



**HAL**  
open science

# Infections sur les dérivations ventriculaires externes en réanimation neurochirurgicale : audit clinique après mise en place d'un protocole de prévention

Chloé Arnout Finck

## ► To cite this version:

Chloé Arnout Finck. Infections sur les dérivations ventriculaires externes en réanimation neurochirurgicale : audit clinique après mise en place d'un protocole de prévention. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. hal-01932279

**HAL Id: hal-01932279**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932279>**

Submitted on 23 Nov 2018

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

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



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

**THESE**

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de médecine spécialisée

Par

Chloé ARNOU FINCK

Le 9 octobre 2017

**INFECTIONS SUR LES DERIVATIONS VENTRICULAIRES EXTERNES EN  
REANIMATION NEUROCHIRURGICALE**

**AUDIT CLINIQUE APRES MISE EN PLACE D'UN PROTOCOLE DE  
PREVENTION**

**Membres du jury :**

Président : M. le Professeur AUDIBERT Gérard  
Juges : M. le Professeur RABAUD Christian  
Mme le Professeur COLNAT-COULBOIS Sophie  
Mme le docteur LATARCHE Clotilde

4 septembre 2017



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Pr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Mathias POUSSEL

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGÉ - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Professeur Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD - Professeur Gilles GROSDIDIER  
Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Jacques LECLERE  
Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON - Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur Daniel MOLE - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)**

Docteure Chantal KOHLER

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN  
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; Médecine d'urgence)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)**

Docteur Nicolas GIRERD

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)



**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Docteure Elisabeth STEYER

**54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

**66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Arnaud MASSON – Docteur Cédric BERBE

Docteur Jean-Michel MARTY

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

**Au président de jury et directeur de thèse**

**M. le Professeur Gérard AUDIBERT**

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury

Nous vous remercions pour la confiance que vous nous avez accordé en nous confiant ce sujet, qui sera, nous l'espérons, à la hauteur du premier travail réalisé par Pierre Luxembourger

Nous vous remercions de nous avoir guidé dans ce travail

Veillez recevoir ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect

## **Aux juges**

### **M. le Professeur Christian RABAUD**

#### **Professeur de Maladies infectieuses et maladies tropicales**

Nous vous remercions sincèrement de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail

Sans nous connaître, vous nous faites l'honneur d'apporter vos connaissances à la critique de ce travail

Soyez assuré de notre profonde gratitude

### **Mme le Professeur Sophie COLNAT-COULBOIS**

#### **Professeur de Neurochirurgie**

Nous sommes très honoré de vous présenter la suite du travail initié par Pierre Luxembourg, et nous vous remercions d'avoir accepté de le juger

Nous vous remercions sincèrement d'avoir participé à l'élaboration et la mise en place des protocoles de cette étude, et espérons répondre à vos attentes par ce travail

Veillez trouver ici le témoignage de notre estime et de notre respect

### **Mme le Docteur Clotilde LATARCHE**

#### **Docteur en santé publique – Coordinateur qualité et gestion des risques**

C'est un honneur que vous nous faites en acceptant de participer à ce jury

Nous vous remercions sincèrement pour toute votre assistance pour ce travail, pour les statistiques et vos conseils avisés, vous avez toujours su trouver le temps afin d'avancer

Que ce travail soit l'expression de toute notre reconnaissance

## Remerciements :

Tout d'abord à mon Sébastien, mon soutien quotidien infaillible, mon amour, mon présent et mon futur. Tu as assumé avec habileté toutes les difficultés liées à ces longues et éprouvantes études, dont aujourd'hui en sonne enfin l'issue. Le mérite t'en revient pleinement ! Sans toi je n'en serai jamais arrivée là !

A maman et papi et mamie, je vous dois tout ce que je suis devenue, je vous aime.

A Maitre Leslie, ma petite sœur, pour son soutien, son amour, ses conseils, et peut être aussi pour le côté littéraire de la famille, car il en fallait un... En ce jour, pour la première et la dernière fois, nous partagerons la même toge, c'est un honneur pour moi... Je suis si fière de toi ma lili pomme.

A ma belle famille, les familles Finck et Schall, et mes magnifiques belles sœurs, pour m'avoir toujours soutenu le long du chemin contraignant des études de médecine, et avoir pardonné et compris mes nombreuses absences aux rendez vous familiaux.

A mes amis de l'externat : Gilles, Ambre, Sophie, Virginie et Grégoire : que d'années parcourues ensemble, depuis la P1 à Versailles, l'externat dans les préfabriqués, jusqu'au stress des ECN à Villepinte et des résultats, des soirées médecine aux caves parisiennes, aux conférences d'internat nocturnes dans le sinistre amphi de Boulogne. Malheureusement, la vie nous a dispersés partout en France. Vous faites de très honorables médecins, je suis si fière de vous tous ! Je suis la dernière de l'équipe à passer ma thèse, peut être parce que j'aime trop étudier au final... Vous resterez ma famille Paris Ouest pour toujours, il y a une partie de vous dans le médecin que je suis aujourd'hui, et je pense qu'elle le restera toujours.

A tous les Supelecs : que de bons moments passés avec vous, et il y en aura j'espère tant d'autres... Je suis tellement impressionnée par vos parcours : vous les matheux, ayant réussi vos prépa haut la main, puis l'école d'ingénieur dans une si belle ambiance. Je ne vous le dis pas assez mais vous êtes tous de beaux modèles de réussite.

A Estelle, grande cavalière et grand médecin, un joli modèle de réussite à suivre. Aucun obstacle ne peut nous résister. J'espère encore vivre de jolies aventures équestres à tes côtés, à nous le galop 6 ! A nos coach Arnaud et Caroline du Piroué, et bien sûr à Suis fière, compétitrice hors pair, et à tous les cavaliers que j'ai pu y croiser.

A Louna, mon pot de colle, qui me suit depuis dix ans déjà ...

A mes cointernes d'anesthésie réanimation, particulièrement Anne Sophie pour ton grand cœur, ta gentillesse et ton écoute, garde cette sensibilité qui fera de toi tu un anesthésiste réanimateur Pédiatrique exceptionnel. Et à Lucile, éternelle rêveuse à l'impérissable sourire : que de temps passé depuis notre premier semestre en neurochir... jeunes internes perdues dans ce monde ... cela nous a rapproché et je suis très heureuse de pouvoir partager mon assistantat avec toi, plein de belles choses nous attendent à Epinal.

A l'UFR de médecine de Paris Ouest, pour ma formation médicale jusqu'à l'internat, pour m'avoir fait découvrir et aimer l'anesthésie, au CHU de Boulogne Billancourt.

Aux différents médecins, qui m'ont servi de modèle durant toutes ces années.

A l'ensemble du service d'anesthésie de la maternité régionale, et aux IADES, et particulièrement à Florence, Delphine et Nour Eddine qui m'ont fait découvrir et aimer l'anesthésie en gynécologie et en obstétrique (ah la joie des péridurales au milieu de la nuit...), au point de vouloir poursuivre encore un bout de chemin parmi vous.

A l'ensemble du service de la réanimation du CH d'Epinal, particulièrement Jean Marc, Halla et Kévin, qui m'ont aidé à prendre confiance en moi lors de mon semestre d'internat, et m'ont donné envie de prolonger l'expérience dans ce service si accueillant.

Aux médecins anesthésistes et réanimateurs, rencontrés lors des différents semestres, qui m'ont appris tant de choses, et forcent le respect et l'admiration, tant en qualités humaines que professionnelles : les docteurs Untereiner, Alb, Masson, Taron, Novy, Darmian, Simon, Fabre, Levitchi, et à tous les brillants anesthésistes de la clinique Pasteur.

A l'ensemble du personnel médical, paramédical, et aux internes successifs de la réanimation neurochirurgicale de l'hôpital Central pour avoir contribué au recueil de données de ce travail, pour leur accueil toujours chaleureux pendant ces deux années de travail.

A Pierre Luxembourger, c'était un plaisir de poursuivre le travail que tu avais entrepris, je te remercie pour ta confiance, et te souhaite tout le succès professionnel et personnel que tu mérites

A toutes celles et ceux que je ne cite pas, mais qui sont dans mon cœur,

Merci.

*« Guérir parfois, soulager souvent, écouter toujours »*

*A. Paré*

## Serment

« **A**u moment d'être admise 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque »

## Table des matières

INTRODUCTION .....	16
MATERIEL ET METHODES .....	19
1. CHOIX DU THEME .....	20
2. CHOIX DES CRITERES D'EVALUATION.....	22
3. CHOIX DE LA METHODE DE MESURE : CRITERES REFERENTIELS .....	24
4. RECUEIL DES DONNEES .....	26
RESULTATS.....	27
DISCUSSION .....	35
5. ANALYSE DES RESULTATS .....	35
CONCLUSION .....	41
6. PLAN D'ACTION D'AMELIORATION ET REEVALUATION DES PRATIQUES .....	41
Références.....	42
Annexes .....	46
Annexe 1 : autorisation comité d'éthique du CHRU de Nancy .....	46
Annexe 2 : fiche de suivi des DVE .....	47
Annexe 3 : protocole chirurgical .....	49



## Liste des abréviations

**AVC** : Accident Vasculaire Cérébral

**CDC** : Centre for Disease Control and prevention

**DSC** : Débit Sanguin Cérébral

**DVE** : Dérivation Ventriculaire Externe

**ECBU** : Examen Cyto Bactériologique Urinaire

**EPP** : Evaluation des Pratiques Professionnelles

**GCS** : score Glasgow

**HSA** : Hémorragie Sous Arachnoïdienne

**HTIC** : Hypertension Intra Crânienne

**IDE** : infirmier Diplômé d'Etat

**IGS II** : Indice de Gravité Simplifié II

**IMC** : Indice de Masse Corporelle

**LCR** : Liquide Céphalo-rachidien

**MAV** : Malformation Artério-Veineuse

**PIC** : Pression Intra Crânienne

**PPC** : Pression de Perfusion Cérébrale

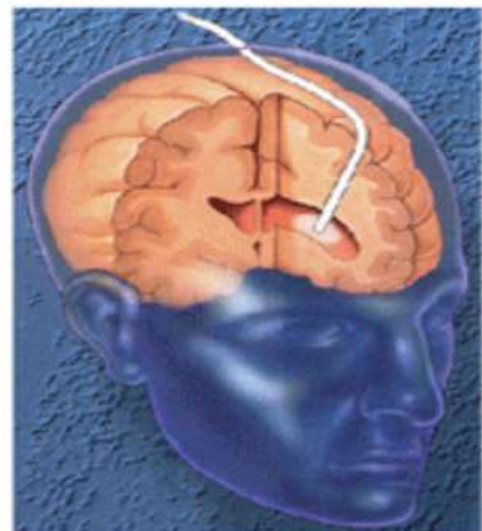
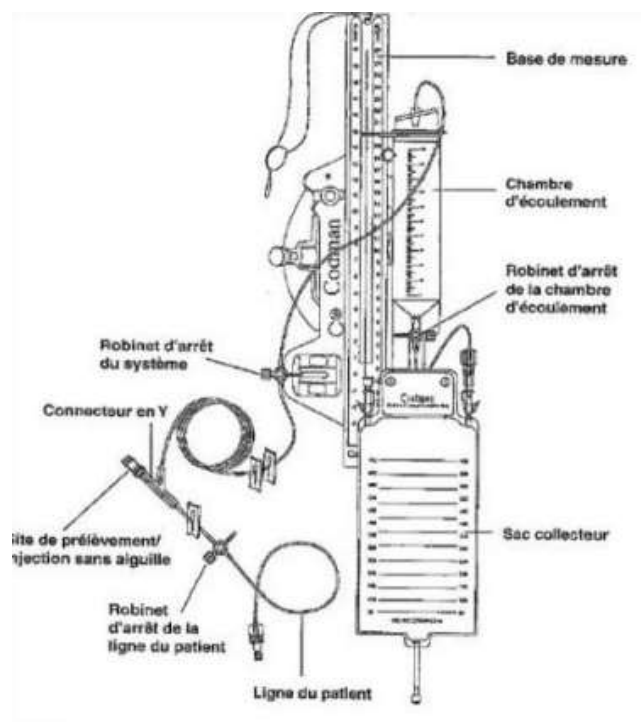
**SNC** : Système Nerveux Central

**VVP** : Valve de dérivation Ventriculo Péritonéale

## INTRODUCTION

Depuis le temps de la première ponction intracrânienne ventriculaire externe, attribuée à Wernicke dans les années 1800, les techniques ont bien évidemment évolué, et le contrôle des infections associées aux soins est devenu un réel enjeu de santé publique. Le développement des procédures d'hygiène, des techniques chirurgicales et de l'usage approprié des antibiotiques, ont permis de diminuer les infections neuroméningées associées aux dérivations ventriculaires externes (DVE).

