fait un bail qu'on se connaît mon Karim, et j'espère bien que ça continuera.

Amir : Un homme doué d'une telle intelligence ne peut être humain. Mais un homme doté d'une telle intelligence, et d'un tel foie ne peut être qu'Amir.

Hadrien : Ta grosse voix et tes mollets m'ont toujours fasciné. C'est toujours un réel plaisir de te revoir !

Adel : Pour toutes les beurettes à chicha.

Ambroise, Sami, Sofian (les 4 fantastiques), Jérémy, Chloé, Mike, Thomas Levallant, Kristuf, Michel Cantaloube (si si t'es nîmois) ...

## **Au sang de la veine Marseillais :**

Romain : Le mec le plus serein que je connaisse. Grand amateur de surf et de Keanu Reeves (il a des posters de lui dans sa chambre !) et maintenant père de famille. Tu mérites tout le bonheur que tu as, tu es quelqu'un de formidable !

Guillaume : Un peu pervers, un peu grincheux, fan de Phil Collins, tu n'es jamais le dernier à rechigner pour une bonne quenelle de surf. Et pour ça, tu auras toujours mon respect. Mais bon tes plans foireux bretons ou en Galice, tu peux te les garder.

GuiGui Frey : Un autre loup au sein de la meute. Si tu pouvais être aussi bon en pétanque qu'en références cinématographiques de merde, ça serait vraiment cool !

Yohan : La Corse, l'Islande, Marseille... Même si on ne se voit pas comme on voudrait, à chaque fois c'est comme si c'était hier. A Racknilduür !

Fiocchi : « pas beeaauuuuuuu !! » Médecin, agent immobilier, organisateur de soirée, wakeboarder et maintenant surfeur sensible !

Ben : Pour tous ces souvenirs d'enfance, et maintenant d'adultes. Ces TOP 1 à Warzone !

Nevers : La frisée ! Végétarienne et métro sexuel, adepte de la danseuse sur sa bicyclette et de femmes mures. Je t'apprécie énormément et tu le sais.

PC : La grande diva ! Je n'ai jamais vu un corps aussi peu musclé mais quelle énergie quand on met « Great Spirit ». A toi qui ne décrochera jamais des festoch (« bon cette année c'est mon dernier ... »)

Tom et Mimi : le couple le plus amoureux et le plus déjanté que je connaisse.

Noé : C'est bon d'avoir des gens aussi intègres et passionnés que toi. Mais franchement Noé, un petit avion par an pour aller surfer ça passe !

Moineau : alias Sidney Gouvou de la pétanque ! Une voix suave, des gros yeux et un steakasse en guise de coiffure, mesdames et messieurs je vous présente l'homme canon ! « C'est bon ? tout le monde est bien défoncé ? on peut commencer à jouer ? » « Bah ouaais mon gaaars »

A Deco, Mathilde, Sonia, Eva, Pierrick, Gauduche, Bapt, Hugo...

**A tous mes co internes croisés, ceux devenus mes amis :**

Carpentier : Toujours bonnard, jamais roublard.

Alex : Un accent chantant, de belles socquettes colorées, une moustache taillée au millimètre, de sacrées soirées, de sacrés cours de DES,...et maintenant ça sera quoi ?

Gaëlle : Tu m'as tout appris en premier semestre. La Maman !

Laura : - « ça a été ta garde Laura ? » - « Putain mais vous me faites tous chier, je sors pas de garde et j'ai très bien dormi ! »

Tellement de chance d'avoir été ton co interne et maintenant d'être co chefs !

Audrey : Ton calendrier Aubade est toujours accroché dans les WC. D'ailleurs j'en mérite un autre depuis que je t'ai perfusée à la RUM.

Castelli : Pour ton humour et toutes les blagues que tu fais et que tu vas faire.

Arthur : Quand on devait venir te réveiller à l'internat sur ordre des chefs de la réa.

Corrias : Les enfants hospitalisés en réa ped pendant l'été 2017 te remercient de leur avoir mis « Despacito » et JuL en boucle dans leurs boxs.

Luca : Promis maintenant je sais où est la chir tho.

Fred, Edouard, Adrien : pour ces déjeuners à base de burgers et bières pendant le DU.

**A mon jury :**

Gary : merci pour ta disponibilité, et tes précieux conseils.

Membres du jury : Merci à vous, Messieurs, pour votre présence en ce moment solennel, en cette période si singulière.

# SOMMAIRE

<b>RESUME DE L'ETUDE.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>5</b>
Design de l'étude.....	5
Considérations éthiques.....	5
Population.....	5
Protocole d'étude.....	5
Protocole de prise en charge des patients en SDRA.....	8
Procédure de DV selon protocole de service.....	8
Protocole de prise en charge des patients neurolésés.....	8
Critères de jugement.....	9
Analyse statistique.....	9
<b>RESULTATS.....</b>	<b>11</b>
Caractéristiques démographiques des patients.....	11
Résultats sur le critère de jugement principal.....	14
Comparaison des séquences A du groupe DV et contrôle.....	18
Comparaison des séquences B du groupe DV et A du groupe contrôle.....	18
Evolution de la PIC en fonction de la PAM, Na, CO <sub>2</sub> fe.....	19
Evolution de la PIC en fonction de la PAM, Na, Nad, CO <sub>2</sub> fe à la séquence A.....	20
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>22</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>24</b>

## **RESUME DE L'ETUDE :**

### **CONTEXTE :**

Le but principal de cette étude était d'évaluer l'évolution de la pression intra crânienne (PIC) lors du décubitus ventral (DV) chez des patients neurolésés en syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) avec un monitoring continu de la PIC.

### **MATERIELS ET METHODE :**

Les patients majeurs en SDRA et monitorés par un capteur de PIC étaient éligibles dans trois centres, rétrospectivement. Des paramètres respiratoires, hémodynamiques et neurologiques dont la PIC, la pression de perfusion cérébrale (PPC), la fraction expirée en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>fe), étaient récoltés de façon continue lors du DV (séquence B), et deux périodes entourant ce DV (séquences A et C) pour le groupe DV, et pendant 12 heures pour le groupe contrôle qui n'a pas fait de DV. Le critère de jugement principal était la comparaison de la valeur moyenne de la PIC pendant le décubitus dorsal (DD) à la séance de DV dans le groupe DV. Les critères de jugement secondaires étaient la comparaison de la valeur moyenne de la PIC du groupe DV au groupe contrôle, et déterminer les facteurs prédictifs de l'évolution de la PIC.

### **RESULTATS :**

23 patients ont été inclus. 11 dans le groupe DV, 12 dans le groupe contrôle. La durée médiane des DV était de 16h. La valeur moyenne de la PIC pour la séquence A dans le groupe DV était de 12 mmHg ( $\pm$  8) contre 15 mmHg ( $\pm$  12) dans la séquence B du groupe DV. Cette différence était non statistiquement significative ( $p = 0.06$ ). La taille d'effet était de -0.4 avec une magnitude de deux (effet faible selon Cohen). La valeur moyenne de la PIC du groupe contrôle était de 13 mmHg ( $\pm$  6). Il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les séquences A et B du groupe DV et le groupe contrôle concernant la PIC. L'amélioration de l'hématose, par une augmentation du rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, était significative dans le groupe DV, marquant ainsi un critère de gravité chez nos patients. Dans les analyses multivariées, seul le paramètre CO<sub>2</sub>fe prédisait l'évolution de la PIC de façon significative.

### **CONCLUSION :**

La pratique du décubitus ventral chez les patients neurolésés présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë n'augmente pas de manière cliniquement significative les valeurs de pression intracrânienne. Les éventuels effets délétères sont à balancer avec les effets bénéfiques attendus sur l'hématose et le contrôle de la capnie

**Mots clés :** Pression intra crânienne, Syndrome de détresse respiratoire aiguë, Décubitus ventral, capnie.

**Abréviations :** PIC : Pression intra crânienne, SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aiguë, DV : Décubitus Ventral, DD : décubitus dorsal, CO<sub>2</sub>fe : Fraction expirée en dioxyde de carbone, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> : rapport pression artérielle en oxygène sur fraction inspirée en oxygène.

# INTRODUCTION

L'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) est la plus fréquente des dysfonctions d'organes non-neurologiques au cours du traumatisme crânien grave (TCG) et lors de l'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA) (1) (2). L'IRA a un impact majeur sur le pronostic vital, en augmentant la durée de ventilation mécanique, la durée de séjour en réanimation, ainsi que la mortalité intra-hospitalière (3).

