



**HAL**  
open science

# Soins de bouche et brossage des dents : impact sur l'incidence des pneumopathies associées à la ventilation mécanique dans un service de réanimation

Caroline Piona

► **To cite this version:**

Caroline Piona. Soins de bouche et brossage des dents : impact sur l'incidence des pneumopathies associées à la ventilation mécanique dans un service de réanimation. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03805947

**HAL Id: hal-03805947**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03805947v1>**

Submitted on 7 Oct 2022

**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>

UNIVERSITE LORRAINE  
2020

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

Caroline PIONA

Le 17 septembre 2020

SOINS DE BOUCHE ET BROSSAGE DES DENTS : IMPACT SUR L'INCIDENCE DES PNEUMOPATHIES ASSOCIEES A LA  
VENTILATION MECANIQUE DANS UN SERVICE DE REANIMATION

Examineurs de la thèse :

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| M. le Professeur Gérard AUDIBERT  | Président et directeur de thèse |
| M. le Professeur Hervé BOUAZIZ    | Juge                            |
| Mme le Docteur Claire CHARPENTIER | Juge                            |
| M. le Docteur Arnaud FLORENTIN    | Juge                            |



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

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

**Vice-doyenne**  
 Pr Laure JOLY

#### **Assesseurs :**

*Premier cycle* : Dr Nicolas GAMBIER  
*Deuxième cycle* : Dr Antoine KIMMOUN  
*Troisième cycle* : Pr Laure JOLY  
*Formation à la recherche* : Pr Nelly AGRINIER  
*Relations Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER  
*CUESIM* : Pr Stéphane ZUILY  
*SIDES* : Dr Julien BROSEUS  
*Vie Facultaire* : Dr Philippe GUERCI  
*Etudiant* : Mme Audrey MOUGEL

#### **Chargés de mission**

*Docimologie* : Dr Jacques JONAS  
*Orthophonie* : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER  
*PACES* : Pr Mathias POUSSEL  
*Relations internationales* : Pr Jacques HUBERT

*Présidente du Conseil de la Pédagogie* : Pr Louise TYVAERT  
*Président du Conseil Scientifique* : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

#### **DOYENS HONORAIRES**

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

=====

#### **PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - 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 - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - MichelWEBER - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

#### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faïez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE 1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

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

Professeur Christo CHRISTOV

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

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE 1<sup>re</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

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

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

Professeur René ANXIONNAT – Professeur Alain BLUM – Professeur Serge BRACARD – Professeure Valérie

CROISÉ – Professeur Jacques FELBLINGER – Professeur Benjamin GORY – Professeur Damien MANDRY – Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION 1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

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

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

Professeur Christian BEYAERT – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Mathias POUSSEL

#### 3<sup>e</sup> sous-section (Biologie cellulaire)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

### 45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE 1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LOZNIEMSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

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

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Bruno HOEN – Professeur Thierry MAY – Professeure Céline PULCINI – Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ 1<sup>re</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeure Nelly AGRINIER – Professeur Francis GUILLEMIN

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

Professeure Eliane ALBUISSON – Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE 1<sup>re</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

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

Professeur Thierry CONROY – Professeur Frédéric MARCHAL – Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Guillaume VOGIN

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

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

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

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

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

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

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Médecine intensive-réanimation)

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

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

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>e</sup> sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

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

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

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

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

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

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

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

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

Professeur Bernard KABUTH

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

Professeur Jean PAYSANT

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

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

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

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

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

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

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

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

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

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

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

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

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

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

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

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

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

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

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

### **2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

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

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

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

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

## **53<sup>e</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

### **1<sup>re</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

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

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

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

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

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

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

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

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

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

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

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>e</sup> sous-section : (*Ophthalmologie*)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

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

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

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

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

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

Docteur Bruno GRIGNON

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

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

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

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN -

Docteur Abderrahim OUSSALAH

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

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

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

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

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

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

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

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

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

Docteure Isabelle THAON

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

Docteur Laurent MARTRILLE

**47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

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

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

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

Docteure Lina BOLOTINE

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

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

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

Docteure Céline BONNET



**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>e</sup> sous-section :** (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Docteur Philippe GUERCI

**2<sup>e</sup> sous-section :** (*Médecine intensive-réanimation*)

Docteur Antoine KIMMOUN

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

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

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

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

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

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

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

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

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>e</sup> sous-section :** (*Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*)

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

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

Docteur Anthony LOPEZ

**2<sup>e</sup> sous-section :** (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Docteur Cyril PERRENOT

**53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

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

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

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

Docteure Eva FEIGERLOVA

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

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

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

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5° Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7° Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GÉNÉRALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19° Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

**66° Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

**69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES**

Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Cédric BERBE

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Professeur Charles A. BERRY (1982)<br><i>Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)</i>                         | Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996) <i>Université de Pennsylvanie (U.S.A)</i> | Professeur Brian BURCHELL (2007) <i>Université de Dundee (Royaume-Uni)</i> |
| Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)<br><i>Brown University, Providence (U.S.A)</i>                               | Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)<br><i>Université d'Helsinki (FINLANDE)</i>               | Professeur Yunfeng ZHOU (2009)<br><i>Université de Wuhan (CHINE)</i>       |
| Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)<br><i>Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)</i>                           | Professeur Duong Quang TRUNG (1997)<br><i>Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)</i>    | Professeur David ALPERS (2011)<br><i>Université de Washington (U.S.A)</i>  |
| Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)<br><i>Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)</i>                           | Professeur Daniel G. BICHET (2001)<br><i>Université de Montréal (Canada)</i>              | Professeur Martin EXNER (2012)<br><i>Université de Bonn (ALLEMAGNE)</i>    |
| Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)<br><i>Research Institute for<br/>Mathematical Sciences de<br/>Kyoto (JAPON)</i> | Professeur Marc LEVENSTON (2005)<br><i>Institute of Technology, Atlanta (USA)</i>         |  |

## REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE, PRESIDENT DE JURY ET DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Professeur Gérard Audibert

Professeur des universités

Service de Réanimation Chirurgicale Polyvalente

CHRU Nancy- Hôpital Central

Vous nous faites l'honneur de présider mon jury de thèse.

Vous nous avez accueillie dès la fin de l'externat, en tant que faisant fonction d'interne, puis interne dans votre service et votre spécialité.

Vous nous avez fait bénéficier tout au long de notre internat de votre expérience et de votre enseignement.

Nous vous remercions de la confiance que vous nous témoignez avec ce travail et en nous laissant continuer travailler au sein de votre service dans les années qui viennent.

Que ce travail soit l'occasion de vous témoigner notre gratitude et notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Hervé Bouaziz

Professeur des universités

Service d'Anesthésiologie

CHRU Nancy – Hôpital Central

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous vous remercions pour votre enseignement et espérons en être digne.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Madame le Docteur Claire Charpentier

Praticien hospitalier

Service de Réanimation chirurgicale polyvalente

CHRU Nancy- Hôpital Central

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous vous remercions pour votre confiance et votre aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

Votre enseignement nous a été particulièrement précieux durant notre internat.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

A MON MAITRE ET JUGE

Monsieur le Docteur Arnaud Florentin

Maitre de conférences des universités

Praticien hospitalier

Service d'Hygiène Hospitalière

CHRU Nancy- Hôpitaux de Brabois

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites d'avoir accepté de juger ce travail

Nous vous remercions pour votre implication ainsi que celle du service d'hygiène hospitalière dans les différentes étapes de ce travail.

Veillez trouver ici le fruit de cette collaboration que nous espérons à la hauteur de vos attentes , ainsi que l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

## A NOS MAITRES ET COMPAGNONS D'INTERNAT

Aux équipes de réanimation neurochirurgicale, chirurgicale puis après la « réunification » l'équipe de réanimation chirurgicale polyvalente ; Pr. Audibert, Agnès, Ionel, Gilles, pour votre accueil bienveillant, pour votre enseignement et votre patience lors de mes « premiers pas » en réanimation. Claire, Pascal et Jean, pour votre goût du travail, votre rigueur, votre pertinence, votre pragmatisme, pour votre amour de la spécialité, pour la façon dont vous nous avez fait sentir partie de l'équipe. Vincent, pour ta disponibilité et ta pédagogie.

A l'équipe de réanimation médicale Brabois ; Pr. Levy pour votre confiance et le plaisir d'avoir travaillé avec vous sur Esmosepsis, Carine, Pierre, pour votre disponibilité à toute épreuve et votre gentillesse, Julie et Audrey, l'incroyable « girl power » de RMB, Matthieu, Mathieu, Thomas, Antoine pour tout ce que vous m'avez appris. Caro, merci de m'avoir encadré pour mon travail de mémoire, pour tous tes cours de physiologie « au lit du patient », pour tes conseils et ta patience.

A l'équipe de l'ICL ; Olivier, Maeva, Catherine, les deux Benoît, Luca, pour m'avoir donné le goût de « la belle anesthésie », pour le soin des détails et pour votre bonne humeur.

A l'équipe de réanimation polyvalente de Mercy ; Sébastien, Guillaume, Serge, Damien, Jessica, Rostane, FX, Pascal, Boris, Adeline, Yoann, Cyril pour vos personnalités incroyables et complémentaires, pour avoir traversé « la crise Covid » à vos côtés.

Aux équipes d'anesthésie de Metz dont PP et Pierre, mes « papas » d'anesthésie, de la maternité de Nancy : Florence, Nourredine, Delphine; de la CCEG dont M. Parlanti, M.Meckler, M.Gervais ; de la réanimation CCV : M. Hubert, Marie, Samia, Maria, Mathieu, Vali, Horace... ; de l'hôpital d'enfants ; du bloc Lepoire ; Mme Taron ; de la réanimation chirurgicale Picard : Pr Losser, Jean-Pierre, Jeff, Philippe, Manu ; pour tout ce que vous m'avez enseigné.

A toutes les infirmières et infirmiers de réanimation, aux aides-soignantes de ces équipes.

Aux IADE en particulier celles de Mercy pour mes premières perfusions et intubations et celles de Lepoire pour les premières gardes senior.