Les dérivations ventriculaires externes sont des dispositifs fréquemment posés en urgence en neurochirurgie pour drainer le liquide céphalorachidien (LCR) dans le cadre de la prise en charge des hydrocéphalies aiguës ou de l'hypertension intracrânienne (HTIC). Ce procédé est constitué d'un cathéter multifenêtré implanté chirurgicalement dans un des ventricules latéraux cérébraux, relié à une tubulure externe comportant un système de recueil gradué stérile. Elle permet de contrôler le débit de LCR en réglant la hauteur du dispositif de drainage, selon le principe des vases communicants. [1]



Source images : SRLF [1]

Malheureusement, ce procédé expose à un risque d'infection neuroméningée non négligeable. L'incidence de ces infections est estimée de 0 à 32% dans la littérature, avec une moyenne aux alentours de 10% [2]. Les études sont difficilement comparables entre elles en l'absence de recommandations précises concernant la prise en charge des DVE. Il n'existe d'ailleurs pas de consensus en France à ce sujet. En effet, il existe une grande diversité en terme de technique chirurgicale de pose, d'utilisation de différents matériels imprégnés ou non aux substances anti infectieuses, de soins infirmiers, de monitoring et même de définition des infections.

La prévention des infections neuroméningées secondaires aux DVE est un challenge majeur, particulièrement due à la mauvaise pénétration méningée de l'antibiothérapie, la nécessité d'avoir recours à une neurochirurgie invasive et à la sévérité des patients de réanimation. Ces infections associées aux soins ont pour conséquence une morbidité augmentée [3] un allongement de la durée du séjour, et donc une augmentation du cout des soins [4]. Les ventriculites peuvent de plus être responsable de séquelles neurologiques importantes.

Les facteurs de risque reconnus d'infection de DVE peuvent être classés en trois types [5] :

- les facteurs liés à la pathologie : un LCR hémorragique dans le cas d'hémorragie sous arachnoïdienne ou intraventriculaire [6], un traumatisme crânien associé ou une craniotomie
- les facteurs liés au patient comme la présence d'une bactériémie concomitante [7] ou d'une immunodépression [8]
- les facteurs liés à la DVE et à la maintenance du système comme les conditions de pose, le nombre de manipulations du système de drainage et d'ouverture du système clos [9], la durée de cathétérisation, les déconnexions accidentelles [10] et les fuites de LCR autour de la ponction [8].

Les recommandations américaines de la Neurocritical Care Society [11,12] préconisent l'usage de mesures de « management » pour limiter les infections liées aux DVE, incluant plusieurs aspects : de la pose dans des conditions de stérilité chirurgicale, aux limitations des manipulations du système, à la standardisation des pansements, et au sevrage du dispositif le plus précoce possible. De nombreuses études ont démontré une diminution de l'incidence de ces infections après la mise en place d'un protocole de soin et de suivi des DVE, quelques en soient les différentes modalités d'application [3,13].

Notre étude fait suite au travail de Dr Luxembourgier [14], qui étudiait l'incidence des infections de DVE en réanimation neurochirurgicale du CHRU de Nancy, de façon rétrospective de 2010 à 2014. Pour rappel, sur 200 patients inclus, 23 (11,5%) répondaient à la définition d'infection de DVE, 5 de contamination et 1 de suspicion d'infection, selon la classification de Lozier [7]. L'incidence des méningites pour 1000 jours de DVE était de 7,8 (IC-95% [5,23;11,2]). Après l'identification de ce taux élevé d'infections sur les DVE, Dr

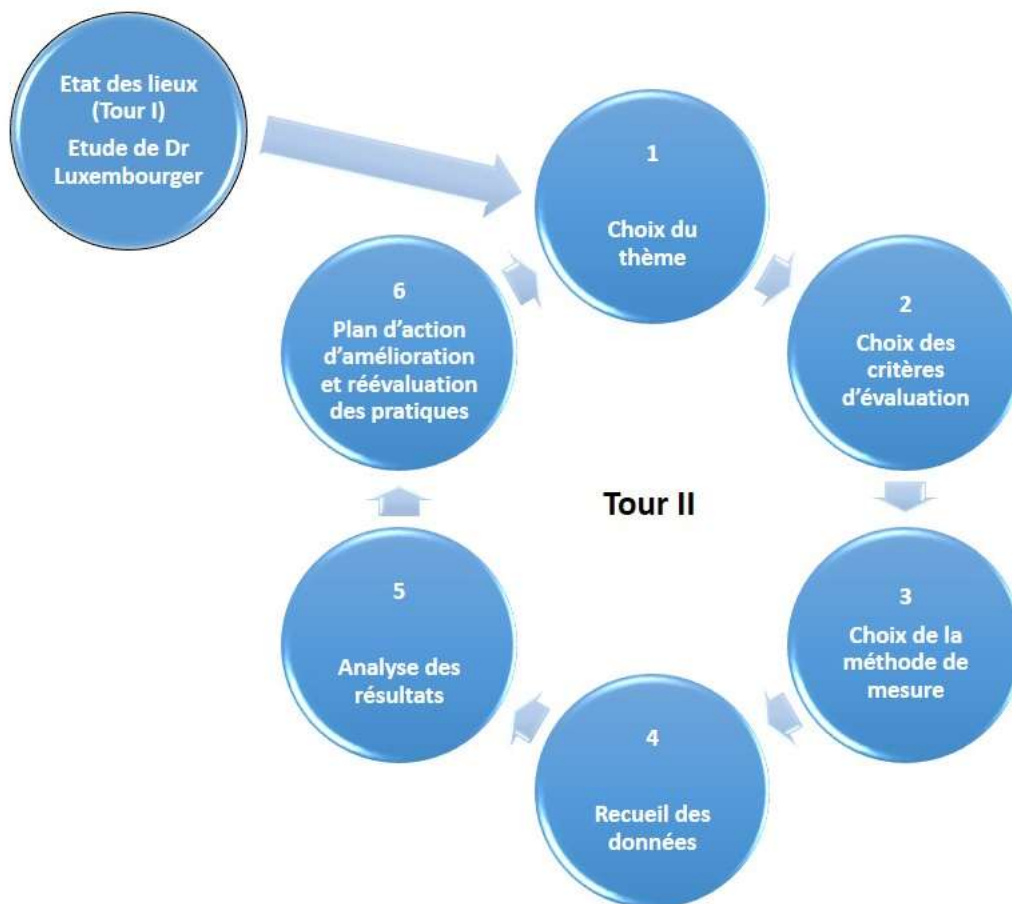
Luxembourger avait analysé les facteurs de risque d'infection. Il mettait en évidence un lien statistique avec le fait d'avoir réalisé une craniotomie dans le même temps opératoire que la pose de la DVE (20% de patients ayant eu une craniotomie ont eu une infection de DVE contre 8%,  $p=0,05$ ). Une bactériémie concomitante était aussi un facteur de risque statistiquement significatif d'infection de DVE (28% de bactériémie dans le groupe méningite contre 10%,  $p=0,02$ ).

Devant ce taux élevé, et donc non satisfaisant d'infection sur les DVE, une révision du protocole institutionnel de soin des DVE a été effectuée en 2015 dans le cadre d'une action d'amélioration des pratiques, de façon pluridisciplinaire avec les neurochirurgiens, les réanimateurs, les infirmières de réanimation et les biologistes. Il consiste en l'implémentation d'un protocole standardisé inspiré du protocole de Dr Korinek à l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris [15], pour réduire la variabilité interopérateurs, et en la création d'une fiche de surveillance du dispositif permettant de noter les incidents (déconnexions du système, obstructions, prélèvements de LCR, injections dans la DVE).

Notre étude s'intègre dans le cadre d'une évaluation des pratiques professionnelles (EPP) visant à réduire le taux d'infection des DVE. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité d'un protocole de prévention sur l'incidence des infections de DVE, et de mesurer la conformité de l'application de ce protocole.

## MATERIEL ET METHODES

La méthodologie retenue est celle d'un audit clinique, comme détaillée dans les recommandations de la HAS [16].



**Figure 1 : méthode pour un audit clinique**

L'état des lieux correspond à l'étude initiale réalisée par Dr Luxembourg (désignée comme étude du tour I), décrite dans l'introduction, qui a elle-même respecté cette méthodologie en six étapes [14].

Le plan d'action d'amélioration proposé à la suite de cette étude a été la mise en place du protocole de prévention des infections de DVE.

Nous présenterons ici les résultats du tour II, reprenant à nouveau ces six étapes d'un audit clinique, après la mise en place du protocole des DVE, information aux médecins et formation du personnel paramédical du service.

## 1. CHOIX DU THEME

### OBJECTIF

L'objectif de notre travail est double :

Le critère de jugement principal de notre étude est de déterminer l'incidence des infections neuroméningées sur les DVE.

Les critères de jugement secondaires sont l'analyse des facteurs de risque d'infection des DVE, et de comparer ces résultats avec ceux obtenus dans l'étude du tour I.

Parallèlement, nous étudions l'adhésion au protocole mis en place, afin de pouvoir comprendre les variations d'incidence attendues.

### MISE EN PLACE DU PROTOCOLE DE DVE

Notre étude a donc été réalisée suite à la mise en place du protocole de soin des DVE, résultant du plan d'action d'amélioration proposé suite à l'étude du tour I. Ce protocole était effectif dans le service environ trois mois avant le début de l'étude. Le protocole chirurgical revu par Pr COLNAT-COULBOIS a été édité en octobre 2015 [annexe3]. Les révisions des protocoles infirmiers et médicaux en réanimation ont été diffusées en format papier, et toutes les équipes paramédicales ont été formées par Mme DUBOIS, la cadre IDE du service.

Le protocole consistait en la mise en œuvre de plusieurs mesures de prévention et de prise en charge, dont voici les modifications principales :

- **Protocole chirurgical :**

Le matériel de DVE utilisé est de type CODMAN EDS 3™ ou INTEGRA™. Les DVE ne sont pas imprégnées aux antibiotiques ou à l'argent.

Toutes les DVE sont posées au bloc opératoire par un neurochirurgien, interne ou sénior, en conditions d'asepsie chirurgicale. Aucune antibioprophylaxie n'est réalisée, conformément aux recommandations de la SFAR [17].

