



HAL
open science

Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique après chirurgie cardiaque chez l'enfant, facteurs de risque et conséquences : une étude cas-témoin

Michel Mutin

► To cite this version:

Michel Mutin. Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique après chirurgie cardiaque chez l'enfant, facteurs de risque et conséquences : une étude cas-témoin. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03199437

HAL Id: dumas-03199437

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03199437>

Submitted on 15 Apr 2021

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

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

**Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique après chirurgie cardiaque
chez l'enfant, facteurs de risque et conséquences : une étude cas-témoin**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 13 Avril 2021

Par Monsieur Michel MUTIN

Né le 28 septembre 1990 à Montpellier (34)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d' ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur MICHEL Fabrice	Président
Madame le Docteur VANEL Noémie	Assesseur
Monsieur le Professeur PAPAZIAN Laurent	Assesseur
Madame le Docteur (MCU-PH) GUIDON Catherine	Assesseur
Madame le Professeur FOUILLOUX Virginie	Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

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

Asseseurs :

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

Chargés de mission :

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

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

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

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

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

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGEADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUVE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DEVIN Robert

LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
METGE Paul

MM MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

EMERITAT

2008

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

2009

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

2010

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

2011

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

2012

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

2013

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

2014

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

2015

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

2016

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

2017

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

2018

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

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

Honoris causa

1967	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
1974	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
1975	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
1976	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
1977	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
1978	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
1980	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
1981	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
1982	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
1985	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
1986	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
1988	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
1989	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur
Sir

T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikael
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
POINSO François	SIMON Nicolas
RACCAH Denis	STEIN Andréas
RANQUE Stéphane	TAIEB David
<i>RAOULT Didier Surnombre</i>	THOMAS Pascal
REGIS Jean	THUNY Franck
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent
GUYS Jean-Michel Surnombre
HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HARLE Jean-Robert
HOUVENAEGHEL Gilles
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
KERBAUL François détachement
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEGRE Régis
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier

VALERO René

VAROQUAUX Arthur Damien

VELLY Lionel

VEY Norbert

VIDAL Vincent

VIENS Patrice

VILLANI Patrick

VITON Jean-Michel

VITTON Véronique

VIEHWEGER Heide Elke détachement

VIVIER Eric

XERRI Luc

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
 CALVET-MONTREDON Céline
 FORTE Jenny
 JANCZEWSKI Aurélie
 NUSSLI Nicolas
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

ANATOMIE 4201

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

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

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

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

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

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

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

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)

LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

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

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

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

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301

GUEDJ Eric (PU-PH)

CARDIOLOGIE 5102

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

**BIostatistiques, Informatique Médicale
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

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

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

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

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU-PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPANO Patrick (PU-PH)

ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702 CANCÉROLOGIE ; RADIOTHERAPIE

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

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

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

CHIRURGIE VISCÉRALE ET DIGESTIVE 5202

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

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

CHIRURGIE INFANTILE 5402 CHIRURGIE INFANTILE 5402

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

FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503 CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)
FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004

CASANOVA Dominique (PU-PH)
 LEGRE Régis (PU-PH)
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

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

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
 KRAHN Martin (PU-PH)
 LEVY Nicolas (PU-PH)
 NGYUEN Karine (PU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

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

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

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

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

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

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

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

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

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) détachement

MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

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

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2012 (MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) DUFOUR Henry (PU-PH)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/2012) FUENTES Stéphane (PU-PH)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

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

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**PHILOSOPHIE 17**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) surnombre

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

HERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4801

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

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

REMERCIEMENTS

Aux Membres du Jury :

Chers membres du jury, je vous remercie de me permettre de vous présenter mon travail de thèse.

Monsieur le Professeur Fabrice Michel, je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse. J'ai beaucoup appris à vos côtés. Merci pour votre gentillesse.

Monsieur le Professeur Laurent Papazian, je vous remercie pour votre participation et pour tout ce que vous m'avez appris lors de mon passage dans votre service. Merci pour votre bienveillance et votre disponibilité.

Madame le Docteur Catherine Guidon, je vous remercie pour votre participation et pour tout ce que vous m'avez transmis! Merci à vous et à votre belle équipe !

Madame le Professeur Virginie Fouilloux, je vous remercie pour votre participation.

Madame le Docteur Noémie Vanel, je vous remercie d'avoir accepté d'être ma directrice de thèse et pour toute la précieuse aide que vous m'avez apportée tout au long de ce travail.

Au personnel de l'AP-HM et de la faculté de Médecine :

Merci aux équipes de mes différents terrains de stage, vous m'avez beaucoup appris, je remercie en particulier les anesthésistes d'Avignon, les équipes de l'URCV, de la DRISS, de la réanimation pédiatrique, de Montpellier et bien sûr un grand merci à l'équipe d'Aubagne chez qui on se sent si bien !

Merci au Docteur Fedoua El Louali pour son aide et son efficacité dans ce travail de thèse.

Merci Sylvie pour ton aide face à tous ces dossiers!

Merci Monsieur le Doyen.

Merci à tout le personnel de la faculté, de l'AP-HM et des centres hospitaliers d'Aix, Avignon, Aubagne et Montpellier.

A ma Famille :

Juliette, merci d'être là. Tu rends ma vie douce et belle. Tu es la plus belle du monde (avec ma Maman). Nous avons encore beaucoup d'ours à voir ensemble et beaucoup d'explorations à mener tous les deux, j'en suis certain. Je t'aime.

Maman, merci pour ta douceur, ta présence et ton amour. Je suis là pour toi. Tu es la plus belle du monde (avec Juliette). Je t'aime.

Papa, merci pour ton amour, merci d'avoir su nous faire aimer tout ce qu'il se passe dehors, dans les bois, les montagnes, au bord des rivières et des lacs. Je t'aime.

Antoine, mon toto, le plus beau au golf comme à l'accordéon. Je t'aime.

Fredi, champion des gros bras au cœur tendre, que le concert continue. Je t'aime.

Papi et Mamie, j'y suis enfin! Merci pour tout! Gsunt heit !

Pépé et Mémé, merci pour tous ces beaux souvenirs.

Bastos, merci, avec toi, c'est les vacances à chaque fois!

Reg, Max, Tatie et Jean-Philippe, un bisou à chacun de vous.

Merci Denyse, Pascale et Jean-François pour votre accueil et votre immense générosité !

Aux Copains de Clapiers : On a tout fait ensemble, mille mercis !

Vincent, mon ami, tu veilles sur moi et tu me guides. Je pense à toi.

Mael, je garde intact le souvenir mais aussi la conviction que lorsque tu t'embrases, tu brûles très fort. Les missions n'attendent que nous!

Ahmed, homme valeureux à qui le respect va si bien, j'apprends beaucoup de toi.

Thoma, parce qu'après tout, tu es le gardien du paradis. Merci de nous l'avoir ouvert !

Lina, tu as traversé le Nil et tu recommenceras. Tu as le rire facile et inestimable. Mounir, quelle richesse entre tes mains !

Flora, le réconfort de la chaleur ou la chaleur du réconfort, tu es toujours proche.

Dams, voix de la sagesse, voie impénétrable, je sais que tu es là. Toi et les tiens m'avez toujours reçu comme une famille. Merci aussi Francine, Gérard, Antoine et Jeanine pour votre affection et votre hospitalité inégalée.

Math, petit ours devenu grand, ta douceur n'a d'égal que ta force.

Pierrot, l'art de l'embarquée cultivée, je me souviens de toi au volant de l'espace, y avait personne devant !

Soso, libre comme l'air des montagnes, je te promets de bien lire le BRA la prochaine fois qu'on ira gravir des pentes enneigées ensemble.

Louloute, ami-voisin, maçon-juriste, artisan-politicien, au fond quelle importance? Embrasse les tiens.

Jordan, mon chanteur préféré. Ta sœur a raison, ton sourire est le plus beau du monde.

Célia, Leny, Alex, Tomtom, Ben, Amé. Merci, grâce à vous la relève est assurée.

Nikus-Pikus, où est le roi des playmobils?

Jerem, canadien en pantoufle, tu me manques!

Elisa, petite sœur.

Jordi, équipé aux sommets, nu dans les bains, pourvu que tu me guides bientôt en haute montagne !

Erico, le meilleur des gardes du corps, merci pour ta protection. Prends soin de Leila.

Loup, Wall Street n'a qu'à bien se tenir.

Sacha, éleveur de pokéboules, bientôt ton tour!

Simon, toutes ces années passées sur nos vélos, nous nous sommes construits ensemble.

Antonio, Arthur, Elea, Astrid, Nath, Raph, Baky, Matilda, Pino, Théo et tous les autres, merci à vous, on se retrouvera, bientôt j'en suis sûr, à l'Hopulus avec Marco et JeanPhi!

Aux Copains de la fac de Montpellier : Les manades, les voyages, le ski, la fac : nous avons partagé tant de choses, c'est toujours un plaisir de vous revoir et de repenser à nous!

Clem, la folie au service du jazz et de la choucroute, je ne m'ennuie jamais avec toi!

Vinvince, un être en réflexion, que tes lectures te guident vers tes futurs lecteurs.

Vic, il faut bien se l'avouer, c'est toi le plus malin!

Karim, la force tranquille, la forte impression.

Thomas, tu nous as appris à bien nous comporter en soirée, merci!

Baptiste, beau réunionnais d'adoption, dès que je repense au cirque de Mafate, j'ai envie de me laver les mains.

Rémy, tu aurais dû porter la mule sur ton dos, pas l'inverse, pauvre bête.