Les étiologies de ces IRA sont diverses (contusions pulmonaires, pneumonie d'inhalation, œdème pulmonaire neurogénique) (4) et peuvent toutes évoluer vers le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) (5). Le SDRA a pour conséquences une hypoxémie et une fréquente hypercapnie (6). Ces deux agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) aggravent le pronostic du patient neurolésé (7). En effet la mortalité passe d'environ 25% en cas de neuro-traumatisme isolé à 33% en cas de SDRA associé (8) (9).

De plus, la ventilation protectrice nécessaire à la prise en charge du SDRA et l'hypercapnie permissive qui en découle, peuvent aggraver les ACSOS (10) (7). En effet les recommandations internationales de prise en charge des patients neurolésés préconisent des valeurs contrôlées de capnie entre 35 et 45 mmHg, et une éviction de l'hypoxémie (11).

Une autre prise en charge du SDRA consiste à réaliser un décubitus ventral (DV) dans les cas les plus graves. Le DV permet d'améliorer l'oxygénation dans la majorité des cas (12). Il réduit les atélectasies, le shunt intra pulmonaire en améliorant le rapport ventilation/perfusion (13) et augmente la capacité résiduelle fonctionnelle (14). L'étude PROSEVA a montré une diminution de la mortalité à 28 jours et 90 jours chez les patients traités en DV (15). Dans cette étude, un des critères d'exclusion était la présence d'une hypertension intra crânienne, du fait que la mise en DV ne respecte plus la position proclive de 30° et diminue ainsi le retour veineux, susceptible d'augmenter la pression intra crânienne (PIC) (16).

Le contrôle de la PIC est un enjeu majeur dans la prise en charge du patient neurolésé (17). Sa mesure à partir d'un capteur invasif intra-crânien permet d'optimiser le traitement de l'hypertension intracrânienne et le niveau de pression de perfusion cérébrale (18) (19). Cette stratégie de contrôle de la PIC à des valeurs inférieures à 22 mmHg permet de diminuer la mortalité (20).

Il existe donc une potentielle inadéquation chez le patient neuro-lésé atteint d'un SDRA à réaliser du DV.



La revue de la littérature concernant les modifications des valeurs de PIC lors du DV est pauvre. Les études existantes montrent une augmentation de la PIC (21) (22) (23) (24).

Deux de ces études sont rétrospectives et concernent un échantillon réduit de patients (21) (22). Deux sont prospectives mais n'incluent que peu de patients, avec des durées de DV courtes, et des mesures de PIC discontinues (23) (24).

L'objectif de cette étude est d'analyser les variations de la PIC obtenue à partir d'une mesure continue de patients neurolésés recevant une ou plusieurs longues séances de DV pour un SDRA par rapport aux valeurs de PIC mesurées en décubitus dorsal.

# MATERIELS ET METHODES

## **Design de l'étude :**

Nous avons réalisé une étude rétrospective observationnelle multicentrique entre août 2014 et octobre 2018 dans les services de réanimation polyvalente du Centre Hospitalier Universitaire Nord de Marseille, de la réanimation polyvalente et de la réanimation des urgences médicales du Centre Hospitalier Universitaire La Timone de Marseille, en France.

## **Considérations éthiques :**

L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de la société française d'anesthésie réanimation (CERAR) sous la référence : IRB 00010254 - 2020 - 034 et est conforme au règlement général sur la protection des données sous la référence : 2020 - 37.

Afin de mener cette étude, nous avons suivi les recommandations STROBE pour les études observationnelles (25).

## **Population :**

Les patients majeurs et présentant une pathologie neurologique nécessitant le monitoring de la pression intra crânienne (hémorragie sous arachnoïdienne, accident vasculaire cérébral hémorragique, traumatisme crânien) ainsi qu'un SDRA étaient éligibles.

Les critères d'exclusions comprenaient les patients mineurs et les patients dont le recueil de données en continu souffrait d'une perte de données de plus de trois heures sur la période étudiée.

## **Protocole d'étude :**

Le SDRA était défini par la présence dans les sept jours suivant une pathologie pulmonaire ou extra-pulmonaire aiguë de l'association d'une hypoxémie aiguë ( $PaO_2/FiO_2 \leq 300$  mmHg) chez un patient ventilé avec une pression expiratoire positive (PEP) de cinq cmH<sub>2</sub>O au moins, ainsi que d'infiltrats radiologiques bilatéraux non entièrement expliqués par une insuffisance cardiaque ou une surcharge volémique (10). La définition de Berlin distingue les SDRA selon

le rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> en SDRA légers ( $200 < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$  mmHg), SDRA modérés ( $100 < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$  mmHg) et SDRA sévères ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$  mmHg) (5).

La PIC était monitorée par capteur intra parenchymateux (Codman, Microsensor Ref : 82-6632, Johnson & Johnson medical, Wokingham, United Kingdom) ou par dérivation ventriculaire externe (Codman EDS 3™, Johnson & Johnson medical, Wokingham, United Kingdom) avec le capteur au niveau du tragus.

Les variables hémodynamiques, respiratoires et neurologiques suivantes ont été recueillies : fréquence cardiaque (FC), fréquence respiratoire (FR), fréquence respiratoire spontanée (FR\_sp), volume minute en L/min (VM), compliance en mL/cmH<sub>2</sub>O (Compl), pression artérielle systolique en mmHg (PAS), diastolique en mmHg (PAD), et moyenne en mmHg (PAM), pression intra crânienne en mmHg (PIC), Pression de perfusion cérébrale en mmHg (PPC), index bispectral (BIS), fraction expirée en dioxyde de carbone en mmHg (CO<sub>2</sub>\_fe), température en °Celsius (temp), saturation périphérique en oxygène (SpO<sub>2</sub>).

Ces données étaient enregistrées toutes les cinq secondes sur les scopes de type Intellivue 70 (Philips, Eindhoven, Netherlands) à partir d'un système Viewlink (Philips Medizin System, Boeblingen, Germany) reliant les ventilateurs Evita XL (Dräger, Lübeck, Germany).

Chaque valeur était collectée pendant une période de recueil comprenant une séance de DV (séquence B) et deux phases de décubitus dorsal, six heures avant (séquence A) et six heures après (séquence C). Pour les patients n'ayant pas fait de DV, appelé « groupe contrôle », la période étudiée (séquence A) était centrée sur le rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> le plus faible avec un intervalle de six heures avant et six heures après. (Figure 1)

Les variables suivantes ont été recueillies sur les dossiers médicaux des patients : âge, sexe, taille, poids, le score de Glagow initial (26), le score d'Indice de Gravité Simplifié (IGS II) (27), le score Injury Severity Score (ISS) (28), le score Abbreviated injury Scale (AIS) cérébral (29), le score de Fisher (30), le score World Federation of Neurologic Surgeons (WFNS) (31), l'étiologie de la neurolésion, l'étiologie du SDRA, le nombre et la durée des séances de DV, la pression Expiratoire Positive en cmH<sub>2</sub>O (PEP), la pression de plateau en cmH<sub>2</sub>O (Pplat), la pression motrice définie comme la différence entre Pplat – PEP (Press\_mot) en cmH<sub>2</sub>O (32), le volume courant en mL (Vt), et la fraction inspirée en oxygène (FiO<sub>2</sub>). Les valeurs de pression partielles artérielle en oxygène en mmHg (PaO<sub>2</sub>), le rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (Pa/Fi), le rapport SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (33), les vitesses de noradrénaline en mL/h (dilution 16mg/48cc) (Nad), la présence

d'un dispositif de drainage du liquide cérébro spinal avec son débit de dérivation en mL/h (DVE), la présence de Monoxyde d'Azote (NO), la Natrémie en mmol/L (Na), le recours à une craniectomie décompressive ou une osmothérapie étaient aussi récoltées.