La tête du patient est tondu entièrement, lavée, puis préparée selon le même protocole que les craniotomies. Un cathéter siliconé est introduit via un trou de trépan par un orifice précoronar et parasagittal jusque dans le ventricule cérébral homolatéral. Celui-ci est ensuite

tunnélisé sur 5 cm environ à distance de l'incision. Le pansement consiste en une capeline hermétique, comprenant le transducteur.

- **Protocole de soin :**

Concernant le pansement, il est réalisé 48 heures après la pose de la DVE puis tous les 3 jours, sauf si le point de ponction est inflammatoire. Dans ce cas il est réalisé toutes les 24 heures. Il est réalisé dans des conditions stériles (comprenant pour les soignants le port de gants stériles, charlotte, masque, et surblouse non stérile).

Le robinet proximal de la tubulure de la DVE doit rester emballé dans une compresse Bétadinée©.

La poche de recueil de LCR n'est changée que lorsque celle-ci est pleine ou si elle contient du sang coagulé.

Un shampoing stérile avec de la Bétadine Scrub© est réalisé 48 heures après la pose de la DVE puis tous les 6 jours.

Une fuite de LCR autour du point de ponction de la DVE étant un facteur de risque majeur d'infection, elle doit être immédiatement signalée au neurochirurgien. L'infirmier doit vérifier l'absence d'obstruction du système de drainage. Le niveau de la DVE est alors baissé de 5 cm d'H<sub>2</sub>O, afin d'augmenter le drainage de LCR, jusqu'à tarissement de la fuite.

- **Prélèvement de LCR :**

En première intention, les prélèvements de LCR se font au niveau du robinet distal du sac collecteur de drainage de LCR.

En seconde intention et seulement sur prescription médicale, afin de respecter le système clos de drainage au maximum, le prélèvement de LCR peut être réalisé en conditions stériles sur le robinet proximal.

Dans tous les cas, le prélèvement LCR est réalisé avec des gants stériles, après déterSION avec de la Bétadine© alcoolique.

Au vu du haut taux d'infection dans notre service, il est décidé qu'un prélèvement systématique de LCR doit être réalisé une fois par semaine à jour fixe, en distal sur la poche de recueil, avec analyse biochimique et bactériologique, afin de pouvoir déceler plus rapidement une éventuelle colonisation du système, avant toute manifestation clinique.

- **Retrait :**

Le retrait de la DVE est réalisé au lit du patient, par le neurochirurgien. Le LCR est envoyé en culture pour examen bactériologique au moment du retrait.

Il n'y a pas de changement systématique du dispositif.

Les équipes se chargent d'une réévaluation régulière de la nécessité du maintien de la DVE, afin de procéder à son retrait dès que possible, ou à une internalisation en valve de dérivation ventriculo-péritonéale (VVP) si le sevrage du dispositif s'avère impossible.

- **Algorithme diagnostique et prise en charge des infections :**

La marche à suivre en cas de résultats positifs est la suivante :

- en cas de contamination du LCR, le circuit externe de la DVE doit être changé par le neurochirurgien.
- en cas de colonisation du LCR, discuter le changement de DVE après 48 heures d'antibiothérapie.
- en cas de suspicion d'infection, refaire un prélèvement de LCR sur le robinet proximal, puis discuter le changement de la DVE à 48 heures d'antibiothérapie.
- en cas d'infection, La DVE doit être changée après 48 heures d'antibiothérapie.

## 2. CHOIX DES CRITERES D'EVALUATION

### DEFINITION DE L'INFECTION

Les critères d'évaluation du taux d'infection sur les DVE retenus pour notre étude reposent sur la définition de Lozier [7], de même que dans le travail du tour I. Elle caractérise plusieurs situations cliniques, biologiques et bactériologiques. Le LCR peut être contaminé, colonisé, suspect d'infection, ou infecté, déterminé comme suit :

- **LCR contaminé** : la bactériologie est positive sur un prélèvement isolé, mais la biochimie et la cellularité sont normales, il n'y a pas de fièvre, ou la fièvre peut être liée à une autre infection, il n'y a pas de modification de l'examen neurologique.
- **LCR colonisé** : plusieurs prélèvements de LCR positifs au même germe sans autre anomalie biochimique, cellulaire ou clinique.



- **LCR suspect d'infection** : la bactériologie est négative, il peut y avoir des anomalies non spécifiques de la biochimie et de la cellularité, et sur le plan clinique des signes de méningite comme une dégradation de l'état de conscience et une hyperthermie.

- **LCR infecté** : la bactériologie est positive, elle s'accompagne d'anomalies biochimiques et de la cellularité, d'une dégradation neurologique et d'une fièvre.

- la ventriculite est définie par une prise de contraste épendymaire à l'imagerie cérébrale.

## **DONNEES**

Les données ont été recueillies de façon prospective, dans les dossiers médicaux et sur une feuille de suivi des DVE spécifiquement créée dans le dossier médical de réanimation.

Les données suivantes ont été recueillies :

- **données générales :**

Données démographiques, indice de masse corporelle (IMC), comorbidités : diabète, alcoolisme chronique, cancer, immunodépression, traitement par corticothérapie au long cours, présence d'une valve de dérivation ventriculopéritonéale.

- **en réanimation :**

A l'entrée en réanimation ont été recueillis : le score de Glasgow (GCS) et le score IGS II, le diagnostic d'entrée en réanimation, le traumatisme crânien grave, le fait d'être en post opératoire programmé.

Les différents types de co-infections et les germes retrouvés ont été consignés : bactériémie, pneumopathies, infections urinaires ou autres.

La durée du séjour en réanimation et en unité de surveillance continue a été consignée, ainsi que le statut vital à la sortie.

- **DVE :**

Les items relevés étaient : la date de pose et de retrait de la DVE, le nombre de DVE par patient, la sortie du service avec la DVE en place ou non, la présence ou non d'une infection,

la pose par un chirurgien sénior ou un interne, l'antibioprophylaxie lors de la pose, une craniotomie associée, le caractère urgent de la pose.

Le respect du protocole : tunnélisation sous cutanée, rasage complet du crane, la rupture d'asepsie, la purge du système, la déconnexion accidentelle, la déhiscence de la cicatrice, le retrait accidentel, les changements du circuit externe ou de la DVE.

Les délais entre l'infection et la pose, entre l'infection et la craniotomie, la présence ou non d'une fuite de LCR (le nombre de jours de fuite, et le délai entre la pose de la DVE et la fuite).

○ **LCR :**

Ont été colligés : le nombre de prélèvement de LCR avant le diagnostic de l'infection, le site du prélèvement (robinet proximal ou poche de recueil), les caractéristiques cytologiques du LCR (numération cellulaire, aspect hémorragique), bactériologiques (examen direct, culture), et biochimiques (glycorachie, rapport glycorachie/glycémie capillaire, protéinorachie, lactates).

La présence d'une infection, d'une suspicion d'infection, d'une colonisation ou d'une contamination selon la classification de Lozier [7] a été recueillie, ainsi que la thérapeutique effectuée : délai du changement de DVE ou du circuit externe, respect du protocole.

La prise en charge thérapeutique après le diagnostic d'infection et l'antibiothérapie n'étaient pas étudiées.

### **3. CHOIX DE LA METHODE DE MESURE : CRITERES REFERENTIELS**

Cette étude a été menée dans le service de réanimation neurochirurgicale du CHRU de Nancy, composé de 12 lits de réanimation et 6 lits de surveillance continue.

Durant la période étudiée, les services de réanimation neurochirurgicale et de réanimation chirurgicale ont fusionné, en novembre 2016, pour devenir le service de réanimation chirurgicale polyvalente de l'hôpital Central du CHRU de Nancy, d'une capacité totale de 18 et 8 lits.

Il s'agit d'une étude observationnelle sur dossiers, menée à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2016 sur la population définie ci-dessous, concernant le deuxième tour de l'audit des pratiques.

Une feuille de surveillance spécifique pour chaque DVE était mise en place en réanimation, sur laquelle les médecins et infirmiers devaient spécifier, de façon anonyme, toute

manipulation réalisée sur la DVE (pansement, injection), tout accident éventuel (rupture d'asepsie, déconnexion, purge..), et tous les prélèvements de LCR réalisés [annexe 2].

## **PATIENTS**

Les patients inclus étaient majeurs, hospitalisés dans le service étudié, en réanimation ou en unité de surveillance continue, directement après avoir bénéficié d'une pose de DVE au bloc opératoire de neurochirurgie du CHRU de Nancy.

Ont été exclus les patients ayant eu une DVE posée dans d'autres blocs opératoire ; les patients ayant séjourné avec leur DVE dans un autre service avant leur hospitalisation en réanimation ; et les patients ayant eu une DVE pour une infection neuroméningée. Sont aussi exclus les dispositifs qui ne sont pas des DVE : les dérivations lombaires externes et les drains sous duraux.

Le suivi était effectif tout au long du séjour en réanimation ou en unité de surveillance continue, et s'arrêtait à la sortie du service, lors du décès du patient, ou au moment du diagnostic de l'infection de DVE.

## **ASPECT REGLEMENTAIRE**

Conformément à la politique institutionnelle, cette action d'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) a été validée par la commission ad-hoc (COM-EPP) et inscrite au tableau institutionnel des EPP le 2 février 2016.

L'ensemble des données étaient rendues anonymes et uniquement accessibles aux personnes participantes à l'EPP, et étaient consignées dans un fichier EXCEL. Dans le cadre d'une EPP aucune autorisation spéciale de la CNIL n'était nécessaire. A noter que la charte du patient hospitalisé au CHRU de Nancy informe les patients que leurs données peuvent être utilisées pour la recherche avec une possibilité d'opposition.

Les données ont été recueillies sur le dossier patient du logiciel DX-CARE et à partir du dossier médical papier.

Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique local du CHRU de Nancy (CRENHU) [Annexe 1].

## 4. RECUEIL DES DONNEES

### ANALYSE STATISTIQUE

Les caractéristiques de l'échantillon sont décrites par des pourcentages pour les variables qualitatives et par des moyennes et écarts types pour les variables quantitatives.

Pour répondre à l'objectif principal, l'incidence des infections de DVE et les intervalles de confiance sont calculés selon la méthode de Poisson, et exprimés par un taux pour 1000 DVE.

Afin d'interpréter les résultats d'incidence entre les deux tours d'audit nous avons comparé les caractéristiques des patients.

Pour l'étude des objectifs secondaires (la description des caractéristiques des patients, des pratiques de pose et de suivi des DVE, d'analyse du LCR) des tests paramétriques ont été utilisés : le test du Khi2 pour comparer les variables qualitatives et un test de Student pour les variables quantitatives.

Une comparaison des caractéristiques des DVE pour lesquelles une infection a été diagnostiquée par rapport aux DVE non infectées a été effectuée, en prenant comme unité statistique la DVE.

L'adhésion aux pratiques a été mesurée en fonction du temps (comparaison par trimestres).

Le seuil de significativité est fixé à 5%.

Les analyses statistiques ont été réalisées sur le logiciel SAS 9.4 et par le site internet biostatgv.

## RESULTATS

L'étude à été menée sur une durée de 16 mois du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 30 avril 2017.

Durant cette période, 109 patients hospitalisés en réanimation avaient une DVE. Au total 85 patients ont été inclus.