A tous mes cointernes, qui ont participé à rendre cet internat incroyable : Paul, pour les débuts et les retrouvailles ; Léa et Flora, mes compères de réa chir ; Sylvain, Pascal, Ombeline , Laura, Claude; la réa pic : Audrey pour tous tes conseils et ton amitié, Lucile, Martin, Nico, Matthieu, Alex ; la fine équipe de réa med avec Pauline, Pierre, Picchu, Lucie, Charlène, Victor, Joseph, Romain et la non générée COVID TEAM : Léa, Thibaut, Aude, Mado, Miary, Alex, Hugo, Clothilde, Sophie.

Aux rencontres bonus : Léo, Nico, Lucie, Alice, Cécile, Claire, Alex, Anaïs, Laura Pouypouy, Vincent, l'équipe du CRAB : Antoine, Marion, Matthieu, Marie, Hugo, Nico, Salomé...

## A MA FAMILLE

Mes parents, pour votre amour indéfectible, pour votre écoute et toutes les valeurs que vous m'avez transmises. J'espère vous rendre fiers.

Mon frère et ma sœur, pour votre présence et votre douceur.

Mes grands-parents, car cet aboutissement vous aurait ému.

Daphné, Alexandre, Côme, Simon, mes oncles et tantes. Mon oncle Damien.

## A MES AMIS

A Livia, pilier de ma vie, pour être là depuis le début, pour ton intelligence et ton amour.

Aux gens que j'ai connu grâce à toi : Romain, Marie, les Dotte, l'Amél, le Rom, le Thib, la Mél ; pour être devenu indispensables à ma vie.

A Ségolène, Benjamin et Alice, pour notre vieille amitié et votre écoute affectueuse.

A mes brovis, mes compagnons d'externat, pour les moments à la BU et surtout pour tous les autres moments : Victor, Valentin, Douglas, Florent, Fred, Eric, Denis, Rémi, le néo D1 Tristan et l'ingénieur informatique spécialiste des curares Thibault.

A celles qui sont devenues des sistis : Maud, Manu, Noline, Justine, Célia.

A Alix, mon extraordinaire compère de tous les moments, pour ton soutien à travers la France, en attendant nos prochaines retrouvailles.

Aux loustics vosgiens : Sam, Savoy, Adrien, Flo, Cyril.



## 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 MATIERES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Remerciements</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>Serment</b> .....   | <b>15</b> |
| <b>Table des matières</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>Abréviations</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>Figures et tableaux</b> .....                                       | <b>18</b> |
| <b>Première partie : introduction générale</b> .....                   | <b>19</b> |
| Epidémiologie.....   | 19        |
| Physiologie de la pneumopathie acquise sous ventilation mécanique..... | 20        |
| Prévention .....   | 21        |
| Soins de bouche .....  | 22        |
| Diagnostic de la PAVM .....  | 23        |
| Problématique de recherche.....  | 25        |
| <b>Deuxième partie : article original</b> .....                        | <b>27</b> |
| Abstract .....   | 27        |
| Introduction.....  | 27        |
| Material and Methods.....  | 28        |
| Results .....  | 29        |
| Discussion .....   | 33        |
| Conclusion .....   | 33        |
| References.....  | 34        |
| <b>Troisième partie : conclusion générale et perspectives</b> .....    | <b>36</b> |
| Résultats principaux .....   | 36        |
| Limites .....  | 37        |
| Perspectives.....  | 37        |
| Conclusion .....   | 38        |
| <b>Bibliographie</b> .....   | <b>39</b> |
| <b>Autorisation d'imprimatur</b> .....                                 | <b>4</b>  |

## ABREVIATIONS

BGN= Bacilles Gram Négatif

BLSE = Bétalactamase à spectre étendu

BMR = Bactéries Multi résistantes

BPCO= Bronchopneumopathie chronique obstructive

CDC= Center of Disease Control and prevention

CGN= Cocci Gram Négatif

CGP= Cocci Gram Positif

CHRU= Centre Hospitalier Régional Universitaire

ERG= Entérocoque Résistant aux Glycopeptides

INICC= International Nosocomial Infection Control Consortium

LBA= Lavage Bronchio-Alvéolaire

PAVM= Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique

PEEP= Positive End Expiratory Pressure= Pression positive en fin d'expiration

RFE= Recommandations Formalisées d'Experts

SARM= Staphylococcus Aureus Méricilline Résistant

SDRA= Syndrome Détresse Respiratoire Aiguë

SFAR= Société Française d'Anesthésie Réanimation

SRLF= Société de Réanimation de Langue Française

VAP= Ventilator-associated pneumonia

## FIGURES ET TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1: Fréquence des agents responsables des infections pulmonaires nosocomiales ..... | 19 |
| Tableau 2: Sensibilités et spécificités des examens microbiologiques .....                 | 24 |
| Figure 1: Colonisation de l'arbre trachéobronchique .....                                  | 21 |
| Figure 2 : Bâtonnets à embouts mousse ( période 1) .....                                   | 26 |
| Figure 3: Kit Intersurgical (période 2).....   | 26 |

## PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION GENERALE

### Epidémiologie

Les pneumonies nosocomiales sont avec les infections urinaires et les infections du site opératoires, les infections nosocomiales les plus fréquentes. (1) (2) Elles sont particulièrement fréquentes dans les services de réanimation, chez les patients bénéficiant de ventilation mécanique, avec une incidence entre 10 et 30 %. (3) Ce risque augmente avec la durée d'exposition à la ventilation mécanique avec une incidence évaluée à 6,5 % à dix jours, 19 % à vingt jours, et à près de 30 % à trente jours. (4)

Les agents responsables sont principalement le *staphylococcus aureus* et les bacilles Gram négatifs (=BGN), retrouvés dans 60 % des cas (Tableau 1). Un taux élevé d'infections plurimicrobiennes a été mis en évidence dans la littérature. (5) On différencie les PAVM dites précoces, c'est-à-dire moins de 5-7 de jours de ventilation mécanique et en l'absence de facteurs de risque de bactéries multirésistantes (BMR), des PAVM dites tardives, plus de 5-7 jours de ventilation mécanique ou risque de BMR. Les PAVM précoces sont plus souvent causées par le *staphylococcus aureus*, l'*haemophilus influenzae*, les streptocoques, les entérobactéries sensibles. Les PAVM tardives, quant à elles, sont plus souvent documentées à des entérobactéries du groupe 3 (*Citrobacter*, *Morganella*, *Serratia*..), des entérobactéries BLSE, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas Aeruginosa*. (6) (7)

| Pathogène                           | Fréquence (%) |
|-------------------------------------|---------------|
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 24.4          |
| <i>Acinetobacter spp.</i>           | 7.9           |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> | 1.7           |
| Enterobacteriaceæ                   | 14.1          |
| <i>Hæmophilus spp.</i>              | 9.8           |
| <i>Staphylococcus aureus</i>        | 20.4          |
| <i>Streptococcus spp.</i>           | 8.0           |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i>     | 4.1           |
| Staphylocoques à coagulase négative | 1.4           |
| <i>Neisseria spp.</i>               | 2.6           |
| Anaérobies                          | 0.9           |
| Champignons                         | 0.9           |
| Autres                              | 3.8           |

Tableau 1: Fréquence des agents responsables des infections pulmonaires nosocomiales

Certaines unités de réanimation sont victimes d'épidémies de pneumonies nosocomiales dues à des bactéries résistantes (*Acinetobacter sp*, *Klebsielle sp...*).

Il existe également des pneumonies virales, en particulier dans les populations pédiatriques, chez les patients victimes de Syndrome de Détresse Respiratoires Aiguë (=SDRA) ou de défaillance multiviscérale.

La mortalité chez les patients souffrant de pneumopathies nosocomiales varie de 20 à 65 %. (8) (9) Ce taux de mortalité est particulièrement sévère dans les séries de patients victimes d'infection à BGN notamment *Pseudomonas Aeruginosa*, les patients en état de choc, l'inefficacité de l'antibiothérapie initiale, la gravité de la défaillance respiratoire. (10)

La survenue de pneumonies nosocomiales est également associée à une plus grande morbidité, qui se traduit notamment par une prolongation de sept à vingt-et-un jours de la durée de ventilation mécanique. (11)

## Physiopathologie de la Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique

Une minime partie des pneumonies nosocomiales est acquise par voie hématogène.

La pneumopathie acquise sous ventilation mécanique survient dans la majeure partie des cas après passage de germes colonisant l'oropharynx vers les voies aériennes sous-glottiques.

Dans un premier temps, on assiste à une modification de la flore oropharyngée. Celle-ci est précoce et favorisée par la gravité de la maladie sous-jacente, le mauvais état nutritionnel, la longueur du séjour hospitalier, l'utilisation d'antibiotiques, la présence d'une sonde d'intubation. L'autorégulation de la salive est altérée, la plaque dentaire s'accumule et la salive stagne.

Puis dans un second temps, les germes de la flore oropharyngée viennent coloniser l'arbre trachéobronchique. Chez le patient bénéficiant d'une ventilation mécanique, l'étanchéité du ballonnet de la sonde oro-trachéale est imparfaite et de microinhalations surviennent. La présence de la sonde trachéale favorise l'altération de la muqueuse, diminue la clairance mucociliaire ainsi que la toux.

Chez le patient de réanimation, l'association de la nutrition entérale via une sonde entérale, des troubles du transit, des modifications du pH gastrique, l'administration d'antihistaminiques antiH2 favorise la colonisation de la sonde endotrachéale par la flore digestive puis les microinhalations

Ces mécanismes, associés à une immobilisation et un décubitus dorsal, fréquents et prolongés en réanimation aboutissent à la colonisation de l'arbre trachéobronchique par la flore oropharyngée (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Branhamella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*...) et par les germes de la flore digestive (entérobactéries, anaérobies...), comme le montre la figure 1.

Lors d'une altération des défenses innées du poumon, d'un agent pathogène particulièrement virulent ou lors d'un fort inoculum, la pneumonie survient.