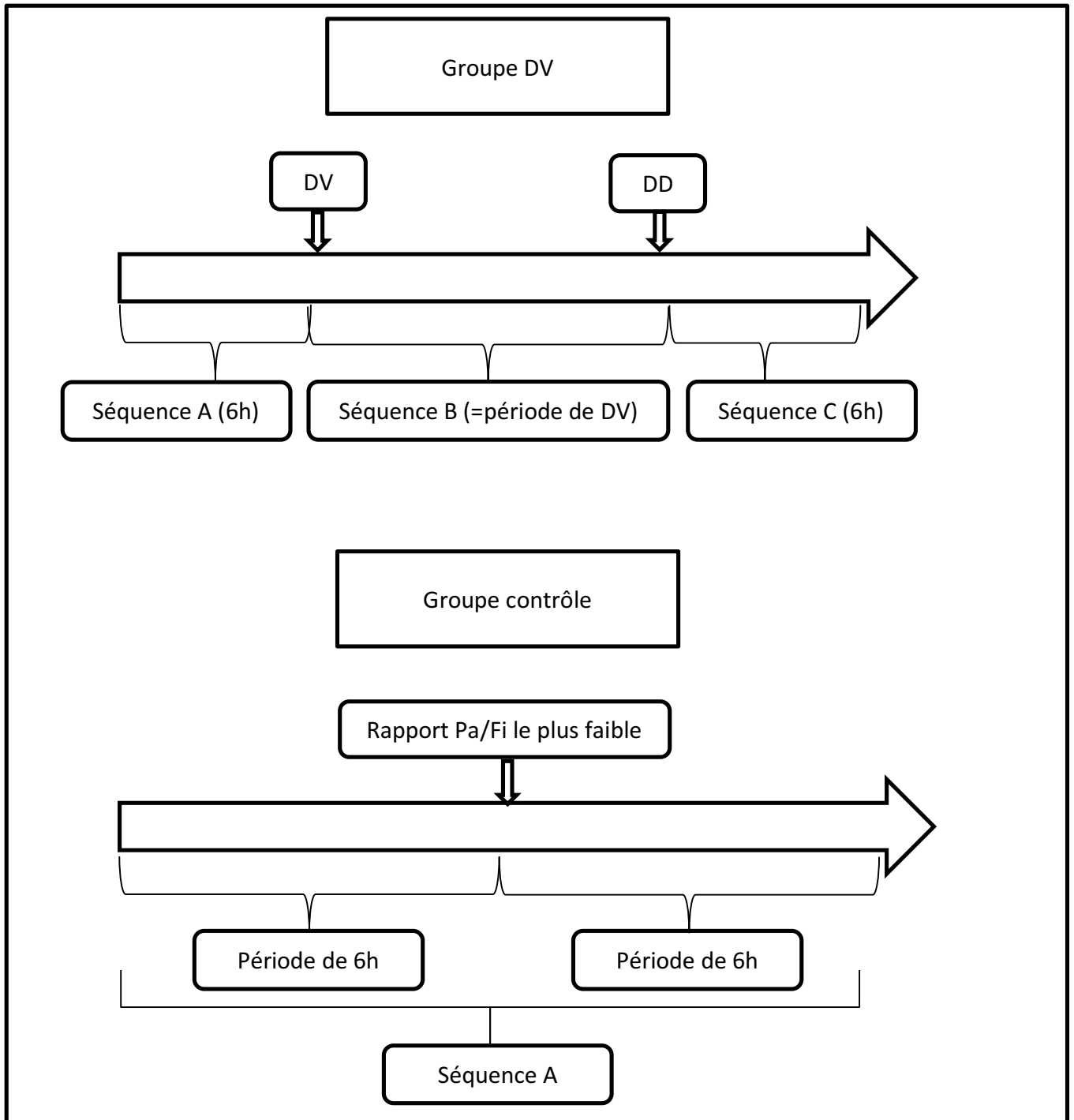


Figure 1 : protocole de l'étude et description des groupes

### **Protocole de prise en charge des patients en SDRA :**

Selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie Réanimation et de la Société de Réanimation de Langue Française (34), tous les patients étaient curarisés en continu, aussi bien en DD qu'en DV, selon le protocole de service.

Les patients étaient ventilés, en volume contrôlé par des Evita XL (Dräger, Lübeck, Germany), de façon protectrice avec un volume courant de six mL/kg (quatre à huit mL/kg) de poids idéal théorique (35), avec une PPlat < 30 cmH<sub>2</sub>O et une PEP élevée. Les paramètres ventilatoires étaient ajustés en fonction de la situation clinique.

### **Procédure de DV selon protocole de service :**

Les séances de DV étaient décidées par le médecin responsable du patient en fonction de la situation clinique et paraclinique. Elles étaient réalisées par des équipes entraînées avec au moins un médecin, un interne, deux infirmiers et deux aides-soignants selon le protocole de service. Le patient était retourné pour être mis sur le ventre. La tête était alors positionnée à 90° à gauche ou à droite. En dehors de complication pouvant interrompre la séance, une durée d'au moins 16 heures était visée. Les patients pouvaient être placés en proclive pour que la tête soit à 30° vers le haut en fonction des équipes. Une prévention des points de compression était systématiquement entreprise avec notamment le positionnement de billots thoraciques et iliaques.

### **Protocole de prise en charge des patients neurolésés :**

Selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (18), tous les patients étaient sédatisés par hypnovel et sufentanil en continu selon le protocole de service.

Les indications de monitoring de la pression intra crânienne étaient : signe(s) d'hypertension intracrânienne sur l'imagerie ; chirurgie périphérique urgente (hors risque vital engagé) ; évaluation neurologique impossible.

Les objectifs de PPC étaient individualisés en fonction de l'auto régulation cérébrale du patient, avec pour moyenne 50 à 60mmHg. Si besoin, un recours à une perfusion de noradrénaline était instauré.

Si les valeurs de PIC s'élevaient au-delà de 25 mmHg pendant plus de cinq minutes, le traitement médical était majoré : majoration des posologies des sédatifs, de curarisation, instauration d'un nouveau médicament sédatif, d'une osmothérapie, installation d'une DVE ou majoration de son débit.

Les patients étaient euglycémiques avec une prise en charge selon le protocole de service.

### **Critères de jugement :**

Le critère de jugement principal était la comparaison de la valeur moyenne continue de la PIC pendant la première période de décubitus dorsal à celle obtenue pendant la période de décubitus ventral.

Les critères de jugements secondaires étaient la comparaison de la valeur moyenne continue de la PIC lors des séquences de décubitus dorsal initial et de décubitus ventral chez le groupe DV et le groupe contrôle, et déterminer des facteurs prédictifs de l'évolution de la PIC.

### **Analyse statistique :**

Les données qualitatives sont exprimées en valeurs absolues avec leur pourcentage.

Les données quantitatives discontinues sont exprimées en médiane et interquartiles (25% et 75%). Les données continues sont exprimées en moyenne et déviations standards.

Les comparaisons entre les mesures des différentes séquences du groupe DV ont été faites en utilisant un test de Student apparié avec procédure Bootstrap.

Les patients du groupe DV et du groupe contrôle ont été comparés à la séquence A en utilisant un test de Student de comparaison de moyennes pour deux échantillons indépendants, puis la séquence B du groupe DV a été comparée à la séquence A du groupe contrôle.

Les tailles d'effet conventionnelles définies par Cohen (36) (37) et leurs intervalles de confiance à 95% ont été reportés pour la comparaison des groupes. La classification de Cohen est exprimée en magnitude pour refléter son niveau d'impact : 1 = négligeable ( $d < 0.2$ ) ; 2 = faible ( $d < 0.5$ ) ; 3 = modérée ( $d > 0.8$ ) ; 4 = fort ( $d > 1.3$ ) (38).

Afin d'identifier les facteurs prédictifs de l'évolution de la PIC, nous avons réalisé deux modèles :

1) une régression linéaire pour expliquer l'évolution du paramètre PIC (deltaPIC = différence de PIC entre séquence A et B) en fonction de l'évolution des autres paramètres explicatifs. Les paramètres betas du modèle de régression indiquent de combien varie en moyenne l'évolution de la PIC lorsqu'on augmente d'une unité l'évolution d'un paramètre explicatif, indépendamment des autres paramètres inclus dans le modèle ;

2) ensuite nous avons réalisé un modèle prédictif avec régression linéaire pour identifier les paramètres dont les valeurs à la séquence A permettent de prédire l'évolution de la PIC entre la séquence A et B (deltaPIC).

Pour les calculs, le logiciel « *R Development Core Team (2005). R: A language and environment for statistical computing* » a été utilisé.

Une valeur de  $p < 0,05$  a été utilisée comme seuil de significativité.