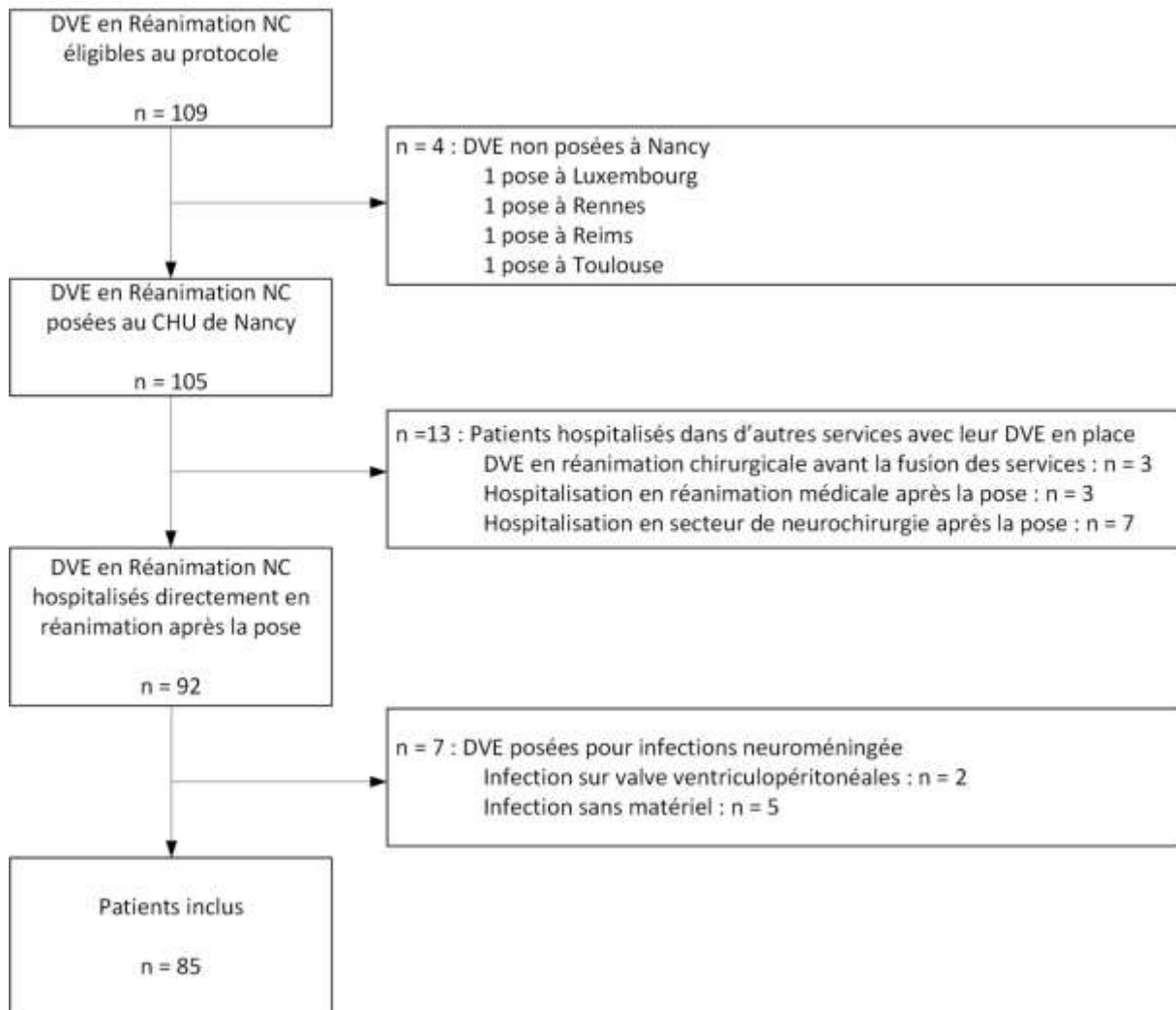


Figure 2 : Flow Chart

## CARACTERISTIQUES DES PATIENTS

L'âge moyen était de  $52 \pm 12$  ans. 43 femmes et 42 hommes ont été inclus.

Le score de gravité IGS II moyen était de  $39 \pm 15$ .

Le score de Glasgow initial à la prise en charge était en moyenne à  $9 \pm 4,5$ .

Le diagnostic à l'admission le plus fréquent était l'hémorragie sous arachnoïdienne (48%). Les autres diagnostics étaient répartis comme suit : 24% d'AVC hémorragique, 15% de tumeur intracérébrale, 9% d'hémorragie sur rupture de malformation artério veineuse, 1% d'AVC ischémique, et 3% d'autres causes (1 cas d'hydrocéphalie sur une valve de dérivation ventriculo péritonéale bouchée, 1 cas de thrombose veineuse cérébrale). 3,5% des patients avaient un traumatisme crânien grave. 6% des patients bénéficiaient d'une DVE en post opératoire d'une neurochirurgie programmée.

## DONNEES DE REANIMATION

75% des patients ont été hospitalisés dans le service de réanimation et 57% ont séjourné dans l'unité de surveillance continue au cours de leur hospitalisation.

La durée médiane de séjour était de 16 jours, avec une moyenne à  $27 \pm 30$  jours.

16% des patients (n=14) sont décédés en réanimation ou en unité de surveillance continue.

## DVE

Au total 103 DVE ont été posées durant la période étudiée, soit en moyenne  $1,5 \pm 0,8$  DVE par patient. 3 patients ont bénéficié de la pose de deux DVE simultanément, bilatérales.

Le nombre total de DVE par patient est significativement supérieur dans les cas d'infections : en moyenne  $1,85 \pm 1,1$  contre  $1,15 \pm 0,4$  ( $p=0,04$ ).

La durée moyenne du drainage était de  $12,1 \pm 10,2$  jours, avec un minimum de 1 jour et un maximum de 48 jours pour une même DVE.

Toutes les DVE étaient posées au bloc opératoire, 93% des DVE étaient posées par un opérateur sénior et 86% étaient posées dans un contexte d'urgence.

Pour 30% des DVE, une antibioprophylaxie lors de la pose était réalisée : 4 fois par de l'Amoxicilline-acide clavulanique, 20 fois par de la Céfazoline. Les motifs de ces antibioprophylaxies n'étaient pas relevés.

Pour 18% des DVE, une craniotomie était réalisée simultanément à la pose ou pendant l'hospitalisation en réanimation.

Pour 1 DVE, il y a eu une déhiscence de la cicatrice.

46% des patients sont sortis du service avec la DVE toujours en place. 7 patients ont eu une DVE secondairement internalisée en VVP.

## INFECTION DE DVE

Au total : 13 patients (15%) ont eu une infection de DVE, comprenant 1 cas de colonisation, 3 cas de contaminations, et 9 cas d'infections confirmées. 10,6% des patients ont donc eu une infection de DVE selon la définition de Lozier pendant leur séjour en réanimation ou en unité de surveillance continue, parmi lesquels il y avait deux cas de ventriculites.

13,6% du nombre total de DVE posées ont été infectées, soit 14 DVE pour 13 patients (un cas d'infection avec des DVE bilatérales).

Le délai entre l'infection et la pose de la DVE était en moyenne de  $13,5 \pm 9$  jours.

L'incidence des méningites pour 1000 jours de patients ayant une DVE est estimée à 12,15 (IC 95% [5,08 ; 19,22]), et l'incidence des infections de DVE pour 1000 jours de DVE est estimée à 12,98 (IC 95% [5,64 ; 20,31]).

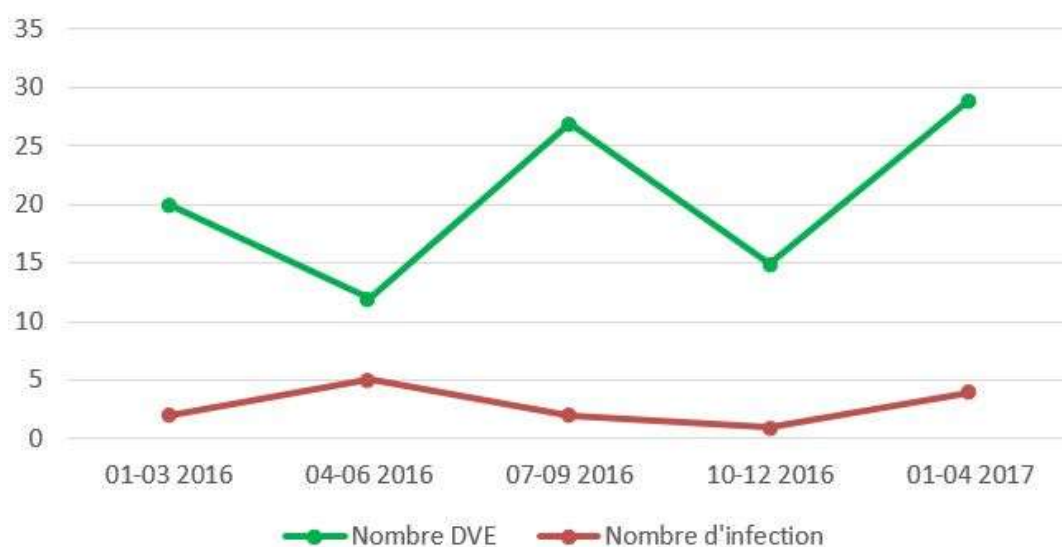
L'incidence des infections confirmées de DVE, selon la définition de Lozier, pour 1000 jours de patients ayant une DVE, est estimée à 7,92 (IC 95% [2,04; 13,8]), et l'incidence des infections confirmées de DVE pour 1000 jours de DVE est estimée à 8,73 (IC 95% [2,54; 14,93]).

Les germes identifiés étaient principalement des Gram positif, dans 69% des cas.

**Tableau 1 : caractéristiques bactériologiques des infections de DVE**

Gram positif	N = 9
Staphylocoque aureus	1 contamination, 1 infection
Staphylocoque coagulase négative	1 contamination, 3 infections
Streptocoque pneumoniae	1 infection
Enterocoque fecalis	1 contamination
Propionibacterium Acnes	1 colonisation
Gram négatif	N = 5
Enterobacter cloacae	1 infection
Klebsiella pneumoniae	2 infections
Acinetobacter baumannii	2 infections

Dans quatre cas le même germe était retrouvé dans un autre site concomitamment au diagnostic : dans deux ECBU et un prélèvement pulmonaire dans les cas d'infection, et une bactériémie avec un ECBU positif dans le cas de contamination à staphylocoque aureus de la DVE.



**Figure 3 : Evolution du nombre de DVE et du nombre d'infection, par trimestre**

## EVALUATION DES PRATIQUES EN TERME DE RESPECT DU PROTOCOLE

**Tableau 2 : écarts au protocole, par DVE**

total n=103	n	% DVE
Rasage incomplet du crane	22	27
Absence de tunnelisation	8	9
Rupture d'asepsie pendant les soins	10	10
Purge du système	20	19
Déconnexion accidentelle	4	4
Retrait accidentel de la DVE	4	4
Fuites de LCR	17	16,5

Sur 103 DVE étudiées, 17 DVE ont eu une ou plusieurs fuite(s) de LCR, avec une durée moyenne de  $2 \pm 1,6$  jours de fuite de LCR. Il y avait en moyenne  $8 \pm 5$  jours de délai entre la pose de la DVE et le premier épisode de fuite de LCR.



Concernant les DVE infectées au sens large : le protocole de prise en charge de DVE en vigueur dans le service n'a été respecté que dans 7 cas sur 13. Concernant les 3 cas de DVE contaminées : le circuit externe n'a pas été changé, il y a eu un changement d'une DVE à J7 et un sevrage de la DVE à J4. Concernant les cas d'infection : 6 DVE sur 9 ont été changées, en moyenne à J5. 2 DVE infectées sur 9 ont été internalisées en VVP : à J1 et à J23.