Oliv, la moulinette n'est pas une solution à tout, mais parfois elle a pu y contribuer !

Malaf, merci pour tes cours de golf et tes cours de chant !

Francky, l'efficacité c'est toi ! Ne l'oublie jamais !

Claire, Crispin, Ed, Mathieu, Margaux, R-Vigouroux, Ced, Thibaut... Merci les copains!

Aux Copains de Marseille : A l'image de la ville, vous êtes indomptables et captivants, merci de m'avoir épaulé dans cette grande mêlée !

Nini, ton bonheur généreux est une source d'inspiration pour moi. Garde cette bonne étoile qui t'accompagne et continue d'en faire profiter les autres comme tu sais si bien le faire ! La bise à ta duch' !

Lau, merci! Il y a un peu de toi dans cette thèse ! J'ai hâte de rencontrer Charlie dans votre manoir lyonnais !

Lolo, celui avec qui parler ! L'intelligence multiple du caméléon. Merci de m'avoir fait découvrir Marseille et les jardins du Michel ! Et navré pour l'embrayage...

JB, l'homme fort de l'anesthésie, prévoyant et organisé, tu rattrapes si bien là où je pêche! Fais attention à Léa et à tes skis !

Mathilde, ma grande amie. Je te souhaite que nous prenions soin de toi aussi bien que tu as pris soin de nous. Merci pour toutes ces belles soirées, ces beaux weekends et ces bons repas !

Guillaume, penseur de la rhétorique de répétition, philosophie savante élaborée au pays du vent. Tu es une inspiration, un homme à suivre.

Clems, tu es un peu notre chef de service. Quand tu es là, on s'applique! Merci pour ces doux moments au piano et ces paisibles soirées à la Bonne Mère.

Henri, le surdoué qui n'en n'avait cure. Tu sais tout faire, alors pas la peine de forcer, tu as bien raison.

Jean Cri, ce génie rotatif, que la soirée vacille, que l'aventure commence !

Youss, mon phare dans la tempête phocéenne.

Dalia, son Altesse Sérénissime.

Navid, l'énergie de dix, la culture de cent, la folie de mille, la marque d'un grand.

Cams, femme de caractère, future femme de pouvoir. A dompté la Ring !

Noured, charmant autodidacte qui n'a pas besoin de forcer pour percer.

Coco tu m'as fait comprendre qu'on pouvait s'appliquer un peu au travail tout en étant quelqu'un de bien ! Les jardins du Michel attendent ton retour en métropole, tu es en tête d'affiche.

Hary, tu nous mets toujours bien !

Merci à tous les copains de la promo, les copains de stage et d'internat, c'était un plaisir de vous rencontrer, Manon, Raphie, Loic, Philippe, PH, Howard, Tess, Pauline, Kais, Luca, La Ring, Starka, Georges, Marion, Anne, Didi, Alizée, Camille, Julien, Marques, Lucie, Claire...

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

2. MATERIEL ET METHODES

- a. DESIGN DE L'ETUDE
- b. POPULATION ETUDIEE, CRITERES D'INCLUSION
- c. IDENTIFICATION DES CAS
- d. IDENTIFICATION DES TEMOINS
- e. DONNEES RELEVES
- f. ANALYSE STATISTIQUE

3. RESULTATS

- a. SELECTION DES PATIENTS ET DIAGRAMME DES FLUX
- b. DESCRIPTION DE LA POPULATION
- c. DESCRIPTION DES PAVM
- d. FACTEURS DE RISQUE DE PAVM
 - i. Analyse univariée
 - ii. Analyse multivariée
- e. CONSEQUENCES DES PAVM
- f. ASSOCIATION AUX AUTRES INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS (IAS) EN POSTOPERATOIRE

4. DISCUSSION

5. CONCLUSION

6. BIBLIOGRAPHIE

7. ANNEXES

- a. CALCUL DU VASOACTIVE INOTROPIC SCORE (VIS)
- b. CRITERE D'INSUFFISANCE RENALE SELON LE SCORE DE PELOD

8. ABREVIATIONS

1. INTRODUCTION

La pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) représente l'une des principales complications de la ventilation mécanique en réanimation et est également la seconde cause d'infections associées aux soins après les bactériémies ¹.

Son incidence est variable selon les populations et les contextes étudiés. En postopératoire de chirurgie cardiaque pédiatrique notamment, on retrouve des taux d'incidence allant de 0,5% ² à 16,9% ³ selon les séries. Cette différence peut, en partie, être liée au choix de la définition utilisée pour décrire les PAVM ¹.

La PAVM est un facteur de morbidité bien connu chez les patients de réanimation. En réanimation pédiatrique, les conséquences des PAVM dans la littérature sont principalement l'augmentation de la durée de séjour en réanimation et de la durée de ventilation ^{4,5} ainsi que l'augmentation des coûts de santé ^{1,4}. Les conséquences en terme de mortalité restent quant à elles débattues, notamment en réanimation pédiatrique, avec des résultats divergents selon les études ^{1,2,4,6,7}.

Les facteurs de risque de PAVM chez l'enfant sont multiples et diffèrent selon les études et les données recueillies. Les plus régulièrement retrouvés sont la gravité du patient et de sa pathologie ⁸, le recours à la transfusion ⁸, la présence d'un syndrome génétique ⁹, la réintubation ^{9,10}, le transport hors de la réanimation ⁹, le jeune âge ¹⁰, la prescription d'un inhibiteur de la pompe à protons (IPP) ¹¹, la nutrition entérale ¹¹ et la ventilation mécanique prolongée ⁷.

En chirurgie cardiaque pédiatrique, la nature de la malformation cardiaque et donc la procédure chirurgicale qui en découle, ainsi que l'âge et la présence éventuelle d'un syndrome génétique, sont des facteurs potentiellement liés à la survenue d'une PAVM. Cependant, il s'agit de facteurs inhérents au patient et à sa pathologie, peu ou pas modifiables, sur lesquels l'équipe médicale ne peut pas vraiment influencer. Pour cette raison, nous avons décidé d'apparier les patients de cette étude sur ces

critères, afin de pouvoir nous concentrer sur la recherche d'autres facteurs de risque éventuellement plus accessibles à une intervention et à des mesures de prévention.

La chirurgie cardiaque pédiatrique semble être un terrain propice au développement de PAVM selon certaines études ^{3,5,7}, dans lesquelles des taux d'incidence importants ont été retrouvés. Ceci justifie la recherche de facteurs de risque spécifiques à ce type de chirurgie (durées de circulation extracorporelle (CEC) et de clampage aortique, transfusion massive, doses d'amine importantes...).

Le diagnostic de PAVM est complexe et s'appuie sur un faisceau d'arguments cliniques, radiologiques et microbiologiques retrouvés chez un patient ventilé depuis plus de 48 heures ou extubé depuis moins de 48 heures selon le Center for Disease Control and Prevention (CDC) ¹²⁻¹⁴.

L'objectif de cette étude observationnelle est de décrire les conséquences des PAVM dans la population de réanimation pédiatrique post chirurgie cardiaque et d'en rechercher les facteurs de risque.

2. MATERIEL ET METHODES

a) DESIGN DE L'ETUDE

Nous avons réalisé une étude observationnelle rétrospective monocentrique de type cas témoins appariés, dans le service de réanimation pédiatrique de l'hôpital de la Timone à Marseille. Le service comprenait une unité de réanimation des cardiopathies congénitales de 6 lits.

b) POPULATION ETUDIEE, CRITERES D'INCLUSION

Dans la structure, les enfants opérés d'une chirurgie cardiaque étaient directement admis en réanimation après la fin de l'intervention, la ventilation mécanique étant systématiquement maintenue jusqu'à leur arrivée dans l'unité.

Les patients inclus dans cette étude étaient des patients mineurs, admis dans l'unité après une chirurgie cardiaque entre janvier 2015 et mai 2020.

Les critères d'inclusion étaient : un âge compris entre 0 et 17 ans, un séjour en réanimation post chirurgie cardiaque d'une durée minimale de 72 heures et une durée postopératoire de ventilation mécanique d'au moins 48 heures pour les cas et d'au moins 24 heures pour les témoins appariés.

Les cas et les témoins ne pouvaient être inclus qu'une seule fois.

c) IDENTIFICATION DES CAS

Les cas étaient les patients ayant eu une PAVM durant leur séjour en réanimation en postopératoire immédiat de chirurgie cardiaque.

Le diagnostic de PAVM était établi selon la définition élaborée par le Center for Disease Control and Prevention (CDC) et le National Healthcare Safety Network (NHSN) ^{12,13}, basée sur la présence conjuguée de 3 types de critères cliniques, microbiologiques et radiologiques :

- critères cliniques évocateurs d'une infection respiratoire: augmentation des besoins en oxygène, majorations de sécrétions bronchiques et de leur purulence, encombrement, anomalie auscultatoire, évènement paroxystique, fièvre >38°C ou hypothermie <36°C, leucocytes <4000/mm³ ou >15000/mm³.
- critères microbiologiques: identification d'une ou plusieurs bactéries au prélèvement bronchique.
- critères radiologiques: modification de la radiographie de thorax avec apparition d'opacités radiologiques systématisées ou non, de troubles ventilatoires, d'infiltrats.