# RESULTATS

## Caractéristiques démographiques des patients (Tableau 1) :

Durant la période de l'étude, 132 patients ont été admis en réanimation pour une neurolésion nécessitant un monitoring de la PIC. Parmi ces patients, 88 étaient exclus car ils ne présentaient pas de SDRA. Vingt et un patients souffraient d'un manque de données supérieur à trois heures. Vingt-trois patients ont donc été analysés : 12 n'ont pas eu de DV et 11 en ont eu. (Figure 2)

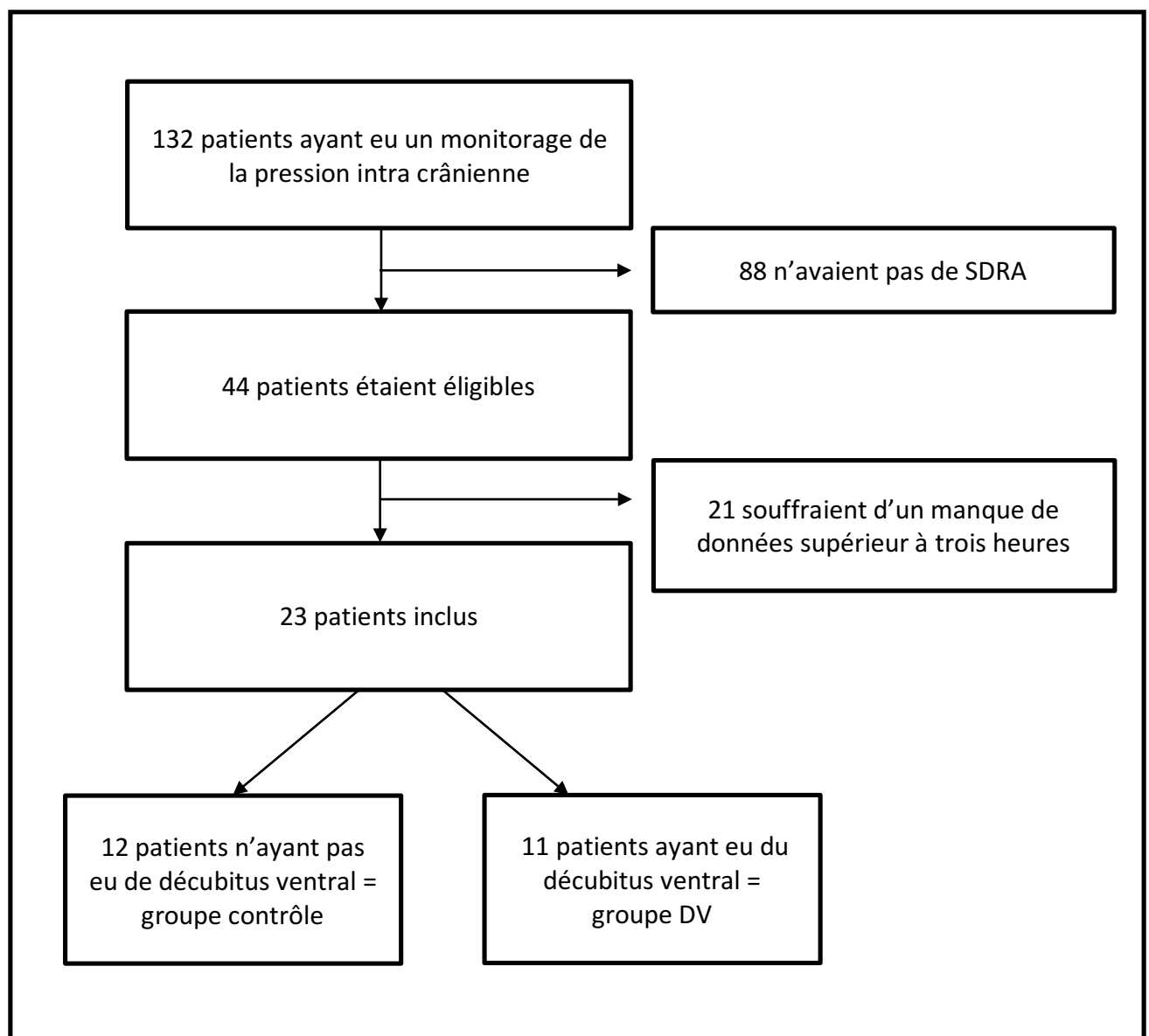


Figure 2 : Diagramme de flux de patients



Dans la cohorte de patients analysés, la médiane d'âge était de 30 ans [21.5 ; 49.5] et 18 (78%) des patients étaient des hommes. Le score de Glasgow initial médian était de 5 [4 ; 7]. Dix-huit (78%) patients ont présenté un traumatisme crânien, trois (13%) une hémorragie sous arachnoïdienne et deux (9%) un accident vasculaire cérébral. Six (26%) patients ont eu une DVE, trois (13%) patients ont eu une osmothérapie dont deux dans le groupe DV, aucun n'a eu une craniectomie. Les étiologies du SDRA étaient pour 18 (78%) patients une pneumonie, pour huit (35%) une contusion pulmonaire, pour un (4%) un pneumothorax et pour un (4%) un SDRA neurogénique. La durée médiane des DV était de 16 heures [11.4 ; 17], avec 20 séances dans le groupe DV. Aucun patient n'a eu de NO.

<b>Caractéristiques</b>	<b>Cohorte totale N = 23 patients</b>	<b>Groupe DV N = 11 patients</b>	<b>Groupe contrôle N = 12 patients</b>
<b>Age (année)</b>	30 [21.5 ; 49.5]	48 [29.5 ; 61.5]	27.5 [21 ; 30.5]
<b>Sexe masculin (%)</b>	18 (78)	7 (63)	11 (91)
<b>Poids (kg)</b>	75 [70 ; 80]	75 [70 ; 80]	75 [69 ; 80]
<b>Taille (cm)</b>	175 [167.5 ; 180]	170 [162.5 ; 180]	175 [170 ; 180]
<b>Score de Glasgow initial</b>	5 [4 ; 7]	6 [5 ; 8]	5 [3 ; 5]
<b>Score IGS 2</b>	57 [45 ; 65]	58 [52 ; 69]	51 [43 ; 58]
<b>Traumatisme Crânien (%)</b>	18 (78)	7 (64)	11 (92)
<b>Score ISS</b>	40 [34 ; 45]	38 [32 ; 43]	41 [37 ; 47]
<b>Score AIS cérébral</b>	5 [4 ; 5]	4 [4 ; 5]	5 [5 ; 5]
<b>Hémorragie sous arachnoïdienne (%)</b>	3 (13)	3 (27)	0 (0)
<b>Score Fischer</b>	4 [4 ; 4]	4 [4 ; 4]	-
<b>Score WFNS</b>	4 [4 ; 4]	4 [4 ; 5]	-
<b>Accident Vasculaire Cérébral (%)</b>	2 (9)	1 (9)	1 (8)
<b>DVE (%)</b>	6 (26)	4 (36)	2 (16)
<b>NO (%)</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<b>Craniectomie (%)</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<b>Osmothérapie (%)</b>	3 (13)	2 (18)	1 (8)
<b>Pneumonie (%)</b>	18 (78)	8 (72)	10 (83)
<b>Contusion Pulmonaire (%)</b>	8 (35)	6 (55)	2 (17%)
<b>Pneumothorax (%)</b>	1 (4)	0 (0)	1 (8)
<b>SDRA neurogénique (%)</b>	1 (4)	0 (0)	1 (8)
<b>DV (%)</b>	11 (47.8)	11 (100)	0 (0)
<b>Durée DV (heure)</b>	16 [11.4 ; 17]	16 [11.4 ; 17]	0
<b>Nombre total de séances de DV</b>	20	20	0
<b>Nombre moyen de séances par patient</b>	1,8	1,8	0

Tableau 1 : Caractéristiques des patients. Les variables quantitatives ont été exprimées en médiane avec les premiers et troisièmes quartiles et les variables qualitatives en valeur absolue et pourcentage. Les valeurs des scores ont été arrondies. IGS 2 : Indice de Gravité Simplifié. ISS : Injury Severity Score. AIS : Abbreviated Injury Scale. WFNS : World Federation of Neurologic Surgeons. DVE : Dérivation Ventriculaire Externe. NO : Monoxyde d'Azote. SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë. DV : Décubitus Ventral.

### **Résultats sur le critère de jugement principal (Tableau 2) :**

La valeur moyenne de la PIC pour la séquence A dans le groupe DV était de 12 mmHg ( $\pm 8$ ) contre 15 mmHg ( $\pm 12$ ) dans la séquence B. Cette différence de -4.7 était non statistiquement significative ( $p = 0.06$ ). La taille d'effet était de :  $d = -0.4$  avec une magnitude de deux, effet faible au sens de Cohen.

Il n'y avait pas de modification statistiquement significative de la PPC ( $p = 0.37$ ).

La valeur moyenne de la PAM (86 mmHg ( $\pm 5$ ) contre 92 mmHg ( $\pm 7$ ) ( $p = 0.02$ )) et de la PAD (65 mmHg ( $\pm 6$ ) contre 72 mmHg ( $\pm 7$ ) ( $p < 0.01$ )) étaient significativement plus élevées lors de la séquence B. La magnitude de la taille d'effet de ces deux valeurs était de quatre,  $d = -1.0$  pour la PAM et  $d = -1.0$  pour la PAD (effet fort).