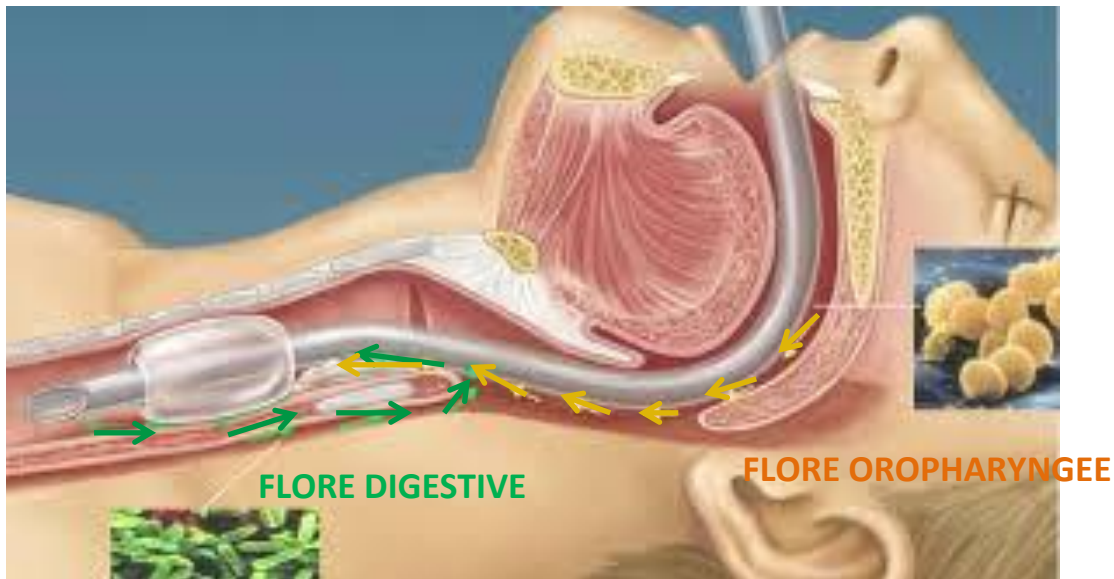


Figure 1: Colonisation de l'arbre trachéobronchique

Au sein des services de réanimation, certains facteurs de risque de survenue de pneumonie nosocomiale ont été identifiés : un âge élevé, une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), une immunodépression, l'utilisation de curares, l'utilisation d'anti histaminiques H2, une réintubation, une position en décubitus dorsal strict. (12) L'intubation nasotrachéale augmente le risque de sinusite et de pneumonie et n'est pas recommandée. (13) (14) (15)

Les patients victimes d'un traumatisme crânien sont plus à risque de développer une PAVM, avec une incidence variant de 35 à 50 %. Ce sur-risque s'explique par des durées de sédation plus longues, l'utilisation des barbituriques et la présence fréquente d'hypertension intracrânienne. (16) (17) (18) (19)

La mortalité est d'ailleurs plus grande dans certaines populations comme les patients aux antécédents de BPCO et semble moindre chez les patients traumatisés. (20)

### Prévention :

Les facteurs de risque de PAVM étant multiples, une stratégie plurielle agissant sur plusieurs facteurs semble plus efficace qu'une mesure isolée. (21) La ventilation non invasive (22), l'aspiration sous-glottique (23) (24), le contrôle de la pression du ballonnet endotrachéal, une stratégie de sevrage respiratoire précoce (25), une position demi-assise ou proclive 30 ° (par rapport au décubitus dorsal strict) (26) et la décontamination oropharyngée (27) sont des mesures permettant la réduction de l'incidence des PAVM.

La réduction des doses d'analgésiques et de curares, bien qu'elle n'ait pas montré dans la littérature d'impact sur l'incidence des PAVM, réduit la durée de ventilation et donc d'exposition. Elle semble donc s'inscrire logiquement dans une stratégie de réduction des PAVM. (28) (29) (30) (31)

Une méta-analyse de 2015 d'A.Roquilly regroupe 145 essais randomisés contrôlés étudiant l'impact d'une stratégie de prévention des PAVM. Les stratégies semblant avoir un impact sur la mortalité sont la décontamination oro-pharyngée, la décontamination digestive, la position 30 °, l'aspiration sub-glottique. (32)

Les sociétés savantes de la SFRA et de la SRLF ont formalisé cette stratégie de prévention en 2017 dans des recommandations formalisées d'experts (RFE). Celles-ci recommandent une approche standardisée multimodale de prévention des pneumonies associées aux soins (Grade 1 +, accord fort).

La décontamination digestive par topique antiseptique entéral et antibioprophylaxie de moins de cinq jours est évoquée dans les unités où la prévalence des bactéries multirésistantes est faible (Grade 2 +). Cette recommandation s'appuie sur une littérature hétérogène et reste controversée en raison du risque d'émergence de résistance. (33) (34)

Les RFE recommandent également (Grade 2+) :

- de favoriser le recours à la ventilation non invasive et d'éviter l'intubation trachéale
- de limiter les doses et la durée des sédatifs et analgésiques
- d'initier précocement une nutrition entérale
- de contrôler régulièrement la pression du ballonnet de la sonde endotrachéale
- de réaliser une aspiration sous-glottique (toutes les 6 à 8h) à l'aide de sonde endotrachéale adaptée
- de préférer la voie orotrachéale pour l'intubation.

Ces recommandations reprennent celles de la 5<sup>ème</sup> conférence de consensus de la SFAR-SRLF de 2008.

Enfin, si la question d'un changement quotidien des circuits de ventilateur s'est posée il y a quelques années et était initialement recommandée par le Center of Disease Control and prevention (CDC), il est maintenant démontré dans la littérature l'absence d'impact de cette stratégie sur l'incidence des PAVM. (36) (37)

D'autres facteurs ne semblent pas avoir d'impact comme la présence d'un système clos d'aspiration (38), la fréquence de changement du filtre humidificateur (39), la présence de PEEP (40).

### Soins de bouche :

Les soins de bouche s'inscrivent dans cette prise en charge multimodale de prévention des PAVM. Ils ne sont pas standardisés au sein des services de réanimation de France et on note une grande hétérogénéité des pratiques. Pour y remédier, la SRLF édite en août 2011 une fiche technique « soin de bouche » à l'intention des équipes paramédicales. Cette fiche mentionne l'hygiène des mains, l'utilisation de bâtonnets avec embout mousse, une solution antiseptique type Paroex®, c'est-à-dire à base de chlorhexidine, une aspiration des sécrétions et un nettoyage à l'aide du bâtonnet. Le soin doit être réalisé de manière pluriquotidienne et tracé. Le brossage des dents n'y est pas mentionné.

Depuis quelques années, l'ensemble de la littérature s'intéresse aux soins de bouche et à leur impact sur les PAVM.

En 2012, l'International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) étudie la conformité aux recommandations internationales des stratégies de prévention des PAVM au sein de 44 services de réanimation de 38 hôpitaux d'Europe, d'Amérique du Sud et d'Asie, soit en tout 55 507 patients. (41)



Cette étude repose sur les recommandations de la Society for Health Care Epidemiology of America and the Infectious Diseases Society of America et émet comme référentiel un protocole comprenant entre autres la réalisation de soins oraux réguliers à base d'une solution antiseptique. (42)

Les soins de bouche sont également recommandés par l'American Thoracic Society. (43)

Le mécanisme principal de la survenue des PAVM est la colonisation des voies respiratoires par les bactéries de la sphère oropharyngée. Réduire le nombre de microorganismes au niveau local par l'utilisation d'une solution antiseptique à la chlorhexidine est une cible évidente de prévention des PAVM.

La littérature confirme largement cette hypothèse et montre une incidence plus faible de PAVM chez les patients bénéficiant de soins de bouche à base de chlorhexidine. (44) (45) (46) (47) (48) Les effets secondaires sont rares et concernent essentiellement les risques allergiques et la coloration des dents. (49)

La méta-analyse de S. Labeau (50) objective après étude de 14 essais randomisés contrôlés une réduction significative de l'incidence des PAVM chez les patients bénéficiant de protocole à base de chlorhexidine 2%. Cette réduction était également mise en évidence avec la solution de chlorhexidine 0.12 % et avec la povidone iodée bien que non significative.

Chez le patient intubé, l'autorégulation physiologique est altérée et la salive stagne. La plaque dentaire devient plus épaisse et est colonisée par les germes de la filière oropharyngée et digestive. Une étude de Scannapieco étudiant la plaque dentaire des patients intubés, mettait en évidence une colonisation de la plaque dentaire à *staphylococcus aureus*, *pseudomonas aeruginosa* et de nombreux bacilles gram négatif, germes parmi les plus fréquemment responsables des PAVM. (51)

Ce phénomène est accentué par la xérostomie et la moindre hygiène dentaire dues à l'intubation orotrachéale, à l'administration de thérapeutiques diverses chez le patient de réanimation, comme des anticholinergiques. Le biofilm devient résistant à la seule action chimique d'une solution antiseptique et nécessite une détersion mécanique. (52) (53) (54) Le brossage des dents semble donc indispensable aux soins de bouche.

Une méta-analyse de W.Gu, parue dans Critical Care en 2012, s'intéressait à 4 essais randomisés contrôlés, soit au total 828 patients. (55) Ces essais étudiaient l'effet du brossage de dents sur l'incidence des PAVM. Si cette méta-analyse n'objectivait pas de baisse de l'incidence des PAVM, les auteurs soulignaient le faible nombre d'études, leur hétérogénéité (définition de la PAVM, protocole de soins de bouche, population ...) et préconisaient la réalisation d'autres essais randomisés contrôlés. Une autre méta-analyse de 2019 de Luis de Camargo concernant le brossage de dents ne parvenait pas à mettre en évidence de relation significative. (56)

Trois essais non randomisés mais de bonne qualité étudiant le brossage de dents objectivaient une baisse significative du taux de PAVM. (57) (58) (59)

Un essai mené par l'équipe d'hygiène du CHRU de Clermont-Ferrand comparait deux protocoles de soins de bouche au sein de 5 services de réanimation : l'un associant chlorhexidine et bâtonnet à embout mousse et l'autre utilisant la détersion mécanique avec brossage des dents et chlorhexidine.

(60) L'étude montrait une amélioration de l'état buccal du patient et une diminution du taux de PAVM dans le groupe bénéficiant du protocole avec brossage de dents.

Enfin, au-delà de son impact sur les PAVM, le brossage des dents fait partie de l'hygiène buccodentaire élémentaire et prévient l'apparition des caries, des gingivites, des parodontites. On ne peut non plus négliger son effet sur le bien-être du patient. (61) (62)

Pour toutes ces raisons, il est devenu indispensable dans les soins de bouche du patient de réanimation.