Le caractère «acquis sous ventilation mécanique» était défini par l'apparition de ces critères chez un patient sous ventilation mécanique depuis plus de 48 heures ou dans les 48 heures suivant son extubation.

d) IDENTIFICATION DES TEMOINS

Chaque cas était apparié à un témoin n'ayant pas fait de PAVM au cours de son séjour postopératoire. Les dossiers des témoins étaient étudiés en détail. Au cours de leur séjour postopératoire en réanimation, il ne devait figurer aucun diagnostic de PAVM, ni de diagnostic d'autres d'infections respiratoires associées à la ventilation, ni d'antibiothérapie à visée respiratoire. Les témoins étaient appariés aux cas sur l'âge, la pathologie cardiaque, la chirurgie et la présence éventuelle d'un syndrome génétique documenté.

Concernant l'appariement sur l'âge, les témoins devaient appartenir

approximativement à la même tranche d'âge que le cas auquel chacun d'eux était apparié. Les tranches d'âge étaient les suivantes : 0-15 jours de vie, 15 jours-1 mois de vie, 1-2 mois de vie, 2-6 mois de vie, 6 mois-1an de vie.

e) **DONNEES RELEVÉES**

Les dossiers des patients étaient constitués des notes d'évolution rédigées par l'équipe médicale au cours du séjour du patient, d'un compte rendu final d'hospitalisation, des différentes imageries et examens biologiques réalisés, des prescriptions médicales et des feuilles de surveillance de réanimation et d'anesthésie. Pour chaque patient, le dossier médical a été étudié afin de relever les éléments suivants :

- Les caractéristiques démographiques descriptives: sexe, terme, poids de naissance, présence d'un syndrome génétique documenté, pathologie cardiaque, chirurgie réalisée, poids au jour de la chirurgie, diagnostic anténatal ou tardif de la cardiopathie.

- Les données portant sur la recherche d'une exposition à des facteurs de risque potentiels, au cours des périodes pré, per et postopératoires :

- en préopératoire : une admission en réanimation avant l'intervention, le recours à l'intubation et à la ventilation mécanique, un support vasopresseur ou inotrope, la présence d'une infection, d'une colonisation bactérienne et notamment d'une colonisation bronchique.
- en per opératoire : le caractère urgent de la chirurgie, la durée de circulation extra corporelle (CEC), la durée de clampage aortique, l'hypothermie induite, le volume transfusionnel indexé sur le poids en produits sanguins labiles (Culots de Globules Rouges (CGR), Plasma

Frais Congelé (PFC), Culots Unitaires de Plaquettes (CUP)), la présence d'un état de choc décrit au cours de la procédure chirurgicale.

- en postopératoire : les données postopératoires étaient relevées sur la période débutant après la fin de l'intervention et se terminant le jour du diagnostic de PAVM pour les cas et le jour de l'extubation pour les témoins. Cette période était appelée « période avant évènement », l'évènement étant la PAVM pour les cas et l'extubation pour les témoins. Sur cette période, les éléments suivants ont été relevés : la durée de ventilation avant évènement, un état de choc postopératoire, une transfusion massive dans les 24 heures suivant la chirurgie, la lactatémie maximale au cours des 24 premières heures postopératoires, la transfusion globale, les complications liées à la chirurgie (paralysie diaphragmatique, épanchements pleuraux, pneumothorax, tamponnade), la présence du critère d'insuffisance rénale aiguë selon le score PELOD (Pediatric Logistic Organ Dysfunction), la valeur maximale de créatininémie, une dialyse péritonéale, le transport hors de la réanimation, le recours à une assistance extracorporelle de type ECMO (« Extra Corporeal Membrane Oxygenation ») en réanimation, une réintubation, une reprise chirurgicale au bloc opératoire, les posologies d'amines au cours des 24 premières heures postopératoires sous forme de calcul du Vasoactive Inotropic Score (VIS) ¹⁵, une valeur de VIS>20 dans les 24 premières heures, la prescription de noradrénaline et sa poursuite à 48 heures après l'intervention, la température maximale dans les 48 premières heures, les durées de curarisation et de sédation, la fermeture différée du thorax et sa durée, la durée avant retrait des drains, les durées de jeûne et de nutrition entérale, les durées de corticothérapie et d'antibioprophylaxie, la prescription d'un inhibiteur de la pompe à protons (IPP) et la durée de celle-ci, les valeurs moyennes de NIRS (Near InfraRed Spectroscopy) cérébral et viscéral et leur classement en 3 groupes de valeurs <50, comprises entre 50 et 70 et >70, le volume courant moyen indexé sur le poids, la fraction inspirée

en O₂ (FIO₂) moyenne, le bilan entrée/sortie (BES) quotidien moyen indexé sur le poids, la valeur de la C Reactive Protein (CRP) le jour du diagnostic de la PAVM chez les cas et le jour de l'extubation chez les témoins.

Concernant les cas, en postopératoire, l'exposition à un facteur de risque potentiel ponctuel (exemple : transfusion, transport...) devait précéder d'au moins 24 heures le diagnostic de PAVM pour être relevée tandis que la durée d'exposition à un facteur de risque potentiel continu (exemple : curare, sédation, jeûne...) était mesurée jusqu'au jour du diagnostic de PAVM. Les facteurs de risque potentiels moyennés (FIO₂, BES, NIRS, volume courant) étaient relevés jusqu'à 48 heures avant le diagnostic de PAVM car susceptibles d'être influencés par l'apparition celle-ci.

Concernant les témoins, en postopératoire, les expositions à tous les facteurs de risque potentiels recherchés étaient relevées jusqu'au jour de l'extubation.

- Les autres données relatives aux conséquences des PAVM : les durées postopératoires et totales de ventilation et de séjour en réanimation et à l'hôpital, la survenue d'un décès au cours du séjour et d'un décès dans l'année suivant la chirurgie.
- La présence d'autres infections associées aux soins (bactériémies, infections de cathéters, infections urinaires, infections de site opératoire (médiastinites), entérocolites ulcéro-nécrosantes), la présence de bactéries multirésistantes (BMR).
- Des données descriptives concernant les PAVM étaient également colligées : caractère précoce ou tardif de la PAVM, délai moyen de survenue, valeur de CRP le jour du diagnostic, diagnostic microbiologique, présence d'une BMR et mécanisme de résistance, durée de l'antibiothérapie.

Toutes les durées étaient exprimées en jours.

f) ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel R version 4.0.4. ®. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne \pm déviation standard (DS) ou médiane \pm interquartiles. Les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage.

Les comparaisons des groupes pour les variables qualitatives étaient faites avec un test du chi-2 ou un test exact de Fisher lorsque la distribution n'était pas normale.

Pour les variables continues, les comparaisons étaient faites selon un test t de Student ou un test de Mann-Whitney.

La régression logistique par méthode de Firth (la méthode du maximum de vraisemblance pénalisée de Firth) a été utilisée pour évaluer l'association entre les différents paramètres en analyse univariée. Les paramètres ayant un taux de significativité statistique $< 0,05$ en analyse univariée ont été introduits dans des modèles statistiques multivariés. D'autres facteurs, connus pour leur implication dans la survenue de PAVM, même s'ils n'avaient pas atteint le seuil de significativité, ont également été pris en compte dans ces modèles statistiques.

Une courbe de survie de Kaplan Meier, comparant les deux groupes (PAVM+ *versus* PAVM-), a été réalisée.

Toutes les valeurs de p étaient bilatérales et le seuil de 5% était considéré comme significatif.

3. RESULTATS

a. SELECTION DES PATIENTS ET DIAGRAMME DES FLUX

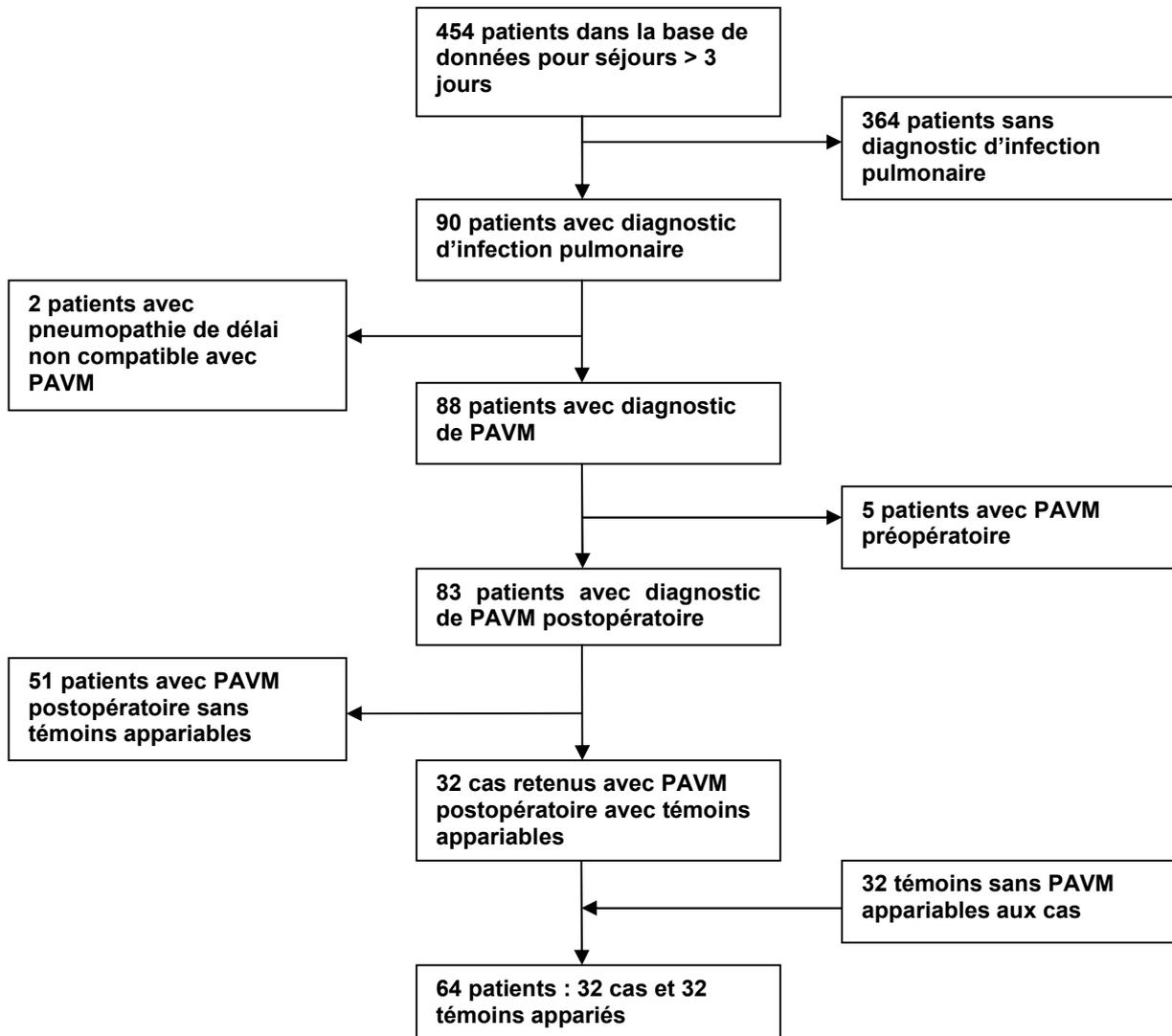
Entre janvier 2015 et mai 2020, nous avons identifié 454 patients mineurs avec un séjour en réanimation post chirurgie cardiaque d'une durée minimale de 72 heures. Un diagnostic d'infection pulmonaire a été posé chez 90 d'entre eux durant leur séjour. Après lecture du dossier, 83 patients avaient un diagnostic de PAVM en postopératoire de chirurgie cardiaque.