La valeur moyenne du Pa/Fi était significativement plus élevée lors de la séquence B : 125 ( $\pm 26$ ) (séquence A) contre 159 ( $\pm 47$ ) (séquence B) ( $p = 0.01$ ). La taille d'effet était de -0.9 avec une magnitude de quatre (effet fort).

La valeur moyenne de la SpO<sub>2</sub> était aussi significativement plus élevée dans la séquence B : 94% ( $\pm 3$ ) (séquence A) contre 96% ( $\pm 3$ ) (séquence B) ( $p < 0.01$ ). La taille d'effet était de -0.8 avec une magnitude de trois (effet modéré).

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative pour la valeur moyenne du CO<sub>2</sub>fe ( $p = 0.59$ ).

Les posologies de noradrénaline, les débits de DVE, la pression motrice et la compliance respiratoire ne présentent pas de différences statistiquement significatives.

L'ensemble des variables analysées sont présentées dans le tableau n°2.

Données	Moyenne Séquence A	Dévation Standard Séquence A	Moyenne Séquence B	Dévation Standard Séquence B	Difference A - B	P-value (t-test bootstrap apparié)	Effect Size séquence A - séquence B	IC-	IC+	Magnitude
	Neurologique :	11.7	7.6	15.3	12.2	-4.7	0.06	-0.4	-0.8	0.1
	74.5	7.6	76.6	12.8	-2.6	0.37	-0.2	-0.7	0.3	2
	28.9	3.7	29.3	3.3	-0.5	0.59	-0.1	-0.7	0.4	1
	39.8	10.2	38.4	8.5	-1.0	0.59	-0.1	-0.3	0.1	1
	4.5	8.5	3.8	6.4	1.1	0.09	0.1	0.0	0.2	1
	146.8	7.0	144.8	6.0	0.7	0.20	0.1	-0.1	0.3	1
	37.3	0.7	37.2	0.6	0.2	0.41	0.3	-0.6	1.2	2
Hémodynamique :	86.2	5.4	91.9	6.8	-5.9	0.02	-1.0	-1.7	-0.2	4
	129.3	8.5	131.5	11.7	-2.2	0.61	-0.2	-0.9	0.4	2
	65.1	5.5	71.7	6.6	-6.5	< 0.01	-1.0	-1.7	-0.4	4
	95.6	21.5	96.8	13.3	1.2	0.75	0.1	-0.4	0.5	1
	2.8	3.7	2.4	3.4	0.4	0.16	0.1	0.0	0.2	1
Respiratoire :	71.3	6.5	57.1	11.9	14.2	0.50	0.0	0.0	0.0	1
	93.6	2.9	95.9	2.7	-2.2	< 0.01	-0.8	-1.2	-0.4	3
	1.5	0.2	1.8	0.4	-0.3	0.50	0.0	0.0	0.0	1
	10.0	2.2	10.0	2.2	0.2	0.10	0.1	-0.1	0.2	1
	25.7	2.9	25.3	3.1	0.3	0.30	0.1	-0.2	0.4	1
	14.7	3.2	13.7	3.1	0.7	0.19	0.2	-0.2	0.6	2
	125.1	25.5	159.4	46.8	-35.8	0.01	-0.9	-1.5	-0.2	4
	437.0	53.3	447.5	47.0	-4.1	0.10	-0.1	-0.2	0.1	1
	24.8	5.6	23.8	4.3	1.3	0.09	0.2	-0.1	0.5	2
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.50	1.7	-5.1	8.5	4
	11.1	2.1	11.1	2.3	-0.1	0.65	-0.1	-0.4	0.3	1
	30.9	7.6	38.4	9.1	-4.6	0.50	0.0	0.0	0.0	1

Tableau 2 : Données du groupe DV pour les séquences A et B. IC- = borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95%. IC + = borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Magnitude (1 = négligeable ; 2 = faible ; 3 = modérée ; 4 = fort). O<sub>2</sub> : oxygène ; CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone ; SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> : rapport saturation périphérique en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub> ; Pa/Fi : rapport pression artérielle en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub>.

Données	Moyenne Séquence A groupe DV		Moyenne Séquence A groupe contrôle		Déviation Standard Séquence A groupe contrôle	Différence Séquence A groupe DV - groupe contrôle	p_value	Effect Size séquence A groupe DV - séquence A groupe contrôle	IC-	IC+	Magnitude
	Moyenne Séquence A groupe DV	Moyenne Séquence A groupe contrôle	Moyenne Séquence A groupe contrôle	Moyenne Séquence A groupe DV							
Neurologique :	Pression intra crânienne (mmHg)	11.7	12.9	6.4	-1.2	0.69	-0.2	-1.1	0.7	1	
	Pression de perfusion cérébrale (mmHg)	74.5	76.4	7.9	-1.9	0.58	-0.2	-1.2	0.7	2	
	Fraction expirée en CO2 (mmHg)	28.9	30.6	3.5	-1.7	0.29	-0.5	-1.4	0.4	2	
	Index bispectral	39.8	43.3	10.2	-3.5	0.51	-0.3	-1.4	0.7	2	
Hémodynamique :	Dérivation ventriculaire externe (mL/h)	4.5	0.5	1.1	4.0	0.04	0.7	-0.2	1.6	3	
	Natrémie (mmol/L)	146.8	148.3	8.7	-1.5	0.65	-0.2	-1.1	0.7	1	
	Température (° celsius)	37.3	37.4	0.7	-0.1	0.64	-0.2	-1.2	0.8	2	
	Pression artérielle moyenne (mmHg)	86.2	89.9	7.4	-3.7	0.22	-0.6	-1.5	0.3	3	
Respiratoire :	Pression artérielle systolique (mmHg)	129.3	128.0	14.5	1.3	0.79	0.1	-0.8	1.0	1	
	Pression artérielle diastolique (mmHg)	65.1	70.8	6.9	-5.6	0.04	-0.9	-1.8	0.0	4	
	Fréquence cardiaque	95.6	96.1	22.8	-0.5	0.97	0.0	-0.9	0.8	1	
	Noradrénaline (mL/h)	2.8	0.9	2.0	1.8	0.11	0.6	-0.3	1.5	3	
Respiratoire :	Fraction inspirée en O2 (%)	71.3	56.8	7.9	14.5	0.18	1.9	-0.9	4.8	4	
	Saturation périphérique en O2 (%)	93.6	94.5	2.7	-0.9	0.43	-0.3	-1.2	0.5	2	
	SpO2/FiO2	1.5	1.7	0.3	-0.3	0.18	-1.1	-3.6	1.5	4	
	Pression expiratoire positive (cmH2O)	10.0	8.4	3.0	1.6	0.18	0.6	-0.3	1.5	3	
	Pression de plateau (cmH2O)	25.7	23.0	6.1	2.7	0.30	0.6	-0.4	1.5	3	
	Pression motrice (cmH2O)	14.7	15.5	4.1	-0.8	0.65	-0.2	-1.2	0.8	2	
	Pa/Fi	125.1	161.0	48.9	-35.9	0.03	-0.9	-1.8	0.0	4	
	Volume courant (mL)	437.0	460.0	43.7	-23.0	0.27	-0.5	-1.4	0.4	2	
	Fréquence respiratoire (/min)	24.8	25.8	3.0	-1.0	0.61	-0.2	-1.1	0.7	2	
	Fréquence respiratoire spontanée (/min)	0.0	16.3	7.9	-16.3	0.59	-2.9	-6.2	0.3	4	
	Ventilation minute (L/min)	11.1	12.3	1.7	-1.3	0.23	-0.7	-1.9	0.6	3	
	Compliance (mL/cmH2O)	30.9	55.3	11.2	-24.4	0.03	-2.6	-5.6	0.5	4	

Tableau 3 : Données du groupe DV et contrôle pour la séquence A. IC- = borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95%. IC + = borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Magnitude (1 = négligeable ; 2 = faible ; 3 = modérée ; 4 = fort). O<sub>2</sub> : oxygène ; CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone ; SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> : rapport saturation périphérique en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub> ; Pa/Fi : rapport pression artérielle en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub>.