### Diagnostic de la PAVM :

La PAVM se définit comme « toute pneumonie survenant chez un malade dont la respiration est assistée par une machine soit de manière invasive par l'intermédiaire d'un tube endotrachéal ou d'une trachéotomie soit de manière non invasive par l'intermédiaire d'un masque facial ou d'un autre procédé dans les 48 heures précédant la survenue de l'infection», d'après la 5<sup>ème</sup> conférence de consensus SRLF et SFAR. (8)

Son diagnostic repose sur des critères cliniques et biologiques associés à un critère radiologique.

Les critères cliniques et biologiques sont : hyperthermie > 38 °C sans autre cause ou hypothermie, hyperleucocytose  $\geq 12000$  GB/mm<sup>3</sup> ou leucopénie < 4000 GB/mm<sup>3</sup>, apparition de sécrétions purulentes, aggravation de l'état hémodynamique et/ou respiratoire (désaturation, altération des gaz du sang) sans autre raison évidente, une élévation de marqueurs biologiques de l'inflammation.

Le critère radiologique se définit par l'apparition, la modification ou la présence d'un foyer de condensation pulmonaire.

Bien que ces critères seuls, en cas de forte suspicion clinique, éventuellement appuyée par des scores cliniques comme le Clinical Pulmonary Infection Score, suffisent, la stratégie diagnostique s'appuie le plus souvent sur un critère microbiologique.

Cette documentation microbiologique se fait via un prélèvement bronchique soit par lavage bronchioalvéolaire (LBA) soit prélèvement distal protégé, soit par aspiration trachéale. Ces prélèvements sont de sensibilité et de spécificité variables, résumées dans le tableau 2. (63) (8)

| Type de prélèvements   | Sensibilité m±ds<br>(extrêmes) | Spécificité m±ds<br>(extrêmes) |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Aspiration trachéale qualitative   | (57%-88%)<br>76±9%             | (14%-33%)<br>75±28%            |
| Aspiration trachéale quantitative $\geq 10^6$                            | (38%-82%)                      | (72%-85%)                      |
| Echantillonnage distal non fibroscopique<br>PDP, mini-LBA( $\geq 10^3$ ) | (63%-100%)                     | (66%-96%)                      |
| BTP sous fibroscopie $\geq 10^3$   | 66±19%<br>(33%-100%)           | 90±15%<br>(50%-100%)           |
| LBA sous fibroscopie $\geq 10^4$   | 73±18%<br>(42%-93%)            | 82±19%<br>(45%-100%)           |

Tableau 2: Sensibilités et spécificités des examens microbiologiques

D'après JL Trouillet, *Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique*, SFAR

## Problématique de recherche :

Les PAVM sont associées à une morbidité et une mortalité importantes dans nos services de réanimation. Elles prolongent la durée de séjour, nécessitent la mise en place d'antibiothérapie et sont donc associées à un surcoût financier. (64) (65) Le surcoût moyen d'une infection nosocomiale en réanimation se situe entre 25 000 et 40 000 €, d'après un rapport de 2006 sur les politiques de lutte contre les infections nosocomiales en France. (75) Ce même rapport estime que le coût des infections nosocomiales évitables en France se situe entre 49 et 289 millions \$ par an. Dans la littérature, l'étude de C.Brun-Buisson estime entre 6 152 et 36 427 \$ le surcoût d'une infection nosocomiale en réanimation, tandis que les études de Rello et Baker estiment à 40 000\$ le coût d'une PAVM. (66) (11) (35)

La prévention des PAVM est donc un enjeu de taille en réanimation et fait d'ailleurs l'objet de recommandations. Les soins de bouche et la décontamination oropharyngée s'inscrivent directement dans cette stratégie multimodale de prévention.

Les données récentes de la littérature reconnaissent une supériorité de soins associant brossage de dents et solution antiseptique à base de chlorhexidine. Les recommandations actuelles préconisent également ce type de soins.

Malgré cela, les soins buccodentaires en réanimation sont encore mal standardisés et très hétérogènes en réanimation. Mettre en place un protocole conforme aux nouvelles recommandations dans un service de réanimation chirurgicale pourrait diminuer l'incidence des PAVM.

Nous nous proposons d'étudier l'impact d'un nouveau protocole associant brossage des dents pluriquotidien standardisé, aspiration buccale et solution antiseptique à base de chlorhexidine sur l'incidence des PAVM au sein d'un service de réanimation chirurgicale.

Pour cela, nous étudierons une première période durant laquelle les patients bénéficieront des soins de bouche habituels, à base de bâtonnet à embout mousse, d'une solution antiseptique, sans brossage de dents (Figure 2).



**Figure 2 : Bâtonnets à embouts mousse ( période 1)**

Puis après un temps de formation de l'équipe paramédicale, nous étudierons une seconde période durant laquelle les patients bénéficieront de soins de bouche alternant brossage des dents et soins de bouche, chacun avec aspiration des débris, solution antiseptique à base de chlorhexidine 0.5 % et hydratation. Durant cette période, nous utiliserons les consommables du kit Intersurgical © avec Orocare Sensitive ® et Orocare Aspire ® (Figure 3).



**Figure 3: Kit Intersurgical (période 2)**

## DEUXIEME PARTIE : ARTICLE ORIGINAL

Abstract:

Background: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is associated to mortality and financial cost for intensive care units. A multimodal prevention strategy is currently recommended, including oral care. Our study compared the VAP incidence before and after a new protocol of oral care combining tooth brushing, chlorhexidine solution and suction.

Material/methods: This study was a monocentric cohort in a surgical intensive care unit. The patients receiving mechanical ventilation for at least two days were included. During “period 1”, the oral cares were realized with foam sticks and chlorhexidine solution. During “period 2”, oral care with suction and toothbrushing were alternated. Chlorhexidine solution was also used. Data concerning patient’s characteristics and VAP were extracted from Réaraisin database.

Results: Patients ‘characteristics were similar in both groups, concerning sex, immunosuppression, trauma. The patients of Period 2 were more severe (SAPS II score: P1:  $46.7 \pm 15.1$ , P2:  $49.4 \pm 14.2$ ;  $p=0.03$ ) and increased length of stay than in Period 1 (P1 :  $17.1 \pm 14.6$  days, P2  $20.4 \pm 21.3$  days ;  $p=0.03$ ) Despite of this, the VAP incidence decreased in Period 2 (P1: 32.5 VAP/ 1000 ventilation-days CI 95% [26.4; 38.6], P2: 23.9 VAP/ 1000 ventilation-days CI 95% [19.2; 28.6]  $p=0.02$ ).

Conclusion: This study showed that the implementation of an oral care protocol combining tooth brushing, chlorhexidine solution and suction decreased the VAP incidence.

Keywords: Ventilator-associated pneumonia- prevention- oral care.

### Introduction:

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the most common infection in intensive care units and is associated with mortality and financial cost. (1) The incidence of VAP is 18 per 1000 ventilation-days in Europe. (2) The mortality of VAP in intensive care units is between 5 and 13%. (3) (4)

To prevent VAP, the French recommendations from 2017 recommend a standardized multimodal strategy including oropharyngeal decontamination with an antiseptic solution. (5)

Oral care is standard practice in intensive care units, especially for intubated patients. However, modalities are not standardized across centers and there are many different protocols: many frequencies, tooth brushing or not, many antiseptic concentrations.

Actual data of literature shows that chlorhexidine solution decreases the incidence of VAP. (6) Moreover, with intubation and mechanical ventilation, dental plaque biofilm increases and thickens

and this will trigger colonization and infection. Dental biofilm's detersion needs mechanical action with brushing and suctioning. (7) (8) (9) (10)

Our study analyses the impact of a new oral care protocol combining manual tooth brushing, chlorhexidine antiseptic solution, suction and hydratation, four times a day.

### **Material and Methods:**

#### **Study design and population:**

The primary endpoint was the impact of the protocol on the VAP incidence. The secondary endpoint was the compliance with the protocol.

The study was a monocentric before/after study over two consecutive periods: a first period (P1) from January 1, 2017 until January 31, 2018 and a second period (P2) from April 1, 2018 until April 30, 2019. All the patients admitted in the surgical intensive care unit of Hôpital Central, Nancy, France, admitted for two days or more, receiving mechanical ventilation were included.

The investigation was conducted in accordance with the principles outlined in the Declaration of Helsinki and was considered as a component of standard care by the chairman of the ethics committee of the Nancy University Hospital.

During first period, oral care was performed twice daily with 0.5 % chlorhexidine solution and foams sticks. No tooth brushing or suction were performed.

During second period (P2), oral care was performed four times a day with alternation between two tooth brushing and two oral care without brushing. Tooth brushing needed the use of Orocare Aspire® (Intersurgical©, Fontenay-sous-Bois, France), a toothbrush with soft bristles connected to a suction line, a 0.5 % chlorhexidine solution (Eludril®) and was realised under atraumatic Bass's technic, the reference technic. (11) Oral care without brushing needed the use of Orocare Sensitive® (Intersurgical ©, Fontenay-sous-Bois, France), a wand connected to a suction line and intended to clean gums and tissues and the 0.5 % chlorhexidine solution. Each care was followed by a hydratation time with vitamin A ointment.

Intensive care nurses were trained from January to March 2018 and supervised by hygiene physicians and dentists.

No other interventions were performed between study periods.

All data including patient characteristics, length of stay, presence of VAP and microbial documentation were extracted from the prospectively collected national cohort database Réaraisin.

VAP diagnosis was based on the presence of radiological pulmonary infiltrate, clinical criteria (temperature > 38.3 °C, leukocytosis < 4000 /mm<sup>3</sup> ou ≥ 12000 /mm<sup>3</sup>). A microbiological criteria (quantitative culture of respiratory samples) is recommended but can be waived in case of high clinical probability.

The incidence of VAP per 1000 ventilation- days was calculated for both periods.

Two audits were realized in June 2018 then in July-August 2019 to assess the compliance with the protocol. In each audit, 24 oral cares were studied.

#### Statistical analysis:

Sample size estimation was determined to detect a difference of VAP incidence with a power of 80% and a two-tailed significance level of 5% (SAS Power and Sample Size logiciel). The VAP incidence is between 10-20 % in chirurgicale intensive care units and between 25 and 50 % in neurochirurgicale intensive care units. (12) (13) (14) In our unit, the VAP incidence in 2016 was calculated at 43 per 1000 ventilation-day (RéaRaisin 2016). A sample size of 225 patients per period (i.e a total of 450 patients) was deemed necessary to detect a 35 % change of VAP incidence.