Pour chacun de ces patients, nous avons recherché un patient témoin n'ayant pas fait de PAVM, ventilé au moins 24 heures en postopératoire et appariable au cas sur les critères suivants : âge, pathologie, chirurgie, syndrome génétique. Nous avons exclu 51 patients ayant une PAVM postopératoire par absence de témoins appariables dans notre base de données (âge extrême, pathologie rare, syndrome rare, chirurgie inhabituelle...). Nous avons donc retenu 32 cas avec témoins appariables.

Nous avons donc inclus dans notre étude 64 patients : 32 cas et 32 témoins appariés 2 à 2.

Le diagramme des flux est illustré dans la figure 1.

Figure 1 : Diagramme des flux



Sur les 32 cas, le diagnostic de PAVM était confirmé pour 25 d'entre eux avec la présence combinée des 3 types de critères élaborés par le CDC ^{12,13}. Pour 7 patients, le critère radiologique restait « incertain ». L'inclusion de ces patients dans le groupe PAVM a cependant été maintenue du fait de la présence de critères cliniques et bactériologiques, du fait du manque de sensibilité de la radiographie de thorax, avec notamment des images d'interprétation difficile en postopératoire récent de chirurgie cardiaque et du fait de la décision, prise par l'équipe médicale en charge des patients, de traiter par antibiothérapie ¹⁶ ces épisodes.

b. DESCRIPTION DE LA POPULATION

Les données démographiques, les pathologies cardiaques représentées dans cette étude et les effectifs associés sont détaillés dans les tableaux 1 et 2.

Six patients, soit 3 couples cas/témoin, avaient des cardiopathies très complexes et n'ont pas pu être parfaitement appariés sur le type de cardiopathie. Cependant les procédures chirurgicales étaient similaires au sein de chaque couple cas/témoin.

Les groupes étaient comparables, il n'existait pas de différence significative sur les différentes données démographiques descriptives, ni sur les critères d'appariement.

TABLEAU 1 : Données descriptives démographiques

CARACTERISTIQUES	CAS	TEMOINS	OR	p	IC95%
AGE (j)	79 (±86)	77 (±81)	1.00	0,93	0.99-1.01
SEXE MASCULIN	16/32 (50%)	15/32 (47%)	1.13	0.80	0.42-3.02
POIDS CHIRURGIE (g)	4320 (±1579)	4573 (±1689)	1.00	0.53	0.99-1.00
TERME (SA+j)	38+4 (±2.7SA)	39 (±1.2SA)	0.90	0,43	0.95-1.02
POIDS DE NAISSANCE (g)	2962 (±827)	3178 (±533)	1.00	0,22	0.99-1.00
SYNDROME GENETIQUE	3/32 (9,4%)	3/32 (9.4%)	1.00	1.00	0.19-5.40
DIAGNOSTIC TARDIF	6/32 (18.8%)	10/31 (32.3%)	0.48	0.22	0.15-1.55

Abréviations : OR = Odds Ratio / IC95% = intervalle de confiance à 95% / j = jours / g = grammes / SA = semaines d'aménorrhée.

TABLEAU 2 : Chirurgies réalisées et effectifs

PATHOLOGIES + CHIRURGIES	CAS	TEMOINS
APSO + OVVDAP	2	2
CAVC + CURE COMPLETE	5	5
CIV + FERMETURE CIV	2	2
CIV CIA + FERMETURE CIV CIA	1	1
HAAO + PAAO	3	3
RVPATB + CURE RVPA	1	1
T4F + CURE COMPLETE	5	5
TGV + SWITCH ARTERIEL	7	7
CPLX + BLALOCK	2	2
CPLX + CERCLAGE AP	1	1
VUD + NORWOOD	2	2
VUG + BLALOCK	1	1
TOTAL	32	32

Abréviations : APSO = atrésie pulmonaire à septum ouvert / OVVDAP = ouverture de la voie ventricule droit artères pulmonaires / CAVC = canal atrioventriculaire complet / CIV = communication interventriculaire / CIA = communication inter atriale / HAAO = hypoplasie de l'arche aortique / PAAO = plastie de l'arche aortique / RVPATB = retour veineux pulmonaire anormal total bloqué / T4F = tétralogie de Fallot / TGV = transposition des gros vaisseaux / CPLX = cardiopathie complexe / AP = artère pulmonaire / VUD = ventricule unique droit

c. DESCRIPTION DES PAVM

Les données descriptives concernant les PAVM sont détaillées dans le tableau 3.

Sur les 32 PAVM incluses, 41 germes ont été identifiés, certaines PAVM étant polymicrobiennes.

Les bactéries majoritairement responsables des PAVM étaient les entérobactéries, les bacilles Gram négatif non fermentants (BGNNF) et dans une moindre mesure les staphylocoques.

Il s'agissait essentiellement de PAVM tardives. Le délai moyen de diagnostic était de $10,9 \pm 11,7$ jours de ventilation mécanique.

5 PAVM étaient dues à des bactéries multirésistantes :

- 3 *Klebsiella pneumoniae* dont 2 sécrétrices de bêta lactamase de spectre étendue (BLSE) et 1 ayant acquis une céphalosporinase plasmidique (adénosine monophosphate cyclique (AMPc))
- 2 *Pseudomonas aeruginosa* résistants à la ceftazidime mais sensibles à la céfépime et dont 1 avec perte de porine OrpD2.

La durée moyenne d'antibiothérapie était de 7.3 ± 2.7 jours.

Tableau 3 : Description des PAVM

CARACTERISTIQUES	RESULTATS
BMR PAVM	5/32 (15,6%)
PAVM PRECOCE < 5j	8/32 (25%)
PAVM TARDIVE > 5j	24/32 (75%)
DELAJ MOYEN DIAGNOSTIC (j)	10.9 \pm 11.7
CRP EVENEMENT	98.9 (\pm 56.4)
LACTATE PAVM	1.9 (\pm 0.8)
DUREE ANTIBIOTHERAPIE PAVM (j)	7.3 (\pm 2.7)
BACTERIES	41/41 (100%)
-ENTEROBACTERIES	14/41 (34 %)
-BGNNF	13/41 (32%)
-STAPHYLOCOQUES	7/41 (17%)
-ENTEROCOQUES	3/41 (7%)
- <i>Haemophilus influenzae</i>	2/41 (5%)
- <i>Streptococcus pneumoniae</i>	1/41 (2.5%)
- <i>Streptococcus agalactiae</i>	1/41 (2.5%)

Abréviations : BMR = bactéries multi résistantes /BGNNF = bacilles Gram négatif non fermentants /LACTATE PAVM = lactatémie au jour du diagnostic de la PAVM

d. FACTEURS DE RISQUE DE PAVM

i. Analyse univariée

Les résultats en analyse univariée sur les facteurs de risque potentiels de PAVM sont détaillés dans le tableau 4a.

A la phase préopératoire, on retrouve 2 facteurs de risque de PAVM :

- la présence d'une infection en préopératoire
- le support vasopresseur ou inotrope par amines.

A la phase per opératoire, aucun des facteurs de risque recherchés n'est associé à la survenue d'une PAVM.

A la phase postopératoire, une augmentation statistiquement significative du risque de PAVM est observée avec :

- la transfusion quelle qu'elle soit
- la transfusion massive (choc hémorragique) dans les 24 premières heures postopératoires
- la durée de ventilation mécanique avant évènement
- les durées de sédation, de curarisation, de maintien des drains, de jeûne, de prescription d'un inhibiteur de la pompe à protons (IPP)
- la durée de thorax ouvert
- la fraction inspirée en O₂ (FIO₂) moyenne
- le transport hors de la réanimation, la reprise chirurgicale, la réintubation et le recours à l'ECMO en réanimation. Notons que pour ces 4 variables, les évènements ont eu lieu chez les cas uniquement.