Données	Moyenne Séquence B groupe DV		Moyenne Séquence A groupe contrôle		Différence séquence B groupe DV - séquence A groupe contrôle	p_value	Effect Size séquence B groupe DV - séquence A groupe contrôle	IC-	IC+	Magnitude
	15.3	12.9	76.6	76.4						
Neurologique :	Pression intra crânienne (mmHg)	15.3	12.9	76.6	76.4	0.59	0.2	-0.7	1.2	2
	Pression de perfusion cérébrale (mmHg)	76.6	76.4	76.6	76.4	0.96	0.0	-0.9	0.9	1
	Fraction expirée en CO2 (mmHg)	29.3	30.6	29.3	30.6	0.40	-0.4	-1.3	0.5	2
	Index bispectral	38.4	43.3	38.4	43.3	0.42	-0.5	-2.0	1.1	2
	Dérivation ventriculaire externe (mL/h)	3.8	0.5	3.8	0.5	0.04	0.7	-0.2	1.7	3
	Natrémie (mmol/L)	144.8	148.3	144.8	148.3	0.23	-0.5	-1.4	0.4	2
	Température (°celsius)	37.2	37.4	37.2	37.4	0.36	-0.5	-1.5	0.6	2
Hémodynamique :	Pression artérielle moyenne (mmHg)	91.9	89.9	91.9	89.9	0.49	0.3	-0.6	1.2	2
	Pression artérielle systolique (mmHg)	131.5	128.0	131.5	128.0	0.53	0.3	-0.6	1.2	2
	Pression artérielle diastolique (mmHg)	71.7	70.8	71.7	70.8	0.74	0.1	-0.8	1.0	1
	Fréquence cardiaque	96.8	96.1	96.8	96.1	0.92	0.0	-0.9	0.9	1
	Noradrénaline (mL/h)	2.4	0.9	2.4	0.9	0.21	0.5	-0.4	1.4	3
	Fraction inspirée en O2 (%)	57.1	56.8	57.1	56.8	0.94	0.0	-2.4	2.4	1
Respiratoire :	Saturation périphérique en O2 (%)	95.9	94.5	95.9	94.5	0.25	0.5	-0.4	1.4	3
	SpO2/FiO2	1.8	1.7	1.8	1.7	0.77	0.3	-2.2	2.7	2
	Pression expiratoire positive (cmH2O)	10.0	8.4	10.0	8.4	0.18	0.6	-0.3	1.5	3
	Pression de plateau (cmH2O)	25.3	23.0	25.3	23.0	0.39	0.4	-0.6	1.5	2
	Pression motrice (cmH2O)	13.7	15.5	13.7	15.5	0.30	-0.5	-1.5	0.6	2
	Pa/Fi	159.4	161.0	159.4	161.0	0.94	0.0	-0.9	0.9	1
	Volume courant (mL)	447.5	460.0	447.5	460.0	0.52	-0.3	-1.2	0.6	2
	Fréquence respiratoire (/min)	23.8	25.8	23.8	25.8	0.23	-0.6	-1.5	0.4	3
	Fréquence respiratoire spontanée (/min)	0.0	16.3	0.0	16.3	0.59	-2.5	-6.4	1.3	4
	Ventilation minute (L/min)	11.1	12.3	11.1	12.3	0.26	-0.7	-2.0	0.7	3
	Compliance (mL/cmH2O)	38.4	55.3	38.4	55.3	0.15	-1.6	-4.9	1.7	4

Tableau 4 : Données de la séquence B du groupe DV et séquence A du groupe contrôle. IC- = borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95%. IC + = borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Magnitude (1 = négligeable ; 2 = faible ; 3 = modérée ; 4 = fort). O<sub>2</sub> : oxygène ; CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone ; SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> : rapport saturation périphérique en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub> ; Pa/Fi : rapport pression artérielle en O<sub>2</sub> / fraction inspirée en O<sub>2</sub>.

### **Comparaison des séquences A du groupe DV et groupe contrôle (Tableau 3) :**

La valeur moyenne de la PIC pour la séquence A dans le groupe DV était de 12 mmHg ( $\pm 8$ ) contre 13 mmHg ( $\pm 6$ ) dans le groupe contrôle. Cette différence de -1.2 était non statistiquement significative ( $p = 0.69$ ).

Il existait une différence significative concernant la DVE. Le groupe DV était en moyenne plus dérivé que le groupe contrôle : 4 mL/h ( $\pm 8$ ) contre 0.5 mL/h ( $\pm 1$ ),  $p = 0.04$ . La taille d'effet était de 0.7 avec une magnitude de trois (effet modéré).

On ne retrouve pas de différence statistiquement significative pour les valeurs moyennes de PIC, de PPC, de PAM et de valeurs de noradrénaline. Cependant, on note une tendance à des posologies de noradrénaline supérieures dans le groupe DV.

La valeur moyenne du Pa/Fi pour la séquence A dans le groupe DV était de 125 ( $\pm 26$ ) contre 161 ( $\pm 49$ ) dans le groupe contrôle. Cette différence de -35.9 était statistiquement significative ( $p = 0.03$ ,  $d = -0.9$ , magnitude = 4).

La compliance du groupe DV était plus faible que celle du groupe contrôle : 31 mL/cmH<sub>2</sub>O ( $\pm 8$ ) contre 55 mL/cmH<sub>2</sub>O ( $\pm 11$ ), ( $p = 0.03$ ,  $d = -2.6$ ). La magnitude de la taille d'effet était de quatre (effet fort).

On ne retrouve pas de différence de FiO<sub>2</sub>, de PEP, de Pplat ni de pression motrice.

L'ensemble des variables analysées sont présentées dans le tableau n°3.

### **Comparaison des séquences B du groupe DV et A du groupe contrôle (Tableau 4) :**

La valeur moyenne de la PIC pour la séquence B du groupe DV était de 15 mmHg ( $\pm 12$ ) contre 13 mmHg ( $\pm 6$ ) pour la séquence A du groupe contrôle. Cette différence de 2.3 était statistiquement non significative ( $p = 0.59$ ).

Le groupe DV était aussi plus dérivé à la séquence B que le groupe contrôle : 4 mL/h ( $\pm 6$ ) contre 0.5 mL/h ( $\pm 1$ ), ( $p = 0.04$ ,  $d = 0.7$ , magnitude = 3).

On ne retrouve pas de différence statistiquement significative pour les valeurs moyennes de PIC, de PPC, de PAM et de valeurs de noradrénaline. Cependant, on note une tendance à des posologies de noradrénaline supérieures dans le groupe DV.

La valeur moyenne du Pa/Fi pour la séquence B du groupe DV était de 159 ( $\pm$  47) contre 161 ( $\pm$  49) pour la séquence A du groupe contrôle. Cette différence de -1.6 était statistiquement non significative ( $p = 0.94$ ).

On ne retrouve pas de différence de FiO<sub>2</sub>, de PEP, de Pplat ni de pression motrice. Une différence de compliance est remarquée mais ne ressort pas significative.

Les variables analysées sont présentées dans le tableau n°4.

### **Evolution de la PIC en fonction de la PAM, Na, CO<sub>2</sub>fe (Tableau 5 et Figure 3) :**

Dans l'analyse multivariée, concernant l'évolution prédite du différentiel de PIC entre la séquence A et B du groupe DV en fonction du différentiel de PAM et de natrémie entre la séquence A et B, il existe une relation linéaire entre la variation de PIC et du CO<sub>2</sub>fe. Plus la variation de CO<sub>2</sub>fe est importante entre les deux séquences, moins la variation de PIC le sera. Cette relation était statistiquement significative ( $\beta = -1.8$ , erreur standard = 0.7,  $p = 0.04$ ) (Tableau 5, Figure 3)

Paramètres	Coefficient beta	Erreur standard	p_value
CO <sub>2</sub> fe	-1.8	0.7	0.04
PAM	0.5	0.3	0.18
Na	0.6	1.0	0.60

Tableau 5 : Prédiction de l'évolution de la PIC entre la séquence A et B en fonction de l'évolution des paramètres entre la séquence A et B. CO<sub>2</sub>fe : Fraction expirée en CO<sub>2</sub> ; PAM : pression artérielle moyenne en mmHg ; Na : natrémie en mmol/L.