Statistical analysis was performed with R statistical software (version 3.6.1, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

Patients characteristics were presented as frequencies (percentages) for categorical variables and as mean  $\pm$  standard deviation for continuous data. Comparisons of the independent groups were performed by test  $\chi^2$  or Fischer exact tests for categorical variables and by Student test for continuous variables. VAP incidences were expressed as incidence rate and 95 % CI.

#### Results:

In this study were included 579 patients, 305 patients during the first period from January 1, 2017 to January 31, 2018 and 274 patients during the second period from April 1, 2018 to April 30, 2019.

There were no significant differences between the both groups concerning sex, type of admission or immunosuppression (table 1). The SAPS II score was significantly increased in the second period (P1: 46.7  $\pm$  15.2; P2: 49.5  $\pm$  14.2; p=0.02). Probably because of this greater severity, the length of stay was significantly increased in the second period (P1: 17.1  $\pm$  14.6; P2: 20.4  $\pm$  21.3; p=0.02).

| Characteristics   | Period 1<br>(n=305) | Period 2<br>(n=274) | P value |
|---|---------------------|---------------------|---------|
| <b>Male sex</b>   | 174 (57.1%)         | 168 (62.7%)         | 0.29    |
| <b>Age (years)</b>  | 53.2 ± 18.0         | 56.0 ± 17.0         | 0.03    |
| <b>Type of admission</b>                                  |                     |                     | 0.57    |
| Medical   | 8 (2.6%)            | 10 (3.6 %)          |         |
| Emergency surgery   | 282 (93.0%)         | 243 (90.2 %)        |         |
| Scheduled surgery   | 13 (4.3%)           | 15 (6.2 %)          |         |
| <b>Trauma</b>   | 128 (42.1 %)        | 109 (40.8 %)        | 0.95    |
| <b>Antibiotic treatment H48 before or after admission</b> | 62 (20.4 %)         | 40 (15.0 %)         | 0.20    |
| <b>Patient's provenance</b>                               |                     |                     | 1.00    |
| home  | 230 (75.9 %)        | 180 (68.2 %)        |         |
| EHPAD   | 2 (0.7 %)           | 1 (0.4 %)           |         |
| Long-stay centers   | 2 (0.7 %)           | 2 (0.8 %)           |         |
| Rehabilitation centers                                    | 6 (1.9%)            | 0 (0%)              |         |
| Short-stay units  | 24 (7.9 %)          | 61 (23.1 %)         |         |
| ICU   | 39 (12.9%)          | 24 (7.6 %)          |         |
| <b>Immunodepression</b>                                   |                     |                     | 0.10    |
| Aplasia (neutrophil < 5000/mm <sup>3</sup> )              | 0 (0%)              | 2 (0.8 %)           |         |
| Others immunodepressions                                  | 3 (1.0%)            | 0 (0 %)             |         |
| <b>SAPS II</b>  | 46.7 ± 15.2         | 49.5 ± 14.2         | 0.02    |
| <b>Stay length (days)</b>                                 | 17.1 ± 14.6         | 20.4 ± 21.3         | 0.02    |
| <b>Intensive care unit mortality</b>                      | 56 (18.5 %)         | 54 (20.2 %)         | 0.78    |
| <b>Urinary catheter</b>                                   | 303 (99.3%)         | 270 (99.6 %)        | 0.67    |
| <b>Central venous catheter</b>                            | 253 (83.0%)         | 222 (82.8%)         | 0.91    |
| <b>MRSA carriage</b>                                      | 1 (0.3 %)           | 2 (0.7%)            | 0.49    |
| <b>GISA carriage</b>                                      | 0 (0%)              | 0 (0 %)             | 1       |
| <b>VRE carriage</b>                                       | 0 (0 %)             | 0 (0%)              | 1       |
| <b>ESBL carriage</b>                                      | 7 (2.3 %)           | 8 (2.9 %)           | 0.6     |

**Table 3 : Patient characteristics**

EHPAD : long-term care sector for elderly dependant persons ; ICU : intensive unit care ; SAPS II : Simplified Acute Physiology Score II ; MRSA : Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus ; GISA : Glycopeptide-Intermediate Staphylococcus Aureus ; VRE : Vancomycine Resistant Enterococcus ; ESBL : Extended Spectrum Beta Lactamase

The exposition length, that is mechanical ventilation length was longer in period 2 (period 1: 10.8 ± 12.1 ventilation days, period 2 : 15.1 ± 29.0 ventilation days ; p=0.02).

Despite this, the incidence rate of VAP significantly decreased during period 2 (period 1 : 32.5 VAP/1000 ventilation-days CI 95% [26.4 ; 38.6]; period 2 : 23.9 VAP / 1000 ventilation-days CI 95% [19.2; 28.6] ; p=0.02).

Considering exclusively the first VAP of the patient's stay, the incidence rate of VAP decreased, but not significantly (P1: 39.1 VAP/ 1000 ventilation days CI 95 % [37.4; 40.7]; P2: 32.5 VAP / 1000 ventilation days CI 95 % [27.1-37.9]; p=0.22) (Table 2).



|   | Period 1 (=305)           | Period 2 (n=274)         | p-value |
|---|---------------------------|--------------------------|---------|
| VAP incidence   | 107 (35.1%)               | 99 (36.1%)               | 0.79    |
| VAP incidence per 1000 ventilation days                   | 32.5 CI 95% [26.4 ; 38.4] | 23.9 CI 95% [19.2; 28.6] | 0.02    |
| First VAP of the stay incidence per 1000 ventilation days | 39.1 CI 95 % [37.4; 40.7] | 32.5 CI 95 % [27.1-37.9] | 0.22    |
| Exposition/ Mechanical ventilation length (days)          | 10.8 ± 12.1               | 15.1 ± 29.0              | p=0.02  |

Table 2: VAP incidence

The identified organisms were resumed in Table 3.

| Germ                             | Period1 (n=107) | Period 2 (n=99) | p-value = 0.39 |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>Cocci Gram +</b>              |                 |                 |                |
| Staphylococcus aureus            | 31 (29.0 %)     | 19.4%)          |                |
| Staphylococcus epidermitis       | 1 (0.9 %)       | 0 (0 %)         |                |
| Streptococcus pneumoniae         | 6 (5.6 %)       | 3 (3.1 %)       |                |
| Streptococcus pyogenes           | 0 (0 %)         | 2 (2.0 %)       |                |
| Streptococcus unspecified        | 1 (0.9 %)       | 1 (1.0 %)       |                |
| <b>Enterobacteria</b>            |                 |                 |                |
| Escherichia Coli                 | 13 (12.2 %)     | 15 (15.3 %)     |                |
| Proteus Mirabilis                | 1 (0.9 %)       | 2 (2.0 %)       |                |
| Enterobacter cloacae             | 6 (5.6 %)       | 7 (7.1 %)       |                |
| Enterobacter aerogenes           | 0 (0 %)         | 5 (5.1 %)       |                |
| Citrobacter freundii             | 3 (2.8%)        | 2 (2.0 %)       |                |
| Citrobacter koserii              | 2 (1.9%)        | 0 (0 %)         |                |
| Hafnia                           | 2 (1.9 %)       | 2 (2.0 %)       |                |
| Klebsielle pneumoniae            | 4 (3.7 %)       | 4 (4.0 %)       |                |
| Klebsielle oxytoca               | 4 (3.7 %)       | 1 (1.0 %)       |                |
| Morganella                       | 1 (0.9 %)       | 1 (1.0 %)       |                |
| Serratia                         | 3 (2.8 %)       | 3 (3.1 %)       |                |
| Stenotrophomonas                 | 1 (0.9 %)       | 0 (0 %)         |                |
| others                           | 1 (0.9 %)       | 0 (0 %)         |                |
| <b>BGN except enterobacteria</b> |                 |                 |                |
| Haemophilus                      | 12 (11.2 %)     | 15 (15.3 %)     |                |
| Acinetobacter baumannii          | 0 (0 %)         | 2 (2.0 %)       |                |
| Pseudomonas aeruginosa           | 14 (13.1 %)     | 13 (13.3 %)     |                |
| others                           | 1 (0.9 %)       | 0 (0 %)         |                |
| <b>Unidentified</b>              | 0 (0 %)         | 1               |                |

Table 3: Pathogens identified in cultures of respiratory samples

Two audits of practices in June 2018 then in July 2019 showed an overall compliance concerning the protocol (Table 3). Additional trainings were organized and improved compliance in tooth brushing and hand hygiene.

| ITEM             |   | 2018 compliance<br>(n=24) | 2019 compliance<br>(n=24) | 2018 – 2019 trend |
|------------------|---|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| Before oral care | <b>Hand hygiene</b>                       | 10 (42%)                  | 19 (78%)                  | ↗                 |
|                  | Hydroalcoholic hand rubbing               | 17 (71%)                  | 17 (71%)                  | =                 |
|                  | Soft soap                                 | 7 (29 %)                  | 7 (29%)                   | =                 |
|                  | <b>Solution preparation</b>               | 24 (100%)                 | 14 (58%)                  | ↘                 |
|                  | <b>Suction before oral care</b>           | 24 (100%)                 | 22 (91%)                  | ↘                 |
|                  | <b>Materiel preparation</b>               | 24 (100%)                 | 24 (100%)                 | =                 |
| Tooth brushing   | <i>Tooth brush</i>                        | (N = 16)                  | (N = 19)                  |                   |
|                  | Atraumatic technique                      | 11 (69%)                  | 18 (95%)                  | ↗                 |
|                  | Bass's technique                          | 11 (69%)                  | 18 (95%)                  | ↗                 |
|                  | Adequate volume                           | 15 (94%)                  | 24 (100%)                 | ↗                 |
|                  | Suction during brushing                   | 24 (100%)                 | 24 (100%)                 | =                 |
| Oral care        | <i>Wand</i>                               | (N = 8)                   | (N = 5)                   |                   |
|                  | Washing                                   | 8 (100%)                  | 5 (100%)                  | =                 |
|                  | Adequate volume                           | 8 (100%)                  | 4 (80%)                   | ↘                 |
|                  | Suction during oral care                  | 8 (100%)                  | 5 (100%)                  | =                 |
| After oral care  | <b>Suction after oral care</b>            | 19 (79%)                  | 20 (83%)                  | ↗                 |
|                  | <b>Solution removal</b>                   | 24 (100%)                 | 21 (89%)                  | ↘                 |
|                  | <b>Materiel removal</b>                   | 3 (13%)                   | 24 (100%)                 | ↗↗                |
|                  | <b>Hand hygiene</b>                       | 18 (75%)                  | 22 (91%)                  | ↗                 |
|                  | Hydroalcoholic hand rubbing               | 13 (56%)                  | 15 (61%)                  | ↗                 |
|                  | Soft soap                                 | 11 (44%)                  | 9 (39%)                   | ↘                 |
| Traceability     | <b>Traceability</b>                       | 23 (96%)                  | 24 (100%)                 | ↗                 |
|                  | <b>Presence of the traceability sheet</b> | 24 (100%)                 | 24 (100%)                 | =                 |
|                  |   | 24 (100%)                 | 23 (96%)                  | ↘                 |
|                  | <b>Oral care frequency compliance</b>     | 23 (96%)                  | 23 (96%)                  | ↘                 |

Table 4 : Audit of protocol's compliance

### **Discussion:**

The main finding of this study is that the use of a new protocol of oral care, including tooth brushing, was able to decrease VAP incidence in a surgical intensive unit.