Le taux de CRP est bien corrélé à la présence d'une PAVM.

L'augmentation de la valeur moyenne du NIRS cérébral est un facteur protecteur contre la survenue de PAVM.

TABLEAU 4a : Facteurs de risque en analyse univariée

FACTEURS	CAS	TEMOINS	OR	P	IC95%*
FACTEURS PREOPERATOIRES					
REANIMATION	18/32 (56.2%)	11/32 (34.4%)	2.45	0.08	
INFECTION	8/32 (25%)	1/32 (3.1%)	10.3	0,033	1.21-88.4
INTUBATION	8/32 (25%)	4/32 (12.5%)	2.33	0,21	
AMINE	8/32 (25%)	1/32 (3.1%)	10.3	0,033	1.21-88.4
COLONISATION	12/32 (37.5%)	16/32 (50%)	0.60	0,32	
PRELEVEMENT BRONCHIQUE POSITIF	5/28 (17,9%)	1/32 (3.1%)	6.74	0.091	
FACTEURS PER OPERATOIRES					
CHIRURGIE EN URGENCE	5/32 (15.6%)	4/32 (12.5%)	1.30	0.72	
CEC	31/32 (97%)	32/32 (100%)	0.32	0.49	
DUREE CEC (min)	169(±67)	165(±60)	1.00	0.80	
CLAMPAGE	27/32 (84%)	29/32 (91%)	0.56	0.45	
DUREE CLAMPAGE AORTIQUE (min)	88.5+54.0	86.8 +45.8	1.00	0.89	
TEMPERATURE MINIMALE MOYENNNE (°C)	30.0 (±4.7)	30.5 (±5.6)	0.98	0.70	
TRANSFUSION CGR (mL/Kg)	104 (±42)	87 (±43)	1.01	0.14	
TRANSFUSION PFC (mL/Kg)	85 (±39)	82 (±37)	1.00	0.78	
TRANSFUSION CUP (mL/Kg)	22 (±14)	16 (±12)	1.04	0.11	
CHOC PER OPERATOIRE	3/32 (9.4%)	0/32 (0%)	7.71	0.10	
FACTEURS POSTOPERATOIRES AVANT EVENEMENT*					
CHOC 24H	12/32 (37.5%)	9/32 (28.1%)	1.53	0.43	
TRANSFUSION MASSIVE 24H	5/32 (15.6%)	0/32 (0%)	13.0	0.02	1.37-1735
TRANSFUSION GLOBALE	21/32 (65.6%)	11/32 (34.4%)	3.64	0.014	1.3-10.2
PARALYSIE DIAPHRAGMATIQUE	1/32 (3.1%)	0/32 (0%)	3.10	0.46	
EPANCHEMENT PLEURAL	2/32 (6,3%)	1/32 (3.1%)	2.07	0.56	
PNEUMOTHORAX	1/32 (3.1%)	1/32 (3.1%)	1.00	1.00	
TAMPONNADE	2/32 (6.3%)	0/32 (0%)	5.30	0.22	
TRANSPORT	5/32 (15.6%)	0/32 (0%)	13.0	0.02	1.37-1735
ECMO	4/32 (12.5%)	0/32 (0%)	10.3	0.047	1.03-1382
REINTUBATION	6/32 (18.8%)	0/32 (0%)	15.9	0.01	1.75-2115
REPRISE CHIRURGICALE	6/32 (18.8%)	0/32 (0%)	15.9	0.01	1.75-2115
CREATININEMIE MAXIMALE (µmol/L)	69 (±32)	66 (±33)	1.00	0.72	
IRA PELOD	21/32 (65.6%)	19/32 (59.4%)	1.31	0.61	
DIALYSE	23/31 (74.2%)	21/32 (65.6%)	1,51	0.46	
LACTATE MAX 24H	4.3 (±3.3)	4.0 (±2.4)	1.04	0.70	
VIS MAX 24H	18.9 (±22.0)	13.1 (±8.8)	1.03	0.21	
VIS MAX 24H CUTOFF 20	9/23 (28.1%)	6/23 (18.8%)	1.70	0.38	
NORADRENALINE	10/32 (31.3%)	9/32 (28.1%)	1.16	0.78	
NORADRENALINE 48H	5/32 (15.6%)	7/32 (21,9%)	0.66	0.52	
TEMPERATURE MAXIMALE 48H (°C)	38.1 (±0.8)	38.0 (±0.9)	1.17	0.60	
DUREE VENTILATION AVANT EVENEMENT (j)	7.6 (±4.5)	4.4 (±1.9)	1.46	0.003	1.14-1.86
THORAX OUVERT	15/32 (46.9%)	11/32 (34.4%)	1.68	0.31	
DUREE THORAX OUVERT (j)	2.8 (±3.9)	1.1 (±1.7)	1.23	0.04	1.01-1.51
DUREE CURARE (j)	2.1 (±2.4)	0.6 (±1.0)	1.84	0.011	1.15-2.93
DUREE SEDATION (j)	5.5 (±3.1)	3.4 (±1.5)	1.50	0.003	1.14-1.97
DUREE DRAINS (j)	6.0 (±3.5)	3,6 (±1.6)	1.45	0.005	1.12-1.88
DUREE JEUNE (j)	3.7 (±2.5)	1,9 (±1.0)	1.88	0.004	1.23-2.88
DUREE NUTRITION ENTERALE (j)	4.1 (±4.2)	2.6 (±1.7)	1.16	0.11	
DUREE CORTICOTHERAPIE (j)	3.6 (±2.7)	3,2 (±1.4)	1.10	0.48	
IPP	24/28 (85.7%)	22/30 (73.3%)	2.18	0.25	
DUREE IPP (j)	5.2 (±4.2)	1.9 (±2.0)	1.43	0.002	1.14-1.9
DUREE ANTIBIOPROPHYLAXIE (j)	2.7 (±3.2)	1,9 (±1.1)	1.19	0.21	
NIRS CEREBRAL	63.8 (±11.7)	69.2 (±9.5)	0.93	0.046	0.87-0.99
NIRS VISCERAL	72.2 (±13.3)	78.1 (±12.4)	0.96	0.1	
VOLUME COURANT / POIDS (mL/Kg)	7.1 (±1.4)	6.8 (±0.9)	1.27	0.37	
BES / POIDS (mL/Kg/j)	-40.2 (±24.1)	-38.0 (±22.8)	1.00	0.71	
FIO2 %	46.0 (±13.5)	38.6 (±10.9)	1.05	0.03	1.004-1.1
CRP EVENEMENT (mg/mL)	98.9 (±56.4)	46.1 (±31.5)	1.03	<0.001	1.01-1.05

Abréviations : OR = Odds Ratio / IC95% = intervalle de confiance à 95% / CGR = Concentré de Globules Rouges / PFC = Plasma Frais Congelé / CUP = Culot Unitaire de Plaquettes / EVENEMENT = jour de la PAVM chez les cas, jour de l'extubation chez le témoin / 24H = dans les 24 premières heures postopératoires / 48H = dans les 48 premières heures postopératoires / ECMO = ExtraCorporeal Membrane Oxygenation / IRA PELOD = Critère d'Insuffisance Rénale Aiguë dans le score PELOD / MAX = valeur maximale / VIS = Vaso Inotropic Score / VITMAX = Vitesse Maximale / IPP = Inhibiteur de la Pompe à Protons / NIRS = Near InfraRed Spectroscopy / BES = Bilan Entrée Sortie / FIO2 = Fraction

***rendu lorsque p<0.05**

ii. Analyse multivariée

Les résultats en analyse multivariée sont détaillés dans le tableau 4b.

Le seul facteur de risque indépendant retrouvé est la durée de curarisation avec un OR = 2.07, p = 0.037, IC95% [1.04-5.35].

TABLEAU 4b : Résultats sur les facteurs de risque en analyse multivariée

FACTEURS	OR	p	IC95%
ECMO	1.30	0.89	0.02-294
REINTUBATION	3.58	0.38	0.22-896
TRANSFUSION POSTOPERATOIRE	1.05	0.95	0.24-4.47
DUREE DE VENTILATION	1.28	0.29	0.85-2.04
RÉPRISE CHIRURGICALE	2.24	0.66	0.05-431
DUREE CURARE	2.07	0.037	1.04-5.35
THORAX OUVERT	0.11	0.05	0.007-1.01
INFECTION PREOPERATOIRE	1.44	0.75	0.13-28.2
DUREE JEUNE	1.26	0.34	0.78-2.18
IPP	0.84	0.81	0.19-4.04

Abréviations : OR = Odds Ratio, IC95% = intervalle de confiance à 95%

e. CONSEQUENCES DES PAVM

Les résultats portant sur les conséquences des PAVM sont détaillés dans le tableau 5.