L'analyse de l'évolutivité dans le temps de ces paramètres ne fait pas apparaître de lien évident entre la survenue des infections de DVE, par trimestre, et le suivi du protocole, excepté concernant la tonte complète du scalp au bloc opératoire avant la pose de la DVE. Il apparaît une tendance non significative à la diminution du suivi de cet aspect du protocole neurochirurgical, avec 89% des patients tondus initialement, puis une baisse à 70% au 2<sup>e</sup> trimestre, à 77% au 3<sup>e</sup> trimestre, à 54% au 4<sup>e</sup> trimestre puis à 67% en 2017 (p=0,29).

## LCR

Durant la période étudiée, il y a eu au total 192 prélèvements de LCR analysés. 77% étaient prélevés en distal sur la poche de recueil.

**Tableau 3 : Caractéristiques du LCR selon le statut infectieux**

n= 192	LCR non infecté n=178	LCR infecté n=14	p
LCR hémorragique(%)	54	46	0,31
Glycorachie/glycémie (moy)	0,6 ± 0,2	0,5 ± 0,3	0,07
Glycorachie/glycémie <0,5 (n)	35	7	<b>0,01</b>
Protéïnorachie (g/l) (moy)	1,9 ± 2,1	1,7 ± 1,3	0,78
Protéïnorachie >0,4 g/l (n)	145	13	0,24
Lactates (mmol/l) (moy)	3,6 ± 2	5,9 ± 3,3	<b>&lt;0,01</b>
Lactates <4 mmol/l (n)	136	5	<b>0,01</b>

Au cours de leur séjour en réanimation, les patients avaient en moyenne 2,3 ± 2 prélèvements de LCR sur leur DVE, avec en moyenne significativement plus de prélèvements chez les patients ayant eu une DVE infectée (3,8 ± 2,2 contre 2 ± 1,9 dans l'autre groupe, p=0,01). Seuls les prélèvements de LCR effectués avant l'apparition d'une éventuelle infection de la DVE ont été comptabilisés.

## FACTEURS DE RISQUE D'INFECTION

**Tableau 4 : Comparaison des caractéristiques cliniques des patients selon le statut infectieux, par DVE**

n=103	Non infectés n=89	Infectés n=14	p
Homme (%)	48	60	0,40
Age (années)	52 ± 13	51 ± 13	0,77
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25 ± 7	26 ± 6	0,91
IGS II	40 ± 15	41 ± 17	0,86
Score de Glasgow	8,5 ± 4	7,8 ± 4	0,59
<b>Diagnostics (%)</b>			<b>0,93</b>
HSA	47	40	
Tumeur cérébrale	16	20	
AVC hémorragique	24	27	
AVC ischémique	1	0	
Rupture de MAV	9	13	
Traumatisme crânien	4	0	0,45
Postopératoire programmé	7	0	0,27
Craniotomie associée	31	40	0,48
<b>Antécédents (%)</b>			
Diabète	15	13	0,88
Alcoolisme chronique	10	7	0,69
Immunodépression	2	0	0,54
Cancer	22	7	0,16
Corticothérapie au long cours	7	13	0,45
VVP	5	0	0,38
Grossesse	3	0	0,53
<b>Infection en réanimation (%)</b>			
Bactériémie	10	13	0,68
Pneumopathie	47	67	0,16
Infection urinaire	17	20	0,80
Infection neurologique autre	1	0	0,67
Décès (%)	17	7	0,30

*Variables quantitatives : moyenne ± Ecart type / Variables qualitatives : pourcentage*

La durée de séjour en réanimation était significativement prolongée dans le cas d'infection de la DVE (20 ± 24 jours contre 35 ± 24, p=0,05).

**Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques de la DVE selon le statut infectieux, par DVE**

n= 103	Non infectés n=89	Infectés n=14	p
Durée de DVE	11 ± 9	18 ± 14	0,07
<b>Pose</b>			
Chirurgien senior	91	100	0,24
Urgence	86	100	0,13
Tonte totale	71	86	0,26
Tunnelisation	94	92	0,97
Antibioprophylaxie	28	43	0,25
Craniotomie associée	18	27	0,42
<b>Suivi</b>			
Rupture aseptie	11	7	0,72
Purge	15	36	0,15
Déconnexion accidentelle	5	0	0,42
Fuite	12	50	<b>&lt;0,01</b>
Délai fuite/pose (jours)	7 ± 3	8 ± 6	0,51
Déhiscence cicatrice	0	7	<b>0,01</b>
<b>Retrait</b>			
Retrait accidentel	4	0	0,43

*Variables quantitatives : moyenne ± écart type / Variables qualitatives : pourcentage*

### COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE L'ETUDE DU TOUR I

Pour rappel, l'étude du tour I mettait en évidence un taux d'infection de DVE, par patient, de 11,5%, avec 2,5% des DVE contaminées et 0,5% des DVE suspectes d'infection.

Le tour I retrouvait une durée de séjour en réanimation significativement prolongée pour les patients ayant eu une infection de la DVE au sens large : 41 jours contre 26 jours, p<0,01.

Le facteur de risque mis en évidence était la présence d'une bactériémie, avec une différence statistiquement significative chez les patients ayant eu une infection de DVE (27%) par rapport aux patients sans infection de DVE (10%, p=0,02).

**Tableau 6 : Comparaison des données – études du tour I et II**

	Phase II n=85	Phase I n=200
Homme (%)	49	50
Age (années)	52	54 ± 15
<b>Diagnostics (%)</b>		
HSA	48	50
Tumeur cérébrale	15	NE
AVC hémorragique	24	19,5
AVC ischémique	1	4
Rupture de MAV	9	3
Traumatisme crânien (%)	3,5	10
Postopératoire programmé (%)	6	10
Craniotomie associée (%)	31	32
<b>Infection en réanimation (%)</b>		
Bactériémie	9,5	13
Pneumopathie	46	55
Infection urinaire	16,5	27
<b>Pose (% par DVE)</b>		
Chirurgien senior	93	33,5
Urgence	86	NE
Antibioprophylaxie	30	9
Nombre prélèvements LCR par DVE	2,3 ± 2	1,1 ± 1,2
Nombre changement DVE par patient	1,5 ± 0,8	0,2 ± 0,5
<b>LCR</b>		
LCR hémorragique (%)	52	64
Retrait accidentel de la DVE (%)	4	5
Délai apparition méningite (jours)	13 ± 9	15 ± 9
Durée de séjour	27 ± 30	28 ± 29
Durée de la DVE	12 ± 10	21 ± 18

NE = non évalué, ± = Ecart type

## DISCUSSION

### 5. ANALYSE DES RESULTATS

Le résultat principal de notre étude est la mise en évidence d'une incidence restant élevée du taux d'infection sur les DVE, après mise en place d'un protocole de prévention, dans notre centre de référence régional de réanimation neurochirurgicale du CHRU de Nancy.

10,6% des patients ont eu une infection de DVE (selon la définition de Lozier [7]), et 13,6% des DVE posées ont été infectées.

Comparativement au tour I, la durée moyenne de drainage a été fortement diminuée :  $12 \pm 10$  jours contre  $21 \pm 18$  jours, avec une durée maximale de 48 jours de DVE pour un patient lors du tour numéro II, comparativement à 128 jours au maximum dans le tour numéro I. Ceci est représentatif de la volonté des neurochirurgiens et des réanimateurs de limiter au maximum la durée du maintien des DVE afin de limiter au maximum les risques infectieux, la durée de drainage étant un des facteurs de risques d'infection. Malheureusement nous n'avons pas de données pendant le tour I sur le nombre de DVE ayant été internalisées en VVP, mais celui-ci à probablement augmenté.

Le nombre de changement de DVE par patient à considérablement augmenté : en moyenne  $1,5 \pm 0,8$  changement de DVE lors du tour II, contre  $0,2 \pm 0,5$  changements lors du tour I. Ceci correspond vraisemblablement à une application plus stricte du protocole de changement de DVE après démarrage de l'antibiothérapie. Le délai préconisé de changement de la DVE après 48h de traitement antibiotique est néanmoins difficile à respecter en pratique (5 jours dans notre étude).

On note aussi une augmentation du nombre de prélèvements de LCR par DVE : de  $1,1 \pm 1,2$  à  $2,3 \pm 2$  prélèvements par patient, et ce alors même que la durée moyenne de maintien d'une DVE a diminuée. Il s'agit du reflet de l'instauration des prélèvements systématiques de LCR dans notre protocole. La réalisation du prélèvement hebdomadaire systématique de LCR n'a cependant pas été contrôlée.

L'antibioprophylaxie était réalisée pour 30% des DVE lors du tour II, contre 9% auparavant. Nous n'avons pas recueilli les intentions de cette antibioprophylaxie per opératoire. Celle-ci n'est pas recommandée en France pour la pose d'une DVE, mais a possiblement pu être réalisée dans le cadre d'une craniotomie associée, ou dans le cadre de la prise en charge d'un patient polytraumatisé. Celle-ci est débattue dans la littérature, et n'a pas démontré d'effet protecteur, mais elle reste recommandée aux Etats Unis dans les dernières recommandations de l'IDSA en 2017 [11].

La première problématique dans notre travail était de caractériser précisément les infections de DVE, afin de pouvoir les étudier.

Classiquement le diagnostic de méningite repose sur l'association d'un tableau clinique évocateur (hyperthermie, dégradation de l'état neurologique, raideur méningée), d'un tableau biologique (hypoglycorachie, hyperprotéinorachie, pléiocytose) et d'un tableau bactériologique avec la mise en évidence de germes à l'examen direct ou à la culture [11,18,19].

Or, ces paramètres ne sont pas appropriés dans le cadre d'une infection sur les DVE, et en réanimation, pour de multiples raisons évoquées ci-dessous [20]:

Le tableau clinique n'est pas pertinent, il peut être masqué par la sédation en réanimation, ou un état de conscience limité secondaire à la pathologie neurologique initiale. La fièvre est fréquente et multifactorielle en post opératoire de neurochirurgie et n'est pas forcément prédictive d'une infection neuroméningée [21].

Concernant la cytologie du LCR : la contamination sanguine du LCR dans un contexte d'HSA modifie les caractéristiques biologiques du LCR. Une pléiocytose peut aussi être seulement secondaire à la réponse inflammatoire locale post opératoire, la présence de nombreux leucocytes est habituelle dès effraction des espaces sous arachnoïdiens.

Concernant les paramètres biologiques du LCR : La littérature s'accorde sur le fait qu'un seul paramètre biologique n'est pas suffisant pour prédire ou exclure une méningite nosocomiale, il est nécessaire de s'appuyer sur un faisceau d'arguments [21]. Le dosage du lactate dans le LCR a été initialement analysé dans le cadre des méningites communautaires. Pour les méningites nosocomiales post chirurgicales, le seuil de 4 mmol/l a été retenu, avec dans l'étude initiale une valeur prédictive positive à 96% et une valeur prédictive négative à 94% [22], soutenues par de nombreuses études récentes confirmant cette sensibilité élevée. Toutefois une revue de cas rétrospective retrouvait des taux normaux de lactates dans le LCR chez 20% des patients ayant eu une infection neuroméningée sur des valves de dérivation ventriculaire interne [23]. Il n'y a pas d'études spécifiques dans le cadre des DVE. De plus, Le lactate dans le LCR peut aussi être élevé dans d'autres tableaux cliniques : dans les cas d'AVC, de convulsions, ou d'hyper glycolyse cérébrale (majoration de l'utilisation du glucose pour produire l'énergie nécessaire à un retour à l'intégrité neuronale) .Notre étude a d'ailleurs mis en évidence une différence significative concernant le taux de lactates du LCR entre le groupe infecté et non infecté :  $3,6 \pm 2$  mmol/l contre  $5,9 \pm 3,3$  mmol/l ( $p < 0,01$ ).