These results suggest that the establishment of a protocol combining toothbrushing, suction and antiseptic solution is an effective method for VAP prevention. Indeed, there was no difference between both periods in patient characteristics and this protocol was the only intervention.

In our study, the VAP incidence was particularly high in comparison with literature's data: 32.5 VAP / 1000 ventilation-days in period 1 versus 18 VAP/ 1000 ventilation-days in the literature. Our intensive care unit is intended to surgical patients and accommodates many brain trauma, explaining an extended duration of mechanical ventilation, an increased length of stay and a higher VAP incidence.

Multidrugresistant bacteria carriage was rare and the pathogens identified in respiratory samples were usual ICU bacteria: *staphylococcus aureus*, enterobacteria, *pseudomonas aeruginosa*...

The two audits showed a good compliance with the protocol and an improvement of the hygiene practices and the oral care realization.

The strengths of this study were a large sample size, two comparable groups, prospective aspect, and the standardised diagnosis of VAP. The new protocol initiated currently recommended oral care and participated to care improvement. The good compliance with the protocol was also one of the strengths of this study.

The principal weaknesses were the absence of blinding and the absence of randomization. The existence of confounding bias, explaining our results cannot be completely ruled out, especially some unknown patient characteristics which may have influenced VAP risk. Finally, our study was performed in a single center.

Nevertheless, according to this study, to the actual guidelines and to the literature data, the use of standardized oral care with chlorhexidine solution and manual detersion is indispensable and could avoid additional morbidity, mortality and financial costs for the intensive care units.

### **Conclusion:**

This new oral care protocol combining several times a day tooth brushing, suction and chlorhexidine decreased significantly the incidence of VAP in this intensive care unit. In view of the mortality and financial cost of VAP, the generalisation of this protocol may be a target for VAP prevention.

## **References:**

1. Nair GB, Niederman MS. Ventilator-associated pneumonia: present understanding and ongoing debates. *Intensive Care Med.* 2015 Jan;41(1):34–48.
2. Koulenti D, Tsigou E, Rello J. Nosocomial pneumonia in 27 ICUs in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol.* 2017 Nov;36(11):1999–2006.
3. Bekaert M, Timsit J-F, Vansteelandt S, Depuydt P, Vésin A, Garrouste-Orgeas M, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Nov 15;184(10):1133–9.
4. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RHH, Bergmans DCJJ, Camus C, Bauer TT, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013 Aug;13(8):665–71.
5. Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, Brissaud O, Dauterive S, Gibot S, et al. Hospital-acquired pneumonia in ICU. *Anaesth Crit Care Pain Med* , 2018 ,37:83–98.
6. Roberts N, Moule P. Chlorhexidine and tooth-brushing as prevention strategies in reducing ventilator-associated pneumonia rates. *Nurs Crit Care.* 2011 Dec;16(6):295–302.
7. Li L, Ai Z, Li L, Zheng X, Jie L. Can routine oral care with antiseptics prevent ventilator-associated pneumonia in patients receiving mechanical ventilation? An update meta-analysis from 17 randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(2):1645–57.
8. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Oct 25;10:CD008367.
9. Marsh PD. Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *J Dent.* 2010 Jun;38 Suppl 1:S11-15.
10. Sole ML, Penoyer DA, Bennett M, Bertrand J, Talbert S. Oropharyngeal secretion volume in intubated patients: the importance of oral suctioning. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses.* 2011 Nov;20(6):e141-145.
11. Bass CC. The necessary personal oral hygiene for prevention of caries and periodontoclasia. *New Orleans Med Surg J.* 1948 Aug;101(2):52–70.
12. Lepelletier D, Roquilly A, Demeure dit latte D, Mahe PJ, Loutrel O, Champin P, et al. Retrospective analysis of the risk factors and pathogens associated with early-onset ventilator-

associated pneumonia in surgical-ICU head-trauma patients. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2010 Jan;22(1):32–7.

13. Pelosi P, Barassi A, Severgnini P, Gomiero B, Finazzi S, Merlini G, et al. Prognostic role of clinical and laboratory criteria to identify early ventilator-associated pneumonia in brain injury. *Chest.* 2008 Jul;134(1):101–8.

14. Trouillet JL, Chastre J, Vuagnat A, Joly-Guillou ML, Combaux D, Dombret MC, et al. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Feb;157(2):531–9.

## TROISIEME PARTIE : CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

### Résultats principaux :

Notre étude montre que les groupes « période 1 » et « période 2 » sont comparables concernant la quasi majorité des caractéristiques : sexe, motif d'admission, présence d'un traumatisme, provenance du patient, immunodépression. La population de notre étude est celui d'un service de réanimation chirurgicale avec une majorité d'admission pour chirurgie urgente et une forte proportion de traumatisés. La plupart des patients viennent du domicile. Contrairement à une population de réanimation médicale, il y a peu de patients immunodéprimés.

On constate une différence significative sur l'âge avec une population légèrement plus âgée dans le groupe « période 2 » que dans le groupe « période 1 » (P1 : 53.2 ± 18.0 ans ; P2 : 56 ans ± 17.0 ; p=0.03).

Concernant l'écologie locale de notre service, on constate la faible incidence du portage de bactéries multirésistantes (BMR), que ce soit le *staphylococcus aureus* méticilline résistant, les entérocoques résistants aux glycopeptides (ERG) ou les entérobactéries productrices de bêta lactamase à spectre élargi (BLSE).

Bien que peu de PAVM surviennent par voie hématogène, il est à noter que la grande majorité des patients bénéficiaient de portes d'entrée infectieuse avec un sondage vésical et un cathéter veineux central.

Les patients inclus dans le groupe « période 2 » sont significativement plus graves (score IGS II période 1 : 46.7 ± 15.1, IGS II période 2 : 49.4 ± 14.2 ; p=0.03), que les patients du groupe « période 1 ». Probablement en lien avec des patients plus sévères, la durée de séjour était plus grande durant la période 2 que durant la période 1 (période 1 : 17.1 ± 14.6 jours, période 2 : 20.4 ± 21.3 jours ; p=0.03). La durée d'exposition à la ventilation mécanique est également plus grande dans le groupe 2 (période 1 : 10.8 ± 12.1 jours de ventilation ; période 2 : 15.1 ± 29.0 jours de ventilation ; p=0.02).

L'incidence des PAVM durant la période 1 est de 35.1 % contre 36.1 % durant la période 2, mais ce résultat n'est pas significatif (p=0.79). En exprimant l'incidence sur 1000 jours de ventilation, on s'affranchit du biais de la durée de ventilation, plus longue dans le groupe 2.

Malgré des patients plus sévères durant la période 2, l'incidence des PAVM sur 1000 jours de ventilation est significativement moindre durant la période 2 suggérant une causalité avec la mise en place du protocole (période 1 : 32.5 PAVM / 1000 jours d'intubation IC 95% [26.4 ; 38.6], période 2 : 23.9 PAVM / 1000 jours d'intubation IC 95% [19.2; 28.6] p=0.02).

Les incidences de PAVM dans notre étude sont plutôt élevées par rapport aux incidences de la littérature. Cette incidence élevée s'explique probablement par le recrutement de ce service de réanimation chirurgicale polyvalente avec une importante proportion de traumatisés crâniens. Le risque de PAVM est en effet majoré chez ces patients nécessitant une sédation prolongée et donc une exposition à la ventilation mécanique plus grande, ou qui bénéficient de traitement barbituriques.

Concernant la documentation microbiologique des PAVM de cette étude, les microorganismes retrouvés dans les prélèvements bactériologiques respiratoires sont cohérents avec ceux classiquement responsables de PAVM. (67)

Les audits réalisés montrent une conformité au protocole globalement bonne, sous réserve d'un faible nombre de soins observés par audit. Durant le premier audit, les points faibles avaient fait l'objet de formations complémentaires. Ces actions ciblées avaient permis une amélioration de la réalisation des soins.

### Limites :

La limite principale de cette étude est qu'elle n'était pas randomisée. De plus, l'aveugle était impossible, de par la réalisation du soin et par le *design* « avant-après ». Bien que les groupes soient comparables sur les caractéristiques données (à l'exception de l'âge), certaines données sont manquantes, notamment sur les facteurs de risque de PAVM comme un antécédent de BPCO, un traumatisme crânien ou l'administration d'anti H2. Ces données n'étant pas disponibles via la base Réaraisin, elles n'étaient pas étudiées et pouvaient éventuellement consister en un biais de confusion.

Enfin, le fait que cette étude soit monocentrique est également une limite. On ne peut complètement exclure un « effet centre » dans ce service de réanimation chirurgicale polyvalente, avec par exemple, une forte proportion de traumatisés crâniens et donc une durée de ventilation mécanique plus importante.

Des essais randomisés contrôlés entre soins de bouche classique et soins de bouche avec détersion mécanique, brossage de dents et aspiration permettraient de conclure définitivement.