TABLEAU 5 : Résultats sur les conséquences

CONSEQUENCES	CAS	TEMOINS	OR	p	IC95%
DUREE TOTALE SEJOUR REA (j)	22,1 (±19.0)	8,1 (±3.3)		<0.001	
DUREE POSTOPERATOIRE SEJOUR REA (j)	18,8 (±16.7)	7,3 (±2.7)		<0.001	
DUREE TOTALE VENTILATION (j)	18,8 (±21.4)	4,8 (±2.4)		<0.001	
DUREE POSTOPERATOIRE VENTILATION (j)	15,5 (±16.1)	4,4 (±1.9)		<0.001	
DUREE TOTALE HOSPITALISATION	46,5 (±30.7)	19,4 (±9.2)		0.005	
DECES DURANT LE SEJOUR	6/32 (18.8%)	1/32 (3.1%)	7.15	0.077	0.81-63.3
DECES A 1AN	9/32 (28.1%)	2/32 (6,25%)	5.87	0.033	1.16-29.8
RETOUR EN REANIMATION <12MOIS	9/28 (32.1%)	9/31 (29%)	1.16	0.80	0.38-3.51

Abréviations : OR = Odds Ratio / IC95% = intervalle de confiance à 95% / REA = réanimation

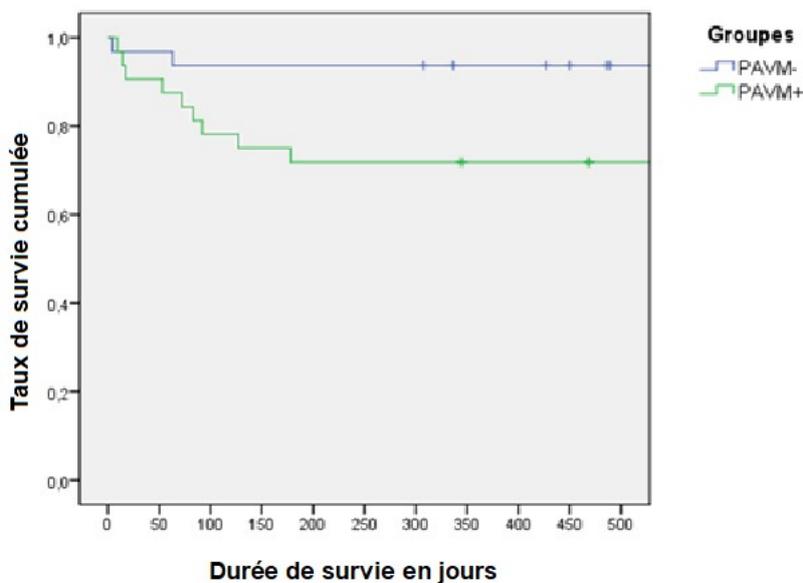
La survenue d'une PAVM est associée à l'augmentation des durées de ventilation totale et postopératoire, des durées de séjour en réanimation totale et postopératoire et de la durée globale d'hospitalisation.

On retient notamment une durée de séjour postopératoire en réanimation de 18.8 (± 16.7) jours dans le groupe cas *versus* 7.3 (± 2.7) jours dans le groupe témoin ($p < 0.001$) et une durée de ventilation postopératoire de 15.5 (± 16.1) jours dans le groupe cas *versus* 4.4 (± 1.9) jours dans le groupe témoin ($p < 0.001$).

La mortalité au cours du séjour n'est pas significativement augmentée pour les cas par rapport aux témoins. On constate plus de décès au cours du séjour chez les cas (6 décès soit 18.8%) que chez les témoins (1 décès soit 3.1%) mais cette différence n'est pas significative ($p = 0.077$).

On note une augmentation statistiquement significative des décès cumulés sur l'année suivant la chirurgie dans le groupe PAVM avec 9 décès enregistrés chez les cas contre 2 chez les témoins (OR 5.87, $p = 0.033$, IC95% [1.16-29.8]). Cette surmortalité à un an dans le groupe PAVM est illustrée dans la figure 2 par une courbe de survie.

Figure 2 : Courbe de survie à 1 an



En abscisse la durée de survie en jours. En ordonnée le taux de survie cumulée.

En vert le groupe PAVM, en bleu le groupe témoin.

f. ASSOCIATION AUX AUTRES INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS (IAS) EN POSTOPERATOIRE

Les résultats sont détaillés dans le tableau 6.

La survenue d'une PAVM n'est pas associée à une augmentation significative de la survenue d'autres infections associées aux soins (IAS), qu'elles soient confondues ($p = 0.053$) ou prises séparément.

On note la survenue d'une seconde PAVM au cours du séjour postopératoire chez 4 cas (12.5%).

TABLEAU 6 : PAVM et autres infections associées aux soins

CARACTERISTIQUES	CAS	TEMOINS	OR	P
ENTEROCOLITE	3/32 (9.4%)	0/32 (0%)	7.70	0.18
AUTRE IAS	12/32 (37.5%)	5/32 (15.6%)	3.24	0.053
INFECTION CATHETER OU BACTERIEMIE	7/32 (21.9%)	2/32 (6.3%)	4.20	0.09
MEDIASTINITE	2/32 (6,3%)	1/32 (3.1%)	2.07	0.56
INFECTION URINAIRE	7/32 (21.9%)	2/32 (6.3%)	4.20	0.09
AUTRE PAVM	4/32 (12.5%)	.	.	.

Abréviations : IAS = Infections Associées aux Soins

4. DISCUSSION

Nous avons réalisé une étude rétrospective sur la survenue d'une PAVM dans les suites d'une chirurgie cardiaque chez l'enfant. Plusieurs études sur le sujet avaient déjà été publiées ^{3,6-8}, cependant les résultats concernant les facteurs de risque potentiels ainsi que l'impact de la PAVM sur la mortalité étaient discordants et dans aucune de ces études à notre connaissance, les auteurs n'avaient procédé à un appariement des patients.

Cette étude n'était pas une étude d'incidence, cependant en reprenant le diagramme des flux, on peut noter que sur les 454 patients opérés sur la période de recrutement avec une durée de séjour supérieure à 72 heures, un diagnostic de PAVM postopératoire a été posé chez 83 patients, soit un taux d'incidence de 18.3%.

Il est à noter que les patients ayant une durée de séjour en réanimation inférieure à 72 heures n'ont pas été inclus dans ce calcul d'incidence, leur inclusion dans celui-ci ferait vraisemblablement diminuer le taux d'incidence des PAVM. Cependant les patients ayant des séjours en réanimation inférieurs à 72 heures sont peu nombreux dans notre service.

Le taux d'incidence des PAVM est variable selon les séries et semble dépendre en partie de la définition choisie de PAVM ¹. Comme le soulignent Roeleveld et al ⁸, l'analyse de la radiographie de thorax en postopératoire de chirurgie cardiaque peut s'avérer difficile, remettant en cause l'application du critère radiologique défini par Horan et al ¹³ dans ces situations.

En effet, il est parfois difficile de faire la part entre un infiltrat infectieux, un œdème de surcharge, un hyperdébit pulmonaire, une atélectasie ou un épanchement pleural. La présence des drains thoraciques complique également l'interprétation.

De ce fait, dans notre étude, nous avons pris la décision d'inclure certains patients dans le groupe PAVM malgré une incertitude quant à la présence d'un infiltrat d'origine infectieuse sur la radiographie de thorax.

Ceci représente une limite à notre étude avec la possibilité d'avoir diagnostiqué à tort certaines PAVM qui n'étaient peut être que des trachéobronchites associées à la ventilation mécanique comme décrites par Beardsley et al ¹⁴ et Craven et al ¹⁷. Les

auteurs de ces articles recommandent cependant de traiter par antibiothérapie ces infections respiratoires associées à la ventilation mécanique, malgré l'absence d'image radiologique, pour prévenir l'apparition d'authentiques PAVM.

Ce possible « sur-diagnostic » de PAVM pourrait expliquer le taux d'incidence élevé dans notre service et pourrait d'autre part nuire à la mise en évidence de certains facteurs de risque et de certains résultats sur la mortalité dans notre étude, par effet de dilution des vraies PAVM parmi des cas d'infections pulmonaires associées à la ventilation mécanique moins sévères.

Les prélèvements microbiologiques étaient des aspirations bronchiques à l'aveugle et les résultats étaient rendus sans quantification. Afin d'affiner le diagnostic de PAVM, d'augmenter la spécificité, on pourrait réaliser ces prélèvements par lavage bronchoalvéolaire (LBA) sous contrôle fibroscopique, ce qui a été réalisé par l'équipe de Sachdev et al¹⁸ chez des enfants avec cardiopathies congénitales.

Cependant, la réalisation de cette technique en routine clinique de réanimation pédiatrique semble difficilement réalisable car complexe, chronophage et nécessitant des opérateurs entraînés.

Le rendu de résultats quantitatifs pourrait fournir des arguments supplémentaires pour cibler un germe en particulier en cas de prélèvements polymicrobiens où certaines populations bactériennes n'atteindraient pas le seuil fixé¹⁹ et ne seraient donc éventuellement pas retenues dans le spectre de l'antibiothérapie ciblée mise en place après documentation.

La nature des germes impliqués dans les PAVM de notre étude est conforme à la littérature⁶⁻⁸, avec une majorité d'entérobactéries et de BGN non fermentants.

On observe cependant une incidence légèrement moindre des PAVM dues à *Staphylococcus Aureus* par rapport aux autres séries concernant cette population.

La durée d'antibiothérapie d'une moyenne de 7 jours est conforme aux recommandations²⁰.

Aucune étude, à notre connaissance, n'avait encore apparié les patients sur les critères d'âge, de pathologie, de chirurgie et de syndrome génétique dans cette population. Cet appariement permet d'affiner la recherche de facteurs de risque et de

mettre en lumière les conséquences des PAVM indépendamment du terrain du patient.

En chirurgie cardiaque pédiatrique, dans les études précédemment réalisées, les facteurs de risque de PAVM mis en évidence étaient la complexité de la pathologie, la durée de ventilation mécanique, le maintien prolongé d'une voie veineuse centrale ⁷, le score de gravité PRISM (Pediatric Risk of Mortality) du patient, la transfusion de plasma frais congelé en analyse univariée ⁸, la durée de CEC ainsi que la nutrition parentérale exclusive ⁶.