La définition d'infection utilisée dans notre étude est la même que celle utilisée dans le tour I, celle de Lozier [7], décrite dans le paragraphe matériel et méthode. Celle-ci nous semblait prendre en compte le plus de situations cliniques différentes, comparativement à par exemple la définition américaine du CDC (Centre for Disease Control) qui repose

principalement sur la mise en évidence de germes en culture, ce qui élimine la notion de colonisation [24].

Dans la littérature comme dans notre étude, la majorité des infections de DVE sont à cocci gram positifs (69%) [24,25]. Les staphylocoques coagulase négative sont des germes habituellement peu virulents provoquant moins d'inflammation méningée, mais créant un biofilm sur le cathéter [26]. On retrouve aussi des germes cutanés à pousse lente comme P. Acnes [27].

González [27] mettait en évidence qu'une majorité des infections neuroméningées nosocomiales se font par de la flore cutanée. Il décrivait quatre possibilités de contamination : la majorité par une colonisation rétrograde du cathéter, et également par une solution de continuité entre la peau colonisée et l'incision chirurgicale, par une contamination hématogène, ou par une colonisation du dispositif pendant la procédure chirurgicale.

- Du fait de l'importance des infections par colonisation rétrograde des DVE, nous avons mis en place dans notre protocole des prélèvements hebdomadaires systématiques de LCR, sur un site distal, afin de dépister une éventuelle colonisation du système, et pouvoir procéder au changement du circuit externe de la DVE avant d'évoluer vers une infection du LCR. Les prélèvements systématiques de LCR sont assez controversés dans la littérature, accusés pour certains d'augmenter le risque infectieux par ouverture du système clos de drainage [27,28]. Plusieurs études, principalement en Allemagne, comprennent dans leurs pratiques des prélèvements systématiques de LCR, comme pour Hoefnagel [29] avec un prélèvement journalier (incidence de 8,7 infections pour 1000 jours de DVE), pour Cinibulak [30] dressant un état des lieux des pratiques en Allemagne (7,9% infections de DVE par patient), ou Worley [31] aux Etats Unis avec des prélèvements de LCR tous les trois jours (1,1% d'infection par DVE).

- Concernant la possibilité d'une contamination hématogène, notre étude ne met pas en évidence de lien avec une bactériémie : il n'y a pas de différence entre les groupes de patients ayant eu une infection de DVE et ceux non infectés. Les infections concomitantes sont admises comme facteur de risque d'infection de DVE [32] et nous avons relevé dans notre étude que dans 29% des cas d'infection de DVE le même germe était retrouvé dans un autre site.

- Notre protocole de pose des DVE comprenait une tunnélisation sous cutanée d'au moins 5 cm pour prévenir le risque d'une contamination directe par continuité entre la peau et le LCR. Ce mécanisme d'infection est corroboré par la mise en évidence des fuites de LCR comme facteur de risque d'infection statistiquement significatif dans notre étude. Dans notre étude, 50% des DVE infectées ont eu au moins un épisode de fuite de LCR par l'orifice

de drainage contre 12% des DVE dans le groupe non infecté  $p < 0,01$ . Elles apparaissaient tardivement, en moyenne 8 jours après la pose de la DVE. Les fuites de LCR sont des facteurs de risque reconnus d'infection de DVE dans la littérature [8,15]. La déhiscence de la cicatrice semble aussi être un facteur de risque d'infection, mais notre effectif était probablement trop faible pour avoir un résultat significatif. Enfin, une craniotomie ne semble pas être associée aux infections de DVE dans notre étude.

- Enfin, nos résultats ne semblent pas concorder avec la survenue d'une colonisation du dispositif pendant la chirurgie. En effet la majorité de nos infections de DVE sont considérées comme tardives, avec un délai moyen entre la pose de la DVE et l'infection de  $13,5 \pm 9$  jours. Dans la littérature, on retrouve des délais d'infection moyens entre 5 et 10 jours [33,34]. De plus, toutes nos DVE sont posées au bloc opératoire, dans des conditions d'asepsie maximales. L'apparition des méningites est tardive et semble davantage en lien avec l'acquisition de germes hospitaliers.

Notre taux d'infection est parmi la moyenne supérieure de ceux décrits dans la littérature [2,7].

Nous mettons en évidence, pendant ce tour II d'audit clinique, une incidence de 12,98 (IC 95% [5,64 ; 20,31]) pour 1000 jours DVE pour les infections au sens large, et de 8,73 pour 1000 jours DVE (IC 95% [2,54; 14,93]) pour les infections de DVE au sens strict de la définition de Lozier [7]. Le tour I retrouvait une densité d'incidence à 7,8 (IC 95% [5,23 – 11,2]) pour les infections de DVE au sens large. L'incidence des infections semble donc avoir augmenté entre le tour I et le tour II. Il est cependant à noter que les intervalles de confiance des deux résultats se chevauchent, ce qui ne permet donc pas de conclure avec certitude quant à cette évolution.

En comparaison, Scheithauer retrouvait une incidence de 7,5 pour 1000 jours de DVE avec les critères de la définition du CDC [33].

Ce taux d'infection relativement haut pourrait s'expliquer par la forte prévalence des HSA dans notre étude (48%), même si nous ne retrouvons pas de lien statistique entre infection et LCR hémorragique. Il s'agit d'un facteur de risque reconnu d'infection [9]. De plus 86% des DVE ont été posées dans un contexte d'urgence, contexte plus favorable à des fautes d'asepsie et des écarts au protocole.

On remarque également significativement plus de prélèvements de LCR chez les patients ayant eu une DVE infectée ( $3,8 \pm 2,2$  contre  $2 \pm 1,9$  chez les patients non infectés,  $p=0,01$ ), prélèvements comptabilisés avant le diagnostic d'infection. Ceci peut s'expliquer de plusieurs façons : soit les patients suspects d'infection ont eu plus de prélèvements de LCR sur une forte suspicion clinique ; soit les prélèvements de LCR sont en eux même un facteur



de risque d'infection. Le nombre de prélèvements de LCR ayant été grandement augmenté par l'application du protocole avec la mise en place des prélèvements hebdomadaires systématiques, ceci pourrait expliquer en partie l'incidence accrue des infections de DVE lors du deuxième tour d'audit clinique. Les prélèvements systématiques de LCR sont d'ailleurs débattu dans la littérature, car responsables d'ouverture du système clos de drainage [6].

Il existe une grande hétérogénéité des pratiques selon les centres : en termes de définition des infections de DVE, d'usage d'une antibioprophylaxie per opératoire, voir d'antibioprophylaxie prolongée ou intrathécale, de population étudiée, de type de cathéter utilisé, et de multiples protocoles de « management » des DVE. Les différents résultats obtenus sont donc difficilement comparables.

La littérature abonde d'études ayant démontré l'intérêt de la mise en place d'un protocole de prévention des infections de DVE, quelque en soient les diverses modalités. Pour Korinek, une diminution des méningites de 12.2% à 5.7% par patient ( $p < 0.05$ ) et de 9.9% à 4.6% ( $p < 0.05$ ) par DVE [15]. Pour Leverstein on passe de 16,2% infections par DVE en 2004 à 11,3% en 2006, avec la particularité d'une « drain free period » sans DVE à chaque changement de DVE [35], et pour Zakharia: d'une incidence de 21,5 infections pour 1000 jours de DVE à 14 pour 1000 jours de DVE [36]. Dans ces deux dernières études, on peut noter des taux initiaux très élevés et des taux après protocole proche de nos résultats.

La principale limite de notre étude vient du fait que le recueil de données soit partiellement déclaratif par les soignants sur la feuille de suivi de la DVE. Il n'y a pas eu d'audit des pratiques par un intervenant extérieur. Nous n'avons donc pas pu étudier de façon fiable la réalisation des pansements et des shampoings en réanimation, comme décrits dans le protocole. L'évaluation du respect du protocole de soin des DVE était donc partielle. Nous remarquons que 27% des patients n'avaient pas le crane tondu lors de la pose de la DVE, contrairement aux recommandations faites dans le protocole chirurgical. Ce taux avait d'ailleurs tendance à croître, démontrant que l'adhésion du personnel au protocole diminue avec le temps. Des mesures correctrices en termes de rappels réguliers aux professionnels pourraient être envisagées dans l'avenir. Le suivi des mesures thérapeutiques proposées par le protocole était lui aussi limité : le changement de DVE après le diagnostic d'infection était tardif, réalisé en moyenne à J5, alors qu'il devrait être à J2, et deux DVE infectées n'ont pas été changées.

Si le protocole n'a pas eu l'effet attendu en terme de diminution des infections de DVE, c'est potentiellement par mauvaise diffusion du protocole aux équipes. Il y a beaucoup d'intervenants différents concernés par ce protocole, et la formation aux mesures de prévention n'en a été que plus difficile. Les IDE du service de réanimation ont été formées

fin 2015, lors de la révision du protocole de soin, mais aucun suivi de la mise en pratique des nouvelles mesures n'a été effectué. De plus lors de la fusion des deux services de réanimation, en novembre 2016, la configuration du service a évolué, et les nouvelles équipes n'ont que très peu été averties de l'existence de ce protocole. Il n'y a pas eu de nouvelle formation des équipes au cours du temps, ce qui a pu épuiser l'effet, même si nous n'avons pas mis en évidence d'effet du temps dans les infections de DVE. Il serait intéressant de mener par la suite une enquête sur la connaissance du protocole, chez les paramédicaux mais aussi chez les réanimateurs et les neurochirurgiens, et de programmer des nouvelles sessions d'information.

Pendant le tour I, il existait un biais de sélection du fait du caractère rétrospectif de l'étude : 43 dossiers sur 286 étaient égarés. De plus, il pourrait exister un biais différentiel : la probabilité qu'un patient dont le dossier perdu soit un patient ayant eu une DVE infectée serait plus grande que celle d'un patient au dossier non perdu. Ces dossiers égarés auraient pu être mis de côté dans les services de réanimation ou de neurochirurgie, car les patients ayant une infection de DVE sont hospitalisés plus longtemps, et ont donc plus de risque d'avoir d'autres complications. Les dossiers médicaux peuvent être mis de côté pour des présentations en staff par exemple. Ceci aurait pu engendrer une sous estimation du taux d'infection des DVE lors du tour I.

## CONCLUSION

Notre étude a permis une évaluation des pratiques locales, comparativement aux données antérieures, après la révision d'un protocole de soin des DVE. La fréquence des infections sur les DVE dans notre service reste cependant élevée malgré la mise en place d'un protocole de prévention.

Dans une démarche d'évaluation des pratiques professionnelles, l'audit clinique pourrait être poursuivi afin de poursuivre nos efforts de prévention de ces infections associées aux soins.

## 6. PLAN D'ACTION D'AMELIORATION ET REEVALUATION DES PRATIQUES

Par la suite, nous pourrions discuter de nouvelles mesures correctrices de prévention de ces infections liées aux soins, comme l'utilisation de DVE imprégnées aux substances antimicrobiennes (à l'argent [37] ou aux antibiotiques). Celles-ci ont à plusieurs reprises prouvé dans la littérature leur effet quant à la réduction du taux d'infection des DVE, même si se pose encore la question de la sélection de germes plus résistants [38-40]. L'utilisation de DVE imprégnées aux antibiotiques (aux Cyclines ou à la Dalacine en association avec de la Rifampicine) est même recommandée (grade fort et modéré) en première intention, par la société d'infectiologie américaine en 2017 [11]. Certaines études quand à elles préconisent les pansements avec des patchs imprégnés de chlorexidine [41], par analogie avec les mesures de prévention des infections sur les voies veineuses centrales en réanimation.