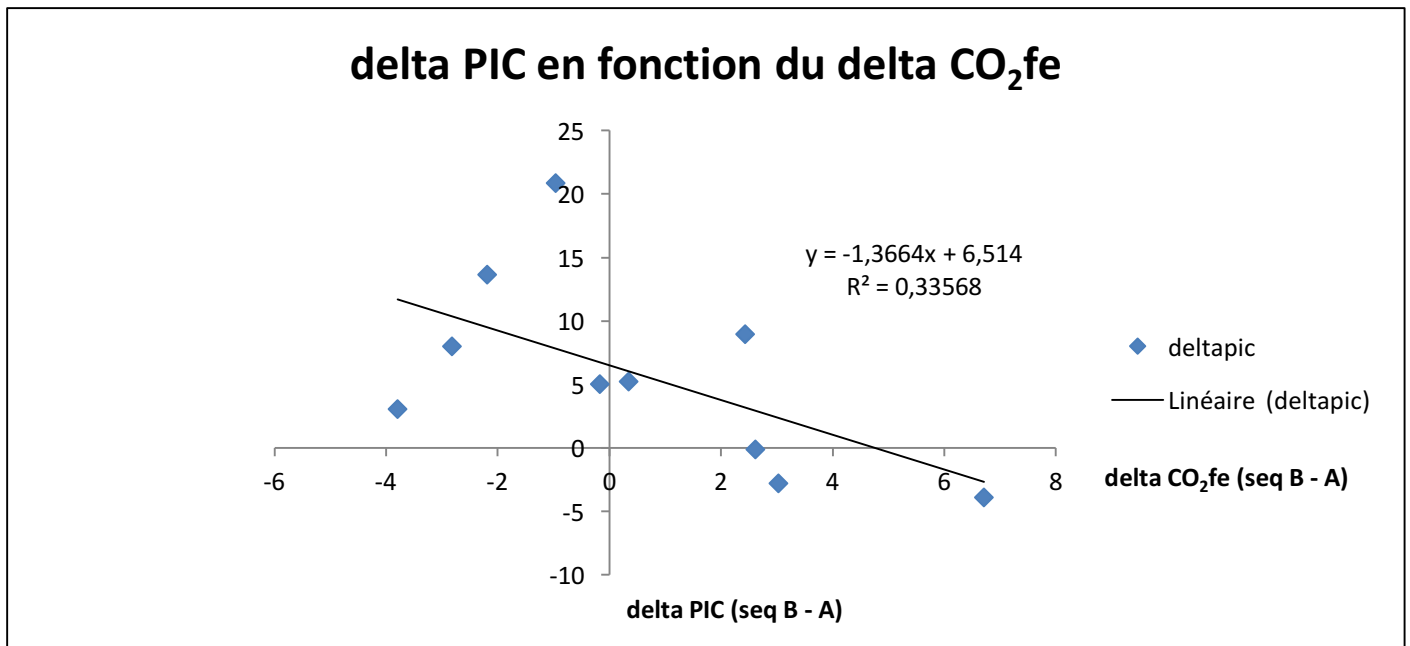


Figure 3 : Variation de la PIC en fonction de la variation du CO<sub>2</sub>fe entre la séquence A et B. CO<sub>2</sub>fe : Fraction expirée en CO<sub>2</sub> ; PIC : pression intra crânienne (mmHg) ; seq B - A : différence entre séquence B et A.

**Evolution de la PIC en fonction de la PAM, Na, Nad, CO<sub>2</sub>fe à la séquence A (Tableau 6) :**

L'évolution prédite du différentiel de PIC entre la séquence A et B du groupe DV est statistiquement significative lorsqu'on prend en compte la CO<sub>2</sub>fe à la séquence A ( $p = 0.02$ ) : ainsi plus la valeur de CO<sub>2</sub>fe est importante à la séquence A, plus l'évolution de la PIC entre les deux séquences va être décroissante ( $\beta = -0.3$ , erreur standard = 0.1).

Il y a une corrélation non significative pour les posologies de noradrénaline mais plus il y a de fortes posologies de noradrénaline à la séquence A, plus l'évolution de la PIC va être croissante ( $\beta = 2.09$ , erreur standard = 0.99,  $p = 0.08$ ). Il n'y avait aucune corrélation statistiquement significative pour la PAM, et la natrémie.

Paramètres	Coefficient beta	Erreur Standard	p_value
CO <sub>2</sub> fe	-0.3	0.1	0.02
PAM	0.7	0.5	0.22
Na	-0.7	0.5	0.20
Nad	2.1	1.0	0.08

Tableau 6 : Prédiction de l'évolution de la PIC entre la séquence A et B en fonction des valeurs à la séquence A des paramètres. CO<sub>2</sub>fe : Fraction expirée en CO<sub>2</sub> ; PIC : pression intra crânienne (mmHg) ; PAM : pression artérielle moyenne (mmHg) ; Na : natrémie (mmol/L) ; Nad : débit de noradrénaline (mL/h)

## DISCUSSION

Dans cette étude rétrospective, chez des patients présentant une agression cérébrale aiguë nécessitant un monitoring de la PIC et un SDRA, nous n'avons constaté aucune augmentation statistiquement significative de la PIC lors du DV en comparaison à la période de décubitus dorsal. De plus, les valeurs de PIC chez les patients recevant du DV pour un SDRA ne présentaient pas de valeurs de PIC significativement plus élevées que celles des patients en SDRA ne recevant pas de DV.

Des résultats contradictoires ont été retrouvés dans des études rétrospectives antérieures. Reinprecht et al. ont ainsi démontré une augmentation significative de la PIC en DV par rapport au DD dans une cohorte de 16 patients atteints d'HSA (22). Les périodes analysées étaient de quatre heures avant la mise en DV, la durée du DV et jusqu'à six heures après. Les durées moyennes de DV étaient de 14h. Cependant il n'y a pas de distinction faite entre les deux périodes de DD, ce qui a pu diminué les valeurs de PIC lors du DD. Les auteurs concluaient que le DV était bien toléré chez les patients atteints de HSA et de SDRA, que la baisse de la PPC n'avait aucun impact clinique (22). Roth et al. ont eux aussi montré une augmentation modérée mais significative de la PIC. Leur analyse rétrospective de 29 patients étudiait des durées de DV de huit heures avec un recueil discontinu des valeurs de PIC. Ils concluaient que les effets de l'amélioration de l'hématose compensaient les effets de l'augmentation de la PIC (21).

Nous avons également trouvé, dans l'analyse multivariée, que la valeur de  $CO_2fe$  à la séquence A donne une idée de l'évolution de la PIC entre la séquence A et B dans le groupe DV. De la natrémie, de la PAM, et des posologies de noradrénaline, seule la  $CO_2fe$  était significative. Et, nous avons montré que plus la variation de  $CO_2fe$  est importante entre la séquence A et B, plus la PIC aura tendance à rester stable. Ce résultat s'explique par le fait que la capnie, et en particulier la vaso-réactivité cérébrale au  $CO_2$ , est un des déterminants du débit sanguin cérébral (39). Enfin, nous avons retrouvé une amélioration de l'hématose par une augmentation significative du rapport  $Pa/Fi$  lors du DV marquant ainsi un critère de gravité chez nos patients.

A notre connaissance, il n'y avait jamais eu jusqu'à présent d'analyse contrôlée de ce type dans la littérature. En effet, deux essais prospectifs sur le sujet (23)(24). Thelandersson et al. ont mené un essai sur 11 patients neuro-lésés ventilés avec une  $FiO_2 > 0,4$  et une durée de DV de seulement 3 h. Ils retrouvaient une légère augmentation de la PIC mais aussi de la PAM, et donc une PPC constante (23). Nekludov et al. ont inclus huit patients traumatisés crâniens et ont montré une amélioration significative de l'oxygénation artérielle, au dépend d'une augmentation de la PIC. Le monitoring de la PIC et de la PPC était effectué de manière continue pendant seulement une heure pour chaque séquence. Les patients avec une PIC élevée ou instable ont été délibérément exclus de l'étude (24).

Dans ces différents travaux, il n'existait pas de groupe contrôle et les caractéristiques cliniques des malades ainsi que les modalités de DV étaient différentes.

Notre étude comporte certaines limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude rétrospective : un certain nombre de biais n'a pas pu être contrôlé, bien que l'analyse de données en continu les ait restreint. Le faible nombre de patients, secondaire à des critères d'exclusion strictes, a probablement engendré un biais de sélection. Notre population est hétérogène par les étiologies des neurolésions. Il est probable que les accidents vasculaires cérébraux présentent des caractéristiques vasomotrices différentes des traumatismes crâniens. Enfin, la prise en charge de l'hypertension intracrânienne n'était pas protocolisée. Il existe donc une différence en matière de dérivation ventriculaire externe et de recours à l'osmothérapie qui peuvent avoir masqué des effets délétères de la mise en décubitus ventral.