Dans notre étude, plusieurs facteurs de risque potentiels sont mis en évidence.

En préopératoire, en analyse univariée, on retrouve :

- La présence d'une infection. Plusieurs mécanismes potentiels semblent pouvoir expliquer ce résultat : des conditions locales favorisantes, l'immunodéficience relative induite par la première infection, une immunocompétence moindre préexistante méconnue, la possibilité d'une guérison incomplète avec une récurrence ou une persistance en postopératoire de l'infection préopératoire.
- la nécessité d'un support aminergique. Plusieurs études associent l'emploi prolongé d'agents inotropes à un facteur de risque d'extubation retardée ou d'augmentation des infections associées aux soins ^{5,21}. Il est probable que la prescription d'amines soit révélatrice d'une gravité particulière, favorisant ainsi un séjour plus long et plus exposé aux complications, notamment aux infections dont les PAVM.

En per opératoire : aucun facteur de risque potentiel recherché n'a atteint le seuil de significativité, en analyse univariée comme en multivariée. Notamment, nous n'avons pas retrouvé d'effet quantitatif significatif de la transfusion per opératoire sur la survenue de PAVM. Ceci est potentiellement dû au fait que tous les patients ont des volumes transfusionnels importants en per opératoire et que notre étude manque donc de puissance pour montrer une différence significative si elle existe.

En postopératoire, en analyse univariée, on retrouve :

- La transfusion massive dans les 24 premières heures dans le cadre de la réanimation d'un choc hémorragique ainsi que le recours global à la transfusion en

postopératoire. Ce résultat est retrouvé dans la même population pour la transfusion de plasma frais congelé dans l'étude de Roeleveld et al⁸, ainsi que dans l'étude de Chenouard et al²². La transfusion est également un facteur de risque de PAVM connu en population générale de réanimation pédiatrique comme l'ont montré Ericson et al²³. Ceci étant, en analyse multivariée, ce résultat n'est pas retrouvé. Il semble possible que, la transfusion étant très fréquente en postopératoire de chirurgie cardiaque, ce critère soit moins sensible qu'en population générale et qu'une étude d'effectif aussi restreint que la nôtre ne permette pas de montrer une différence en analyse multivariée.

- La durée de ventilation avant évènement : nous souhaitions initialement appairer les patients sur cette durée de ventilation avant évènement afin de nous défaire de ce facteur de risque de PAVM connu pour en rechercher d'autres. Du fait d'un nombre de patients trop limité, nous n'avons pas pu appairer les patients sur ce critère qui avait d'ailleurs été retenu comme critère d'appariement chez l'adulte dans l'étude de Papazian et al²⁴.

- Les durées de sédation et de curarisation : ce sont des facteurs de risque connus de PAVM chez l'enfant. Le recours à la curarisation comme facteur de risque de PAVM en réanimation pédiatrique a notamment été montré par Da Silva et al²⁵ ainsi que par Guess et al²⁶. L'un des principaux mécanismes impliqués est l'inhibition des réflexes de toux et de déglutition induite par la sédation et la curarisation.

- La durée de prescription d'IPP : la prescription d'IPP est un facteur de risque connu de PAVM, cependant la littérature est contradictoire en réanimation pédiatrique. En effet, Vijay et al¹¹ ont montré que l'emploi d'IPP était un facteur de risque tandis que Ericson et al²³ ont montré qu'il s'agissait d'un facteur protecteur.

- La durée de thorax ouvert : ce résultat est corroboré par l'étude de Nelson-McMillan et al²⁷ qui montre que la fermeture différée du thorax est un facteur de risque d'infection avec une relation dose-effet puisque l'augmentation de la durée de thorax ouvert est également associée à une augmentation du risque infectieux.

- la durée de jeûne : dans notre étude la durée de jeûne était mesurée comme le nombre de jours sans nutrition entérale. Durant cette période, une nutrition parentérale pouvait être débutée ou non, ce critère n'étant pas relevé car inconstamment disponible. Dans la littérature, les données concernant le mode de nutrition, la durée de jeûne et leur impact sur la survenue d'une PAVM sont

controversées, par exemple Shaath et al ⁶ retrouve la nutrition parentérale comme facteur de risque tandis que Chomton et al ¹⁰ retrouve la nutrition entérale continue.

- le recours à l'ECMO en réanimation : dans la littérature, chez l'adulte comme chez l'enfant, on retrouve une forte association entre ECMO et infections avec une relation dose-effet, une augmentation de ces infections étant observée avec l'augmentation de la durée d'ECMO ²⁸⁻³⁰. Chez l'adulte, Grasselli et al ont notamment montré une association importante entre l'ECMO et la survenue de PAVM en particulier ³¹.

- Le transport, la réintubation, la reprise chirurgicale : Le transport et la réintubation sont des facteurs de risque connus de PAVM, retrouvés, entre autres, dans l'étude de Elward et al ⁹, tandis que la reprise chirurgicale est un facteur de risque de ventilation prolongée selon Fischer et al ⁵. L'exposition à ces facteurs pourrait générer un sur-risque de PAVM du fait de conditions de ventilation dégradées et d'une surexposition aux agents infectieux lors de la survenue de ces facteurs.

- Une FIO₂ moyenne plus élevée durant la ventilation mécanique : ceci peut potentiellement s'expliquer par le fait que les patients les plus susceptibles de faire de PAVM sont les patients avec un échangeur pulmonaire dysfonctionnel du fait de lésions pouvant favoriser la genèse d'une PAVM au niveau local (sécrétions importantes, œdème lésionnel, atélectasies, épanchements...).

- La durée de drainage thoracique : non retrouvée, dans d'autres études, ce facteur est probablement le reflet d'une évolution compliquée en postopératoire justifiant le maintien prolongé des drains mais aussi probablement de la ventilation mécanique et de l'ouverture du thorax dans certains cas, favorisant ainsi la survenue d'infections. En outre, les drains peuvent être des portes d'entrées potentielles.

Il est à noter que les durées d'exposition aux différents facteurs de risque sus citées semblent liées, au moins en partie, à la durée de ventilation mécanique. Ceci peut expliquer que les différences significatives observées en analyse univariée tendent donc pour la plupart à disparaître en analyse multivariée.

Dans notre étude, en analyse univariée, l'augmentation du NIRS cérébral semble avoir un effet protecteur avec des valeurs plus élevées dans le groupe témoin par rapport au groupe PAVM. Il est possible que cette augmentation reflète la moindre gravité des patients avec des NIRS cérébraux élevés. Des patients moins sévères, notamment sur le plan hémodynamique, avec un meilleur transport de l'oxygène, qui

feraient donc moins de complications, entre autres infectieuses. Ce résultat n'est pas retrouvé en analyse multivariée.

A l'inverse, certains facteurs, retrouvés dans la littérature, ne sont pas retrouvés en analyse univariée dans notre étude :

- La survenue d'une insuffisance rénale aiguë, objectivée dans notre étude par la valeur maximale de la créatininémie et par le critère d'insuffisance rénale aiguë du score PELOD, n'est pas significativement différente d'un groupe à l'autre mais est très fréquente chez les cas comme chez les témoins. L'insuffisance rénale aiguë est pourtant retrouvée comme facteur de risque de PAVM en population de réanimation pédiatrique générale dans l'étude de Guess et al ²⁶ notamment. Cette absence de corrélation peut être liée au taux d'insuffisance rénale aiguë important observé dans notre population d'étude, du fait des interactions cœur-rein, masquant ainsi d'éventuelles différences plus subtiles pouvant s'avérer significatives dans des populations de patients sans pathologie cardiaque, où l'insuffisance rénale aiguë est moins fréquente et due à d'autres causes.

- Le Vaso Inotropic Score (VIS) avait montré son utilité dans l'étude de Gaies et al ¹⁵, en permettant de prédire une morbidité augmentée chez les patients dont le VIS était supérieur à 20 dans la population de chirurgie cardiaque pédiatrique. Dans notre étude, on observe une augmentation du VIS à 24 heures chez les cas par rapport aux témoins, sans que cette différence ne soit significative.

En analyse multivariée, le seul facteur de risque indépendant de PAVM retrouvé dans notre étude est la durée de curarisation. Le recours à la curarisation est un facteur de risque connu de PAVM en réanimation pédiatrique ^{25,26}. L'altération des réflexes de toux et de déglutition occasionnée par l'utilisation de curare, favorisant ainsi l'inhalation et la stagnation des sécrétions dans les poumons, est probablement en partie à l'origine de cette augmentation du risque de PAVM.

Dans notre étude, tous les patients avaient des lavages buccaux pluriquotidiens avec une solution à base de chlorhexidine. Une décontamination digestive sélective n'était pas pratiquée. Chez l'enfant après chirurgie cardiaque, l'hygiène orale avec chlorhexidine n'a pas montré de bénéfice dans la prévention des PAVM ³, mais fait

cependant habituellement partie des mesures de prévention employées contre les PAVM ³².

Concernant les conséquences des PAVM, l'augmentation des durées de ventilation, de séjour en réanimation et d'hospitalisation constatée dans notre étude est concordante avec les résultats des autres études portant sur la même population ⁶⁻⁸.

La mortalité était quant à elle discutée, tant dans la population générale de réanimation pédiatrique que dans le cas particulier de la chirurgie cardiaque pédiatrique : Tang et al ⁷ retrouvent une augmentation de la mortalité induite par la PAVM tandis que Roeleveld ⁸ et al ainsi Shaath et al ⁶ n'en retrouvent pas. Dans notre étude, l'augmentation de la mortalité au cours du séjour dans le groupe PAVM par rapport au groupe témoin n'est pas significative ($p = 0.078$). Cependant si l'on s'intéresse à la survie à un an, on constate une augmentation significative de la mortalité à un an dans le groupe PAVM (9 décès dans le groupe PAVM *versus* 2 dans le groupe témoin, OR = 5.87, $p = 0.033$).