### Perspectives :

L'ensemble des données de la littérature montre l'importance des soins de bouche au sein d'une stratégie multimodale de prévention des PAVM.

L'utilisation d'une solution antiseptique à base de chlorhexidine est désormais recommandée par l'ensemble des sociétés savantes. Si le brossage de dents n'est pas spécifié dans les recommandations d'experts de la SFRA -SRLF de 2017, son bénéfice attendu à la fois sur la prévention des PAVM et sur la prévention des infections buccodentaires en fait à notre sens un standard de soins courants.

La réduction de l'incidence des PAVM due à notre protocole, son impact sur la morbi-mortalité et ainsi que sur les coûts financiers du service, suggère la poursuite de ce protocole au sein du service et son extension à l'ensemble des services de réanimation de l'établissement hospitalier.

Les audits réalisés nous ont permis de constater une bonne adhésion au protocole de la part des équipes paramédicales. Il est intéressant de noter qu'après une formation complémentaire (entre l'audit de 2018 et l'audit de 2019), une amélioration de l'hygiène des mains et de la réalisation des soins de bouche était constatée.

Cela rejoint une tendance mise en évidence dans la littérature : le fait d'instaurer des « bundles », des programmes de prévention des PAVM standardisés dans un service est significativement associé à une diminution de l'incidence des PAVM. (21) (68) (41) (69) Ces programmes permettent d'améliorer la conformité des soins et donc leur efficacité, de faire prendre conscience de l'importance de soins jugés habituellement « secondaires ». Des programmes d'apprentissage suivis de réévaluation, avec un suivi dans le temps et un retour aux équipes semblent être les plus efficaces. Ils sont modulables en fonction des services et associent le plus souvent l'hygiène des mains, les soins de bouche, la position proclive, les aspirations subglottiques, la surveillance de la pression du ballonnet.

A noter que l'instauration de « bundles » a montré son efficacité dans la prévention d'autres infections nosocomiales comme les infections de cathéters. (70)

D'autres mesures de prévention sont actuellement étudiées pour diminuer la colonisation des voies respiratoires par les bactéries oropharyngées. L'étude de M. Miller parue en 2011 étudiait l'utilisation d'une sonde au ballonnet en polyuréthane à la place des sondes conventionnelles. Le ballonnet conventionnel en PVC favorise la création de plis contre la muqueuse endotrachéale, véritables « couloirs » pour la colonisation des voies respiratoires. L'étude objectivait une baisse significative de l'incidence des PAVM chez les 50 patients bénéficiant d'une ventilation via une sonde en polyuréthane par rapport au groupe contrôle de 3207 patients ventilés à l'aide d'une sonde conventionnelle (tube conventionnel 5.3 PAVM / 1000 jours de ventilation ; tube polyuréthane : 2.8 PAVM/ 1000 jours de ventilation ;  $p=0.01$ ). (71) Ces sondes ont également montré leur effet bénéfique dans une étude de Lorente de 2007. (72)

Des stratégies de posturage sont étudiées avec des patients en décubitus latéral avec par exemple l'étude de faisabilité sur dix patients de Mauri. (73)

Enfin, un essai randomisé contrôlé monocentrique de 2011 montre que le contrôle continu de la pression du ballonnet par rapport à des contrôles itératifs diminue les microinhalations gastriques, ce qui prévient les PAVM. (74)

### Conclusion:

Une stratégie de prévention des PAVM est indispensable et recommandé pour tout service de réanimation, si possible à l'aide d'un protocole pour une meilleure conformité et reproductibilité des soins.

Les soins de bouche pluriquotidiens associant aspiration, brossage des dents et solution antiseptique à base de chlorhexidine font partie de façon évidente de cette prévention multimodale et participent à la diminution de l'incidence des PAVM, de leur coût financier et de la morbi-mortalité qui y est associée.



## BIBLIOGRAPHIE

1. Koenig SM, Truwit JD. Ventilator-associated pneumonia: diagnosis, treatment, and prevention. *Clin Microbiol Rev.* 2006 Oct;19(4):637–57.
2. Cocoros NM, Klompas M. Ventilator-Associated Events and Their Prevention. *Infect Dis Clin North Am.* 2016;30(4):887–908.
3. Chastre J, Fagon J-Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 Apr 1;165(7):867–903.
4. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med.* 1998 Sep 15;129(6):433–40.
5. Combes A, Figliolini C, Trouillet J-L, Kassis N, Wolff M, Gibert C, et al. Incidence and outcome of polymicrobial ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 2002 May;121(5):1618–23.
6. Porzecanski I, Bowton DL. Diagnosis and treatment of ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 2006 Aug;130(2):597–604.
7. Trouillet JL, Chastre J, Vuagnat A, Joly-Guillou ML, Combaut D, Dombret MC, et al. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Feb;157(2):531–9.
8. American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 Feb 15;171(4):388–416.
9. Bekaert M, Timsit J-F, Vansteelandt S, Depuydt P, Vésin A, Garrouste-Orgeas M, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Nov 15;184(10):1133–9.
10. Celis R, Torres A, Gatell JM, Almela M, Rodríguez-Roisin R, Agustí-Vidal A. Nosocomial pneumonia. A multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest.* 1988 Feb;93(2):318–24.
11. Baker AM, Meredith JW, Haponik EF. Pneumonia in intubated trauma patients. Microbiology and outcomes. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996 Jan;153(1):343–9.
12. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogué S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet Lond Engl.* 1999 Nov 27;354(9193):1851–8.
13. Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, Ohen F, Demingon G, Coupry A, et al. Influence of long-term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxillary sinusitis and pneumonia: results of a prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med.* 1993 Aug;21(8):1132–8.

14. Rouby JJ, Laurent P, Gosnach M, Cambau E, Lamas G, Zouaoui A, et al. Risk factors and clinical relevance of nosocomial maxillary sinusitis in the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994 Sep;150(3):776–83.
15. Salord F, Gaussergues P, Marti-Flich J, Sirodot M, Allimant C, Lyonnet D, et al. Nosocomial maxillary sinusitis during mechanical ventilation: a prospective comparison of orotracheal versus the nasotracheal route for intubation. *Intensive Care Med*. 1990;16(6):390–3.
16. Sirvent JM, Torres A, Vidaur L, Armengol J, de Batlle J, Bonet A. Tracheal colonisation within 24 h of intubation in patients with head trauma: risk factor for developing early-onset ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2000 Sep;26(9):1369–72.
17. Lepelletier D, Roquilly A, Demeure dit latte D, Mahe PJ, Loutrel O, Champin P, et al. Retrospective analysis of the risk factors and pathogens associated with early-onset ventilator-associated pneumonia in surgical-ICU head-trauma patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2010 Jan;22(1):32–7.
18. Bronchard R, Albaladejo P, Brezac G, Geffroy A, Seince P-F, Morris W, et al. Early onset pneumonia: risk factors and consequences in head trauma patients. *Anesthesiology*. 2004 Feb;100(2):234–9.
19. Pelosi P, Barassi A, Severgnini P, Gomiero B, Finazzi S, Merlini G, et al. Prognostic role of clinical and laboratory criteria to identify early ventilator-associated pneumonia in brain injury. *Chest*. 2008 Jul;134(1):101–8.
20. Koulenti D, Tsigou E, Rello J. Nosocomial pneumonia in 27 ICUs in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. 2017 Nov;36(11):1999–2006.
21. Bouadma L, Deslandes E, Lolom I, Le Corre B, Mourvillier B, Regnier B, et al. Long-term impact of a multifaceted prevention program on ventilator-associated pneumonia in a medical intensive care unit. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 2010 Nov 15;51(10):1115–22.
22. Girou E, Schortgen F, Delclaux C, Brun-Buisson C, Blot F, Lefort Y, et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. *JAMA*. 2000 Nov 8;284(18):2361–7.
23. Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2011 Aug;39(8):1985–91.
24. Lacherade J-C, Azais M-A, Pouplet C, Colin G. Subglottic secretion drainage for ventilator-associated pneumonia prevention: an underused efficient measure. *Ann Transl Med*. 2018 Nov;6(21):422.
25. Roquilly A, Cinotti R, Jaber S, Vourc'h M, Pengam F, Mahe PJ, et al. Implementation of an evidence-based extubation readiness bundle in 499 brain-injured patients. a before-after evaluation of a quality improvement project. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15;188(8):958–66.
26. Ramirez P, Bassi GL, Torres A. Measures to prevent nosocomial infections during mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2012 Feb;18(1):86–92.

27. Shi Z, Xie H, Wang P, Zhang Q, Wu Y, Chen E, et al. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Aug 13;(8):CD008367.
28. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 2000 May 18;342(20):1471–7.
29. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JWW, Schweickert WD, Pun BT, et al. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 2008 Jan 12;371(9607):126–34.
30. Quenot J-P, Ladoire S, Devoucoux F, Doise J-M, Cailliod R, Cunin N, et al. Effect of a nurse-implemented sedation protocol on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2007 Sep;35(9):2031–6.
31. Strøm T, Martinussen T, Toft P. A protocol of no sedation for critically ill patients receiving mechanical ventilation: a randomised trial. *Lancet Lond Engl.* 2010 Feb 6;375(9713):475–80.
32. Roquilly A, Marret E, Abraham E, Asehnoune K. Pneumonia prevention to decrease mortality in intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 2015 Jan 1;60(1):64–75.
33. Liberati A, D'Amico R, Pifferi S, Torri V, Brazzi L, Parmelli E. Antibiotic prophylaxis to reduce respiratory tract infections and mortality in adults receiving intensive care. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct 7;(4):CD000022.
34. de Jonge E, Schultz MJ, Spanjaard L, Bossuyt PMM, Vroom MB, Dankert J, et al. Effects of selective decontamination of digestive tract on mortality and acquisition of resistant bacteria in intensive care: a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 2003 Sep 27;362(9389):1011–6.
35. Brun-Buisson C, Roudot-Thoraval F, Girou E, Grenier-Sennelier C, Durand-Zaleski I. The costs of septic syndromes in the intensive care unit and influence of hospital-acquired sepsis. *Intensive Care Med.* 2003 Sep;29(9):1464–71.
36. Dreyfuss D, Djedaini K, Weber P, Brun P, Lanore JJ, Rahmani J, et al. Prospective study of nosocomial pneumonia and of patient and circuit colonization during mechanical ventilation with circuit changes every 48 hours versus no change. *Am Rev Respir Dis.* 1991 Apr;143(4 Pt 1):738–43.
37. Lorente L, Lecuona M, Galván R, Ramos MJ, Mora ML, Sierra A. Periodically changing ventilator circuits is not necessary to prevent ventilator-associated pneumonia when a heat and moisture exchanger is used. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004 Dec;25(12):1077–82.
38. Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med.* 2005 Jan;33(1):115–9.
39. Davis K, Evans SL, Campbell RS, Johannigman JA, Luchette FA, Porembka DT, et al. Prolonged use of heat and moisture exchangers does not affect device efficiency or frequency rate of nosocomial pneumonia. *Crit Care Med.* 2000 May;28(5):1412–8.