Dans la continuité de notre travail, une étude économique portant sur le coût [42] d'une DVE imprégnée aux antibiotiques comparativement au coût d'une durée d'hospitalisation prolongée, du traitement et des conséquences fonctionnelles secondaires à une méningite nosocomiale pourrait être réalisée au CHRU de Nancy, pour évaluer le potentiel bénéfique à en tirer.

## Conflit d'intérêt

L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêt.

## Références

- [1] Fiche n°11 - Dérivation ventriculaire externe. SRLF. Disponible sur: <https://www.srlf.org/metier-dide-reanimation/fiches-techniques/fiche-n11-derivation-ventriculaire-externe/>
- [2] Reyes MM, Munigala S, Church EL, Kulik TB, Keyrouz SG, Zipfel GJ, et al. Comparing External Ventricular Drains-Related Ventriculitis Surveillance Definitions. *Infect Control Hosp Epidemiol.* mai 2017;38(5):574-9.
- [3] Chatzi M, Karvouniaris M, Makris D, Tsimitrea E, Gatos C, Tasiou A, et al. Bundle of measures for external cerebral ventricular drainage-associated ventriculitis. *Crit Care Med.* janv 2014;42(1):66-73.
- [4] Anderson C.O. Tsang, Gilberto K.K. Leung. External ventricular drain infections. University of Hong Kong. janv 2012.
- [5] Bader MK, Littlejohns L, Palmer S. Ventriculostomy and intracranial pressure monitoring: in search of a 0% infection rate. *Heart Lung.* avr 1995;24(2):166-72.
- [6] Kitchen WJ, Singh N, Hulme S, Galea J, Patel HC, King AT. External ventricular drain infection: improved technique can reduce infection rates. *Br J Neurosurg.* oct 2011;25(5):632-5.
- [7] Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli MF, Connolly ES. Ventriculostomy-related infections: a critical review of the literature. *Neurosurgery.* juill 2002;51(1):170-181.
- [8] Lyke KE, Obasanjo OO, Williams MA, O'Brien M, Chotani R, Perl TM. Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adult neurosurgical patients. *Clin Infect Dis.* déc 2001;33(12):2028-33.
- [9] Korinek AM. Risque infectieux des dérivations ventriculaires externes. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* mai 1999;18(5):554-7.
- [10] Mayhall CG, Archer NH, Lamb VA, Spadora AC, Baggett JW, Ward JD, et al. Ventriculostomy-related infections. A prospective epidemiologic study. *N Engl J Med.* mars 1984;310(9):553-9.
- [11] Tunkel AR, Hasbun R, Bhimraj A, Byers K, Kaplan SL, Michael Scheld W, et al. 2017 Infectious Diseases Society of America's Clinical Practice Guidelines for Healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis. *Clin Infect Dis.* 2017:1-32.

- [12] Fried HI, Nathan BR, Rowe AS, Zabramski JM, Andaluz N, Bhimraj A, et al. The Insertion and Management of External Ventricular Drains: An Evidence-Based Consensus Statement : A Statement for Healthcare Professionals from the Neurocritical Care Society. *Neurocrit Care*. févr 2016;24(1):61-81.
- [13] Camacho EF, Boszczowski I, Freire MP, Pinto FCG, Guimaraes T, Teixeira MJ, et al. Impact of an educational intervention implanted in a neurological intensive care unit on rates of infection related to external ventricular drains. *PLoS One*. 2013;8(2):e50708.
- [14] Luxembourger P, Colnat-Coulbois S, Baumann A, Audibert G. Infections sur dérivation ventriculaire externe en réanimation neurochirurgicale. Étude rétrospective monocentrique sur quatre ans. *Anesthésie & Réanimation*. sept 2015;1:A179.
- [15] Korinek A-M, Reina M, Boch AL, Rivera AO, De Bels D, Puybasset L. Prevention of external ventricular drain-related ventriculitis. *Acta Neurochir (Wien)*. janv 2005;147(1):39-45; discussion 45-46.
- [16] Haute Autorité de Santé - Audit clinique : bases méthodologiques de l'EPP. ANAES. Avr 1999;1-47.
- [17] AFAR – Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. SFAR - Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015.
- [18] Leblanc P-E, Cheisson G, Martin L, Vigué B. Infections postopératoires en neurochirurgie. MAPAR. 2010.
- [19] Ziai WC, Lewin JJ. Update in the diagnosis and management of central nervous system infections. *Neurol Clin*. mai 2008;26(2):427-468.
- [20] Schade RP, Schinkel J, Roelandse FWC, Geskus RB, Visser LG, van Dijk JMC, et al. Lack of value of routine analysis of cerebrospinal fluid for prediction and diagnosis of external drainage-related bacterial meningitis. *J Neurosurg*. janv 2006;104(1):101-8.
- [21] Muttaiyah S, Ritchie S, Upton A, Roberts S. Clinical parameters do not predict infection in patients with external ventricular drains: a retrospective observational study of daily cerebrospinal fluid analysis. *J Med Microbiol*. févr 2008;57(Pt 2):207-9.
- [22] Leib SL, Boscacci R, Gratzl O, Zimmerli W. Predictive value of cerebrospinal fluid (CSF) lactate level versus CSF/blood glucose ratio for the diagnosis of bacterial meningitis following neurosurgery. *Clin Infect Dis*. juill 1999;29(1):69-74.

- [23] Conen A, Walti LN, Merlo A, Fluckiger U, Battegay M, Trampuz A. Characteristics and treatment outcome of cerebrospinal fluid shunt-associated infections in adults: a retrospective analysis over an 11-year period. *Clin Infect Dis*. 1 juill 2008;47(1):73-82.
- [24] Beer R, Pfausler B, Schmutzhard E. Infectious intracranial complications in the neuro-ICU patient population. *Curr Opin Crit Care*. avr 2010;16(2):117-22.
- [25] Ramanan M, Lipman J, Shorr A, Shankar A. A meta-analysis of ventriculostomy-associated cerebrospinal fluid infections. *BMC Infect Dis*. janv 2015.5-3.
- [26] Braxton EE, Ehrlich GD, Hall-Stoodley L, Stoodley P, Veeh R, Fux C, et al. Role of biofilms in neurosurgical device-related infections. *Neurosurg Rev*. oct 2005;28(4):249-55.
- [27] Gutiérrez-González R, Boto GR, Pérez-Zamarrón A. Cerebrospinal fluid diversion devices and infection. A comprehensive review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. juin 2012;31(6):889-97.
- [28] Lewis A, Czeisler BM, Lord AS. Variations in Strategies to Prevent Ventriculostomy-Related Infections: A Practice Survey. *Neurohospitalist*. janv 2017;7(1):15-23.
- [29] Hoefnagel D, Dammers R, Ter Laak-Poort MP, Avezaat CJJ. Risk factors for infections related to external ventricular drainage. *Acta Neurochir (Wien)*. mars 2008;150(3):209-214.
- [30] Cinibulak Z, Aschoff A, Apedjinou A, Kaminsky J, Trost HA, Krauss JK. Current practice of external ventricular drainage: a survey among neurosurgical departments in Germany. *Acta Neurochir (Wien)*. mai 2016;158(5):847-53.
- [31] Worley E, Astle S, Watson JC. Prospective Evaluation of Ventriculostomy Infections. *Cureus*. Juill 2015;e312.
- [32] Kim J-H, Desai NS, Ricci J, Stieg PE, Rosengart AJ, Härtl R, et al. Factors contributing to ventriculostomy infection. *World Neurosurg*. janv 2012;77(1):135-40.
- [33] Scheithauer S, Bürgel U, Bickenbach J, Häfner H, Haase G, Waitschies B, et al. External ventricular and lumbar drainage-associated meningoventriculitis: prospective analysis of time-dependent infection rates and risk factor analysis. *Infection*. juin 2010;38(3):205-9.
- [34] Arabi Y, Memish ZA, Balkhy HH, Francis C, Ferayan A, Al Shimemeri A, et al. Ventriculostomy-associated infections: incidence and risk factors. *Am J Infect Control*. avr 2005;33(3):137-43.

- [35] Leverstein-van Hall MA, Hopmans TEM, van der Sprenkel JWB, Blok HEM, van der Mark WAMA, Hanlo PW, et al. A bundle approach to reduce the incidence of external ventricular and lumbar drain-related infections. *J Neurosurg.* févr 2010;112(2):345-53.
- [36] Zakaria R, Tripathy S, Srikandarajah N, Rothburn MM, Lawson DDA. Reduction of drain-associated cerebrospinal fluid infections in neurosurgical inpatients: a prospective study. *J Hosp Infect.* juill 2013;84(3):215-21.
- [37] Lwin S, Low SW, Choy DKS, Yeo TT, Chou N. External ventricular drain infections: successful implementation of strategies to reduce infection rate. *Singapore Med J.* avr 2012;53(4):255-9.
- [38] Humphreys H, Jenks PJ. Surveillance and management of ventriculitis following neurosurgery. *J Hosp Infect.* avr 2015;89(4):281-6.
- [39] Kubilay Z, Amini S, Fauerbach LL, Archibald L, Friedman WA, Layon AJ. Decreasing ventricular infections through the use of a ventriculostomy placement bundle: experience at a single institution. *J Neurosurg.* mars 2013;118(3):514-20.
- [40] Sonabend AM, Korenfeld Y, Crisman C, Badjatia N, Mayer SA, Connolly ES. Prevention of ventriculostomy-related infections with prophylactic antibiotics and antibiotic-coated external ventricular drains: a systematic review. *Neurosurgery.* Avr 2011;68(4):996-1005.
- [41] Flint AC, Rao VA, Renda NC, Faigeles BS, Lasman TE, Sheridan W. A simple protocol to prevent external ventricular drain infections. *Neurosurgery.* juin 2013;72(6):993-999.
- [42] Babu MA, Patel R, Marsh WR, Wijdicks EFM. Strategies to decrease the risk of ventricular catheter infections: a review of the evidence. *Neurocrit Care.* Févr 2012;16(1):194-202.

## Annexes

### Annexe 1 : autorisation comité d'éthique du CHRU de Nancy

#### CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE



YMSH

**Professeur Yves MARTINET**  
Président  
☎ 03.83.15.79.75  
[y.martinet@chru-nancy.fr](mailto:y.martinet@chru-nancy.fr)

**Mme Véronique PIERSON**  
Vice-Présidente  
☎ 03.83.85.13.34  
[v.pierson@chru-nancy.fr](mailto:v.pierson@chru-nancy.fr)

**Mme Marie-Céline SIMON**  
Documentaliste  
☎ 03.83.15.76.26  
[mc.simon@chru-nancy.fr](mailto:mc.simon@chru-nancy.fr)

**Mme Soraya HACHEMI**  
Assistant Médico Administratif  
☎ 03.83.15.43.03  
[s.hachemi@chru-nancy.fr](mailto:s.hachemi@chru-nancy.fr)

Vandoeuvre-Les-Nancy,  
Le 6 juin 2016

**Mme Chloé ARNOUT**  
**Pr Gérard AUDIBERT**  
**Pr Nathalie THILLY**  
**Dr Clothilde LATARCHE**

Service Anesthésie Réanimation  
HOPITAL CENTRAL

Rapport concernant la sollicitation d'un avis éthique en vue de la réalisation d'une recherche portant sur:  
**« l'effet de mesures de prévention des infections neuroméningées, sur matériel de dérivation ventriculaire externe »**  
avec pour chercheurs **Madame C. ARNOUT, Pr G. AUDIBERT, Pr N. THILLY et Dr C. LATARCHE.**

Conformément à la procédure en vigueur au CHRU de Nancy, le projet de recherche a été soumis à la Direction de la Recherche et de l'Innovation. La recherche n'entrant pas dans le champ du Comité de Protection des Personnes, le projet a été soumis à l'avis du Comité d'Éthique du CHRU de Nancy.