## **CONCLUSION**

En conclusion, la pratique du décubitus ventral chez les patients neurolésés présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë n'augmente pas de manière cliniquement significative les valeurs de pression intracrânienne dans notre groupe de patients. Les éventuels effets délétères sont à balancer avec les effets bénéfiques attendus sur l'hématose et le contrôle de la capnie. Néanmoins, des études ultérieures prospectives, contrôlées, randomisées seront nécessaires pour aboutir à la rédaction de recommandations de prise en charge.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Gruber A, Reinprecht A, Illievich UM, Fitzgerald R, Dietrich W, Czech T, et al. Extracerebral organ dysfunction and neurologic outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med.* mars 1999;27(3):505-14.
2. Zygun D, Kortbeek J, Fick G, Laupland K, Doig C. Non-neurologic organ dysfunction in severe traumatic brain injury\*. *Crit Care Med.* mars 2005;33(3):654-60.
3. Wessem KJP van, Leenen LPH. Incidence of acute respiratory distress syndrome and associated mortality in a polytrauma population. *Trauma Surg Acute Care Open.* 1 déc 2018;3(1):e000232.
4. Merlani P, Cottini S, Ricou B. Complications respiratoires chez le patient polytraumatisé. *Rev Médicale Suisse [Internet].* 2001 [cité 14 mars 2020];3. 21808. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2001/RMS-2373/21808>
5. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA.* 20 juin 2012;307(23):2526-33.
6. Barnes T, Zochios V, Parhar K. Re-examining Permissive Hypercapnia in ARDS: A Narrative Review. *CHEST.* 1 juill 2018;154(1):185-95.
7. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HM, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma.* févr 1993;34(2):216-22.
8. Lu J, Marmarou A, Choi S, Maas A, Murray G, Steyerberg EW, et al. Mortality from traumatic brain injury. *Acta Neurochir Suppl.* 2005;95:281-5.
9. Rincon F, Ghosh S, Dey S, Maltenfort M, Vibbert M, Urtecho J, et al. Impact of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome after traumatic brain injury in the United States. *Neurosurgery.* oct 2012;71(4):795-803.
10. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA.* 20 2018;319(7):698-710.
11. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery.* 1 janv 2017;80(1):6-15.
12. Flaatten H, Aardal S, Hevrøy O. Improved oxygenation using the prone position in patients with ARDS. *Acta Anaesthesiol Scand.* mars 1998;42(3):329-34.
13. Pappert D, Rossaint R, Slama K, Grüning T, Falke KJ. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationships in severe adult respiratory distress syndrome. *Chest.* nov 1994;106(5):1511-6.

14. Pelosi P, Tubiolo D, Mascheroni D, Vicardi P, Crotti S, Valenza F, et al. Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* févr 1998;157(2):387-93.
15. Guérin C, Reignier J, Richard J-C, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 6 juin 2013;368(23):2159-68.
16. Højlund J, Sandmand M, Sonne M, Mantoni T, Jørgensen HL, Belhage B, et al. Effect of Head Rotation on Cerebral Blood Velocity in the Prone Position. *Anesthesiol Res Pract* [Internet]. 2012;2012. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3440850/>
17. Cremer OL, van Dijk GW, van Wensen E, Brekelmans GJF, Moons KGM, Leenen LPH, et al. Effect of intracranial pressure monitoring and targeted intensive care on functional outcome after severe head injury. *Crit Care Med.* oct 2005;33(10):2207-13.
18. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Management of severe traumatic brain injury (first 24hours). *Anaesth Crit Care Pain Med.* avr 2018;37(2):171-86.
19. Treggiari MM, Schutz N, Yanez ND, Romand J-A. Role of intracranial pressure values and patterns in predicting outcome in traumatic brain injury: a systematic review. *Neurocrit Care.* 2007;6(2):104-12.
20. Sorrentino E, Diedler J, Kasprowicz M, Budohoski KP, Haubrich C, Smielewski P, et al. Critical thresholds for cerebrovascular reactivity after traumatic brain injury. *Neurocrit Care.* avr 2012;16(2):258-66.
21. Roth C, Ferbert A, Deinsberger W, Kleffmann J, Kästner S, Godau J, et al. Does Prone Positioning Increase Intracranial Pressure? A Retrospective Analysis of Patients with Acute Brain Injury and Acute Respiratory Failure. *Neurocrit Care.* oct 2014;21(2):186-91.
22. Reinprecht A, Greher M, Wolfsberger S, Dietrich W, Illievich UM, Gruber A. Prone position in subarachnoid hemorrhage patients with acute respiratory distress syndrome: Effects on cerebral tissue oxygenation and intracranial pressure\*: *Crit Care Med.* juin 2003;31(6):1831-8.
23. Thelander A, Cider å, Nellgård B. Prone position in mechanically ventilated patients with reduced intracranial compliance. *Acta Anaesthesiol Scand.* sept 2006;50(8):937-41.
24. Nekludov M, Bellander B-M, Mure M. Oxygenation and cerebral perfusion pressure improved in the prone position. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1 sept 2006;50(8):932-6.
25. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* avr 2008;61(4):344-9.

26. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness : A Practical Scale. *The Lancet*. 13 juill 1974;304(7872):81-4.
27. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA*. 22 déc 1993;270(24):2957-63.
28. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. mars 1974;14(3):187-96.
29. Greenspan L, McLellan BA, Greig H. Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. *J Trauma*. janv 1985;25(1):60-4.
30. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*. janv 1980;6(1):1-9.
31. Drake C. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a Universal Subarachnoid Hemorrhage Grading Scale. *J Neurosurg*. juin 1988;68(6):985-6.
32. Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa ELV, Schoenfeld DA, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 19 févr 2015;372(8):747-55.
33. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB, et al. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio and the PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest*. août 2007;132(2):410-7.
34. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche J-D, Combes A, Dreyfuss D, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 13 juin 2019;9(1):69.
35. Linares-Perdomo O, East TD, Brower R, Morris AH. Standardizing Predicted Body Weight Equations for Mechanical Ventilation Tidal Volume Settings. *Chest*. juill 2015;148(1):73-8.
36. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, Rev. ed. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc; 1977. xv, 474. (Statistical power analysis for the behavioral sciences, Rev. ed).
37. Hedges LV. Meta-Analysis. *J Educ Stat*. 1992;17(4):279-96.
38. Sullivan GM, Feinn R. Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough. *J Grad Med Educ*. sept 2012;4(3):279-82.
39. Lassen NA. Cerebral blood flow and oxygen consumption in man. *Physiol Rev*. avr 1959;39(2):183-238.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.





## **RESUME DE L'ETUDE :**

### **CONTEXTE :**

Le but principal de cette étude était d'évaluer l'évolution de la pression intra crânienne (PIC) lors du décubitus ventral (DV) chez des patients neurolésés en syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) avec un monitoring continu de la PIC.

### **MATERIELS ET METHODE :**

Les patients majeurs en SDRA et monitorés par un capteur de PIC étaient éligibles dans trois centres, rétrospectivement. Des paramètres respiratoires, hémodynamiques et neurologiques dont la PIC, la pression de perfusion cérébrale (PPC), la fraction expirée en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>fe), étaient récoltés de façon continue lors du DV (séquence B), et deux périodes entourant ce DV (séquences A et C) pour le groupe DV, et pendant 12 heures pour le groupe contrôle qui n'a pas fait de DV. Le critère de jugement principal était la comparaison de la valeur moyenne de la PIC pendant le décubitus dorsal (DD) à la séance de DV dans le groupe DV. Les critères de jugement secondaires étaient la comparaison de la valeur moyenne de la PIC du groupe DV au groupe contrôle, et déterminer les facteurs prédictifs de l'évolution de la PIC.

### **RESULTATS :**

23 patients ont été inclus. 11 dans le groupe DV, 12 dans le groupe contrôle. La durée médiane des DV était de 16h. La valeur moyenne de la PIC pour la séquence A dans le groupe DV était de 12 mmHg ( $\pm$  8) contre 15 mmHg ( $\pm$  12) dans la séquence B du groupe DV. Cette différence était non statistiquement significative ( $p = 0.06$ ). La taille d'effet était de -0.4 avec une magnitude de deux (effet faible selon Cohen). La valeur moyenne de la PIC du groupe contrôle était de 13 mmHg ( $\pm$  6). Il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les séquences A et B du groupe DV et le groupe contrôle concernant la PIC. L'amélioration de l'hématose, par une augmentation du rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, était significative dans le groupe DV, marquant ainsi un critère de gravité chez nos patients. Dans les analyses multivariées, seul le paramètre CO<sub>2</sub>fe prédisait l'évolution de la PIC de façon significative.

### **CONCLUSION :**

La pratique du décubitus ventral chez les patients neurolésés présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë n'augmente pas de manière cliniquement significative les valeurs de pression intracrânienne. Les éventuels effets délétères sont à balancer avec les effets bénéfiques attendus sur l'hématose et le contrôle de la capnie

**Mots clés :** Pression intra crânienne, Syndrome de détresse respiratoire aiguë, Décubitus ventral, capnie.