40. Manzano F, Fernández-Mondéjar E, Colmenero M, Poyatos ME, Rivera R, Machado J, et al. Positive-end expiratory pressure reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in nonhypoxemic patients. *Crit Care Med*. 2008 Aug;36(8):2225–31.
41. Rosenthal VD, Rodrigues C, Álvarez-Moreno C, Madani N, Mitrev Z, Ye G, et al. Effectiveness of a multidimensional approach for prevention of ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units from 14 developing countries of four continents: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *Crit Care Med*. 2012 Dec;40(12):3121–8.
42. Coffin SE, Klompas M, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008 Oct;29 Suppl 1:S31-40.
43. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 2016 Sep 1;63(5):e61–111.
44. Roberts N, Moule P. Chlorhexidine and tooth-brushing as prevention strategies in reducing ventilator-associated pneumonia rates. *Nurs Crit Care*. 2011 Dec;16(6):295–302.
45. Chlebicki MP, Safdar N. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2007 Feb;35(2):595–602.
46. Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007 Apr 28;334(7599):889.
47. Richards D. Oral hygiene regimes for mechanically ventilated patients that use chlorhexidine reduce ventilator-associated pneumonia. *Evid Based Dent*. 2013 Sep;14(3):91–2.
48. Tantipong H, Morkchareonpong C, Jaiyindee S, Thamlikitkul V. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008 Feb;29(2):131–6.
49. Addy M, Moran J. Extrinsic tooth discoloration by metals and chlorhexidine. II. Clinical staining produced by chlorhexidine, iron and tea. *Br Dent J*. 1985 Nov 23;159(10):331–4.
50. Labeau SO, Van de Vyver K, Brusselaers N, Vogelaers D, Blot SI. Prevention of ventilator-associated pneumonia with oral antiseptics: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2011 Nov;11(11):845–54.
51. Scannapieco FA, Stewart EM, Mylotte JM. Colonization of dental plaque by respiratory pathogens in medical intensive care patients. *Crit Care Med*. 1992 Jun;20(6):740–5.
52. Alhazzani W, Smith O, Muscedere J, Medd J, Cook D. Toothbrushing for critically ill mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis of randomized trials evaluating ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2013 Feb;41(2):646–55.
53. Marsh PD. Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *J Dent*. 2010 Jun;38 Suppl 1:S11-15.
54. Barnes CM. Dental hygiene intervention to prevent nosocomial pneumonias. *J Evid-Based Dent Pract*. 2014 Jun;14 Suppl:103–14.

55. Gu W-J, Gong Y-Z, Pan L, Ni Y-X, Liu J-C. Impact of oral care with versus without toothbrushing on the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2012;16(5):R190.
56. de Camargo L, da Silva SN, Chambrone L. Efficacy of toothbrushing procedures performed in intensive care units in reducing the risk of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *J Periodontal Res*. 2019 Dec;54(6):601–11.
57. Mori H, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Matsuda K, Nakamura M. Oral care reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in ICU populations. *Intensive Care Med*. 2006 Feb;32(2):230–6.
58. Garcia R, Jendresky L, Colbert L, Bailey A, Zaman M, Majumder M. Reducing ventilator-associated pneumonia through advanced oral-dental care: a 48-month study. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses*. 2009 Nov;18(6):523–32.
59. Sona CS, Zack JE, Schallom ME, McSweeney M, McMullen K, Thomas J, et al. The impact of a simple, low-cost oral care protocol on ventilator-associated pneumonia rates in a surgical intensive care unit. *J Intensive Care Med*. 2009 Feb;24(1):54–62.
60. Ory J, Raybaud E, Chabanne R, Cosserant B, Faure JS, Guérin R, et al. Comparative study of 2 oral care protocols in intensive care units. *Am J Infect Control*. 2017 Mar 1;45(3):245–50.
61. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Palmero S, Pastor E, Lafuente N, et al. Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. 2012 Oct;31(10):2621–9.
62. Labeau SO, Blot SI. Toothbrushing does not need to reduce the risk of VAP to be indispensable. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. 2012 Nov;31(11):3257–8.
63. Francioli P, Chastre J, Langer M, Santos JI, Shah PM, Torres A. Ventilator-associated pneumonia—Understanding epidemiology and pathogenesis to guide prevention and empiric therapy. *Clin Microbiol Infect*. 1997;3(s1):s61–76.
64. Branch-Elliman W, Wright SB, Howell MD. Determining the Ideal Strategy for Ventilator-associated Pneumonia Prevention. Cost-Benefit Analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Jul 1;192(1):57–63.
65. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, Saint S. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. *Crit Care Med*. 2005 Oct;33(10):2184–93.
66. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. 2002 Dec;122(6):2115–21.
67. Bassi GL, Ferrer M, Marti JD, Comaru T, Torres A. Ventilator-associated pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med*. 2014 Aug;35(4):469–81.
68. Rosenthal VD. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) resources: INICC multidimensional approach and INICC surveillance online system. *Am J Infect Control*. 2016 01;44(6):e81-90.
69. Rello J, Lode H, Cornaglia G, Masterton R, VAP Care Bundle Contributors. A European care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2010 May;36(5):773–80.

70. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006 Dec 28;355(26):2725–32.
71. Miller MA, Arndt JL, Konkle MA, Chenoweth CE, Iwashyna TJ, Flaherty KR, et al. A polyurethane cuffed endotracheal tube is associated with decreased rates of ventilator-associated pneumonia. *J Crit Care*. 2011 Jun;26(3):280–6.
72. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Influence of an endotracheal tube with polyurethane cuff and subglottic secretion drainage on pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Dec 1;176(11):1079–83.
73. Mauri T, Berra L, Kumwilaisak K, Pivi S, Ufberg JW, Kueppers F, et al. Lateral-horizontal patient position and horizontal orientation of the endotracheal tube to prevent aspiration in adult surgical intensive care unit patients: a feasibility study. *Respir Care*. 2010 Mar;55(3):294–302.
74. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, et al. Continuous Control of Tracheal Cuff Pressure and Microaspiration of Gastric Contents in Critically Ill Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Nov 1;184(9):1041–7.
75. Rapport sur la politique de lutte contre les infections nosocomiales . Office parlementaire d'évaluation des politiques de santé. France 2006

VU

NANCY, le **18 août**  
**2020** Le Président de  
Thèse

NANCY, le **25 août 2020**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Gérard AUDIBERT**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **11292C**

NANCY, le **1<sup>er</sup> septembre 2020**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

## Résumé de thèse

Introduction : La pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) est l'infection liée aux soins la plus fréquente de réanimation et est associée à une mortalité ainsi qu'à un surcoût financier importants. Les soins de bouche quotidiens font partie d'une prise en charge multimodale de prévention de la survenue des PAVM. L'objectif de notre étude est d'étudier l'impact d'un nouveau protocole, en accord avec les recommandations actuelles, associant soins de bouche à l'aide d'une solution antiseptique et brossages de dents pluriquotidiens sur l'incidence des PAVM.

Matériel et Méthodes : Cette étude interventionnelle monocentrique dans le service de réanimation chirurgicale du CHRU de Nancy étudiait deux groupes de patients. Les patients étant admis depuis plus de deux jours et bénéficiant d'une ventilation mécanique étaient inclus. Un premier groupe « période 1 » bénéficiait de soins de bouche sans brossage et sans solution antiseptique. Après un temps de formation de trois mois, les patients étaient inclus dans le groupe « période 2 ». Ce second groupe bénéficiait de soins de bouche associant brossage des dents pluriquotidien et solution antiseptique. Les données recueillies étaient issues de la base de données du réseau de surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte Réa-Raisin.

Résultats : 305 patients étaient admis dans le premier groupe entre 1er janvier 2017 et le 31 janvier 2018 tandis que 274 patients étaient admis dans le second groupe entre le 1er avril 2018 et le 30 avril 2019. Les populations des deux groupes étaient comparables concernant le sexe, le motif d'admission, la présence d'un traumatisme ou d'une immunodépression. La durée de séjour moyenne était significativement plus longue dans le second groupe (période 1 :  $17.1 \pm 14.6$  jours, période 2 :  $20.4 \pm 21.3$  jours ;  $p=0.03$ ) ainsi que la valeur moyenne du score IGS II (période 1 :  $46.7 \pm 15.1$ , période 2 :  $49.4 \pm 14.2$  ;  $p=0.03$ ), témoin de patients plus graves dans ce second groupe. La durée d'exposition était plus longue dans le second groupe (période 1 :  $10.8 \pm 12.1$  jours d'intubation, période 2 :  $15.1 \pm 29.0$  jours d'intubation ;  $p=0.02$ ). L'incidence des PAVM diminuait significativement entre les deux groupes (période 1 : 32.5 PAVM / 1000 jours d'intubation IC 95% [26.4 ; 38.6], période 2 : 23.9 PAVM / 1000 jours d'intubation IC 95% [19.2; 28.6]  $p=0.02$ ).

Conclusion : L'instauration d'un protocole associant une décontamination oropharyngée par des soins de bouche avec solution antiseptique et des brossages pluriquotidiens diminue significativement l'incidence des PAVM, motivant l'élargissement de ce protocole à d'autres services de réanimation.

---

THESE : Médecine spécialisée – ANNEE 2020

---

MOTS-CLES : Pneumopathies Acquises sous Ventilation Mécanique- Décontamination oropharyngée- Soins de bouche- Brossage des dents

---

INTITULE ET ADRESSE :

UNIVERSITE DE LORRAINE

Faculté de Médecine

9 avenue de la forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE-LES-NANCY