Le projet de recherche a été examiné par deux lecteurs.

Dans la mesure où :

- L'intérêt scientifique de la recherche n'est pas à mettre en cause ;
- Il s'agit d'une étude non interventionnelle n'ayant aucune incidence sur les modalités de prise en charge des patients ;
- Il ne sera pas réalisé d'exploration supplémentaire en raison de l'étude, ce qui n'entraîne donc aucune contrainte particulière sur les patients en dehors de la prise en charge habituelle du patient ;
- L'anonymat des patients sera totalement respecté à l'issue de la recherche ;
- Les auteurs ont toute compétence dans le domaine de l'étude.

Il n'y a par conséquent aucune réserve éthique à la réalisation de ce travail tel qu'il nous a été soumis.

**Professeur Yves MARTINET**  
Président du Comité d'Éthique



## Annexe 2 : fiche de suivi des DVE

Date :

### Fiche de Suivi - DVE

Comment remplir cette fiche? Remplir les champs laissés libres, barrer les mentions inutiles (choix entre parenthèses)  
Si pose d'une 2<sup>ème</sup> DVE : remplir une nouvelle fiche de suivi

#### 1. pose au CHU :

colligé par médecin

Posée le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ au bloc opératoire par \_\_\_\_\_ (sénior/interne) en urgence (oui/non)  
Tonte complète (oui /non) Tunnelisation au moins 4 cm (oui/non) antibioprophylaxie (par \_\_\_\_\_)  
Geste chirurgical associé (craniotomie ?) \_\_\_\_\_  
Diagnostic \_\_\_\_\_

#### 2. soins : ( cf protocoles IDE)

colligé par IDE

Pansement réalisé/ 72h ou plus si souillé/non hermétique, et shampoing à J2 puis /6 jours

#### 3. Prélèvement LCR (cf protocoles)

Prélèvement systématique à la poche de recueil (en bas), une fois par semaine, le mardi à 8H.  
A la poche de recueil en 1<sup>er</sup> intention, le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ car patient fébrile/altération conscience / autre \_\_\_\_\_  
Au robinet proximal, après prescription médicale, si prélèvement à la poche positif, le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Notifier chaque prélèvement dans le tableau page 2.

#### 4. Fuite de LCR

colligé par IDE

Signalement immédiat au réanimateur et au neurochirurgien  
Ouvrir le pansement stérilement. Vérifier que le cathéter n'est pas coudé  
Après avis chirurgical, baisser la DVE de 5 cm H2O. Répéter la manœuvre jusqu'à tarissement.  
Notifier dans le tableau page 2 : Tarissement de la fuite? Fermeture cutanée réalisée ?

#### 5. Infection

colligé par médecin

Suspicion le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Diagnostic le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Début antibiothérapie le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Germe : \_\_\_\_\_  
Patient porteur de BMR/BLSE/BHR (nasal /rectal) \_\_\_\_\_  
Clinique : fièvre / altération neurologique/ autre \_\_\_\_\_  
Autre infection concomitante : \_\_\_\_\_ (au même germe/autre germe)

#### Rappel - Définition de Lozier :

-Germe à la poche avec biochimie Normale, LCR normal au robinet → CONTAMINATION → changement du circuit externe par le neurochirurgien  
-Plusieurs prélèvements + au même germe au robinet, sans autre anomalie → COLONISATION → changement DVE à 48H d'antibiothérapie  
-Biochimie pathologique, signes cliniques +, bactériologie négative → LCR SUSPECT D'INFECTION  
-Bactériologie et biochimie + → INFECTION → changement DVE à 48H d'antibiothérapie  
-TDM : prise de contraste épendymaire → VENTRICULITE

#### 6. Retrait

- Retrait programmé, le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
- ou changement de DVE, le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ motif : retrait accidentel / fuite LCR / obstruction / infection / déhiscence cicatrice / internalisation/ autre \_\_\_\_\_  
- Ou changement du circuit externe le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ motif : \_\_\_\_\_  
Envoi en bactériologie (oui/non)

#### 7. sortie de réanimation le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Noter tout acte nécessitant une manipulation de la DVE : pansement, shampoing, changement poche .....

NB : Il n'est pas nécessaire de noter les clampages et déclampages lors des transferts.

Merci de répondre avec franchise, ce questionnaire est anonyme, fait état de nos pratiques réelles, et n'est en aucun cas destiné à mener à des sanctions.

\* *évènement* = notifier toute rupture système clos / purge / injection dans la DVE / prélèvement à la poche / prélèvement proximal / rupture aseptie / déconnexion accidentelle / retrait pansement / arrachage DVE / autre....

*renseigné par IDE*

date					
évènement *					
acte					
Remarques					

date					
évènement *					
acte					
remarques					

Remplir ce tableau à chaque prélèvement de LCR :

*renseigné par le médecin*

Date du prélèvement					
Site : poche / proximal					
Aspect du LCR					
BACTERIO	Examen direct				
	Culture				
BIOCHIMIE	Lactates				
	Glycémie				
	Glycorachie				
	Protéionorachie				
	Cellularité Dont PNN				
Diagnostic Selon classification de Lozier					

**PROTOCOLE POUR LA POSE, LES SOINS ET LA SURVEILLANCE DES DÉRIVATIONS VENTRICULAIRES EXTERNES  
À L'USAGE DES CHIRURGIENS**

**I. La pose au bloc opératoire**

- **Tonte complète des cheveux**
  
- Pose de la DVE :
  - ✓ Technique chirurgicale selon l'opérateur (trépan, mèche...)
  - ✓ **Tunnellisation du cathéter à distance de l'incision (au moins 4 cm)**
  - ✓ Fixation solide par plusieurs points pour limiter les risques d'arrachage
  - ✓ **Capeline hermétique, englobant la totalité du cathéter, (notamment le connecteur DVE-système de drainage)** faisant sortir la ligne de drainage devant ; fermeture du robinet de la poche, ouverture du robinet de DVE et protection des 2 robinets par des compresses bétadinées.
  - ✓ Clampage du système à l'aide des 2 clamps pendant le transport du patient
  - ✓ Si volet décompressif et HIC, faire une capeline lâche mais ne pas l'enlever

**II. Gestion des problèmes en réanimation :absence de drainage du LCR**

- Ouvrir le pansement stérilement : port d'un masque, lavage chirurgical des mains (friction hydro alcoolique), port de gants stériles, champs stériles
- Vérifier que le cathéter n'est pas coudé
- Si le circuit externe paraît obstrué par du sang, purger celui-ci en respectant le système clos et une asepsie rigoureuse : friction hydro alcoolique des mains, gants stériles, ouverture du boîtier du robinet par l'infirmière, manipulation du robinet proximal avec des compresses stériles pour fermer la voie allant vers le patient. Purge d'environ 10ml vers la poche de recueil du LCR par l'intraflow relié à la poche de purge de la tête de pression. Rouvrir les 3 voies du robinet. Changer le boîtier
- Faire **immédiatement** un scanner cérébral pour apprécier la taille des ventricules (collapsus ?) et la situation du drain (cathéter déplacé ?).
- En fonction des résultats du scanner :
  - si le cathéter est déplacé, repose d'un autre matériel
  - si cathéter en place : désobstruction prudente par le chirurgien (port d'un masque, casaque, lavage chirurgical des mains (friction hydro alcoolique), port de gants stériles, champs stériles) par injection de 2 ml de sérum physiologique stérile, en cas d'échec, ablation de la DVE et
- Noter sur la feuille de surveillance le volume injecté lors de la purge

**III. Gestion des problèmes en réanimation :fuite de LCR**

- Ouvrir le pansement stérilement : port d'un masque, lavage chirurgical des mains (friction hydro alcoolique), port de gants stériles, champs stériles
- Vérifier que le cathéter n'est pas coudé
- Noter la présence de fuite sur le plan de soins\*
- Après avis chirurgical, baisser la DVE de 5 cm H<sub>2</sub>O
- Répéter la manœuvre jusqu'à tarissement
- TDM après

VU

NANCY, le **30 août 2017**  
Le Président de Thèse

**Professeur Gérard AUDIBERT**

NANCY, le **06 septembre 2017**  
Pour le Doyen de la Faculté de Médecine  
Le Vice-Doyen,

**Professeur Marc DEBOUVERIE**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 9990

NANCY, le **08 septembre 2017**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Pierre MUTZENHARDT**

---

## RESUME

**Introduction** : La prévention des infections neuroméningées nosocomiales secondaires aux dérivations ventriculaires externes (DVE), fréquemment utilisées en neurochirurgie pour drainer le liquide céphalorachidien (LCR) dans le cadre d'hydrocéphalie, d'hémorragie méningée ou d'hypertension intracrânienne, est un enjeu majeur. Suite à une première étude menée de 2010 à 2014 mettant en évidence un taux d'infection élevé (11,5% des DVE), les protocoles neurochirurgicaux et de suivi des DVE en réanimation ont été révisés. L'objectif de notre audit clinique est d'évaluer l'efficacité de ce nouveau protocole de prévention des infections, par l'étude de l'incidence des infections de DVE en réanimation neurochirurgicale du CHRU de Nancy.

**Méthode** : Cette évaluation des pratiques professionnelles a été réalisée sur tous les patients ayant eu une DVE posée au CHRU de Nancy, puis hospitalisés directement dans les suites en réanimation ou en unité de surveillance continue neurochirurgicale, de façon prospective à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2016. Le protocole de soin infirmier, des prélèvements systématiques de LCR hebdomadaires ainsi qu'une feuille de recueil des accidents éventuels (ruptures d'asepsie, fuites de LCR...) étaient mis en place.

**Résultats** : Sur un suivi de 16 mois, 85 patients ont été inclus, soit 103 DVE. 15% patients ont eu une infection de DVE. L'incidence des méningites, comprenant les contaminations et colonisation, était de 12,15 (IC 95% [5,08 ; 19,22]) pour 1000 jours de DVE. Les facteurs associés aux infections de DVE étaient les fuites de LCR (pour 50% des DVE dans le groupe DVE infecté vs pour 12%,  $p < 0,01$ ) et la déhiscence de la cicatrice (7% vs 0%,  $p = 0,01$ ). Notre population était comparable à l'étude précédente, excepté pour la durée de drainage qui visait à être diminuée.

**Conclusion** : Comparativement à la première étude, l'incidence des infections des DVE en réanimation neurochirurgicale au CHRU de Nancy reste identique malgré un protocole de prévention mis en place par les chirurgiens et réanimateurs. Néanmoins l'adhésion au protocole était partiellement étudiée. Dans une démarche d'amélioration des pratiques, l'audit clinique pourrait être poursuivi. L'ajout de nouvelles mesures préventives supplémentaires, comme la question de l'usage de DVE imprégnées aux antibiotiques pourrait être soulevée.

---

**Titre en anglais** : Infection related to ventriculostomy in neurosurgical intensive care unit: Impact of preventive measures

---

**THÈSE** : Médecine spécialisée - Anesthésie Réanimation - Année 2017

---

**MOTS CLES** : méningite nosocomiale. Dérivation ventriculaire externe. Réanimation neurochirurgicale. Protocole de prévention des infections

---

**INTITULÉ ET ADRESSE** :

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---