La PAVM pourrait donc potentiellement être considérée comme un marqueur de fragilité dans cette population, avec un risque de décès augmenté dans l'année suivant l'intervention chez les patients ayant fait une PAVM au cours de leur séjour postopératoire en réanimation.

Le diagnostic de PAVM est délicat, notamment chez l'enfant après une chirurgie cardiaque et des outils supplémentaires d'aide au diagnostic pourraient s'avérer utiles.

L'augmentation de la CRP, bien que peu spécifique, est bien corrélée avec la survenue de la PAVM dans notre étude, comme l'ont également montré Hamid et al ³³.

Dans notre étude, la procalcitonine (PCT) n'était pas dosée de manière systématique chez les patients, de ce fait nous n'avons pas pu l'analyser. Dans la littérature, on retrouve que la PCT est très perturbée dans les 72 heures suivant l'intervention, notamment du fait de la circulation extracorporelle. Cependant une fois passé ce délai, si on s'intéresse à la dynamique de la PCT, une absence de décroissance ou un nouveau pic pourrait révéler une infection débutante, comme montré par Li et al ³⁴ en chirurgie cardiaque pédiatrique.

Enfin d'autres outils plus spécifiques ont été étudiés tels que le « Soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloids Cells 1 » (STREM 1), marqueur recherché dans le lavage bronchoalvéolaire et augmenté en cas de PAVM, avec une bonne sensibilité et une bonne spécificité, notamment en postopératoire de chirurgie cardiaque chez l'adulte ³⁵ et chez l'enfant ³⁶.

La mise en place de moyens de prévention des PAVM reste indispensable. Dans leur méta-analyse, de Neef et al ³² ont montré une diminution de l'incidence des PAVM après la mise en place d'une association de moyens de prévention. Il s'agissait notamment de l'évaluation quotidienne de la possibilité d'extubation (limitation des durées de ventilation, de sédation et de curarisation), de l'hygiène buccale, de l'hygiène des mains et de la surélévation de la tête de lit.

5. CONCLUSION

La survenue d'une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) après chirurgie cardiaque chez l'enfant est fréquente et a pour conséquences l'allongement des durées de ventilation mécanique et de séjour en réanimation et à l'hôpital.

La PAVM n'entraîne pas d'augmentation significative de la mortalité à l'échelle du séjour. On observe cependant une mortalité à 1 an significativement augmentée, possible marqueur de la fragilité des patients ayant fait une PAVM.

En analyse univariée, les facteurs de risque mis en évidence sont principalement, en préopératoire, la présence d'une infection et le recours aux amines et en postopératoire, les durées de ventilation, de sédation et de curarisation, la durée de thorax ouvert, la durée de jeûne, la réintubation, la transfusion, le transport hors de la réanimation, la reprise chirurgicale et le recours à une circulation extra corporelle en réanimation.

En analyse multivariée, le seul facteur de risque indépendant retrouvé est la durée de curarisation.

La réalisation d'études de plus grande échelle au sein de cette population serait intéressante pour étayer ces résultats.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. Chang I, Schibler A. Ventilator Associated Pneumonia in Children. *Paediatr Respir Rev.* 2016;20:10-16. doi:10.1016/j.prrv.2015.09.005
2. Alten JA, Rahman AF, Zaccagni HJ, et al. The Epidemiology of Health-Care Associated Infections in Pediatric Cardiac Intensive Care Units. *Pediatr Infect Dis J.* 2018;37(8):768-772. doi:10.1097/INF.0000000000001884
3. Jácomo ADN, Carmona F, Matsuno AK, Manso PH, Carlotti APCP. Effect of oral hygiene with 0.12% chlorhexidine gluconate on the incidence of nosocomial pneumonia in children undergoing cardiac surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(6):591-596. doi:10.1086/660018
4. Tweddell S, Loomba RS, Cooper DS, Benscoter AL. Health care-associated infections are associated with increased length of stay and cost but not mortality in children undergoing cardiac surgery. *Congenit Heart Dis.* 2019;14(5):785-790. doi:10.1111/chd.12779
5. Fischer JE, Allen P, Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery: impact of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2000;26(7):942-949. doi:10.1007/s001340051285
6. Shaath GA, Jijeh A, Faruqi F, Bullard L, Mehmood A, Kabbani MS. Ventilator-Associated Pneumonia in Children After Cardiac Surgery. *Pediatr Cardiol.* 2014;35(4):627-631. doi:10.1007/s00246-013-0830-1
7. Tang C-W, Liu P-Y, Huang Y-F, et al. Ventilator-associated pneumonia after pediatric cardiac surgery in southern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect Wei Mian Yu Gan Ran Za Zhi.* 2009;42(5):413-419.
8. Roeleveld PP, Guijt D, Kuijper EJ, Hazekamp MG, de Wilde RBP, de Jonge E. Ventilator-associated pneumonia in children after cardiac surgery in The Netherlands. *Intensive Care Med.* 2011;37(10):1656-1663. doi:10.1007/s00134-011-2349-3
9. Elward AM, Warren DK, Fraser VJ. Ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit patients: risk factors and outcomes. *Pediatrics.* 2002;109(5):758-764. doi:10.1542/peds.109.5.758
10. Chomton M, Brossier D, Sauthier M, et al. Ventilator-Associated Pneumonia and Events in Pediatric Intensive Care: A Single Center Study. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2018;19(12):1106-1113. doi:10.1097/PCC.0000000000001720
11. Vijay G, Mandal A, Sankar J, Kapil A, Lodha R, Kabra SK. Ventilator Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Etiological Agents. *Indian J Pediatr.* 2018;85(10):861-866. doi:10.1007/s12098-018-2662-8

12. CDC. CDC Works 24/7. Centers for Disease Control and Prevention. Published February 10, 2021. Accessed February 12, 2021. <https://www.cdc.gov/index.htm>
13. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control.* 2008;36(5):309-332. doi:10.1016/j.ajic.2008.03.002
14. Beardsley AL, Nitu ME, Cox EG, Benneyworth BD. An Evaluation of Various Ventilator-Associated Infection Criteria in a PICU. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2016;17(1):73-80. doi:10.1097/PCC.0000000000000569
15. Gaies MG, Jeffries HE, Niebler RA, et al. Vasoactive-Inotropic Score (VIS) is Associated with Outcome After Infant Cardiac Surgery: An Analysis from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC4) and Virtual PICU System Registries. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2014;15(6):529-537. doi:10.1097/PCC.0000000000000153
16. Willson D, Hall M, Beardsley A, et al. Pediatric Ventilator-Associated Events: Analysis of the Pediatric Ventilator-Associated Infection Data. *Pediatr Crit Care Med.* 2018;19(12). doi:10.1097/PCC.0000000000001723
17. Craven DE, Chroneou A, Zias N, Hjalmarson KI. Ventilator-associated tracheobronchitis: the impact of targeted antibiotic therapy on patient outcomes. *Chest.* 2009;135(2):521-528. doi:10.1378/chest.08-1617
18. Sachdev A, Chhawchharia R, Gupta D, Gupta N, Joshi R, Agarwal N. Flexible Fiber-optic Bronchoscopy-directed Interventions in Children with Congenital Heart Diseases. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med.* 2020;24(5):340-343. doi:10.5005/jp-journals-10071-23419
19. Dahyot S, Lemee L, Pestel-Caron M. Description et place des techniques bactériologiques dans la prise en charge des infections pulmonaires. *Rev Mal Respir.* 2017;34(10):1098-1113. doi:10.1016/j.rmr.2016.07.007
20. Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, et al. Pneumonies associées aux soins de réanimation. *Anesth Réanimation.* 2018;4(5):421-441. doi:10.1016/j.anrea.2018.07.003
21. Hatachi T, Tachibana K, Inata Y, et al. Risk Factors for Healthcare-Associated Infections After Pediatric Cardiac Surgery*. *Pediatr Crit Care Med.* 2018;19(3):237-244. doi:10.1097/PCC.0000000000001445
22. Chenouard A, Rozé J-C, Hanf M, et al. Evaluation of the relationship between plasma transfusion and nosocomial infection after cardiac surgery in children younger than 1 year. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2015;16(2):139-145. doi:10.1097/PCC.0000000000000301

23. Ericson JE, McGuire J, Michaels MG, et al. Hospital-acquired Pneumonia and Ventilator-associated Pneumonia in Children: A Prospective Natural History and Case-Control Study. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(8):658-664. doi:10.1097/INF.0000000000002642
24. Papazian L, Bregeon F, Thirion X, et al. Effect of ventilator-associated pneumonia on mortality and morbidity. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154(1):91-97. doi:10.1164/ajrccm.154.1.8680705
25. Da Silva PSL, Neto HM, de Aguiar VE, Lopes E, de Carvalho WB. Impact of sustained neuromuscular blockade on outcome of mechanically ventilated children. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc.* 2010;52(3):438-443. doi:10.1111/j.1442-200X.2010.03104.x
26. Guess R, Vaewpanich J, Coss-Bu JA, et al. Risk Factors for Ventilator-Associated Events in a PICU. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2018;19(1):e7-e13. doi:10.1097/PCC.0000000000001371
27. Nelson-McMillan K, Hornik CP, He X, et al. Delayed Sternal Closure in Infant Heart Surgery-The Importance of Where and When: An Analysis of the STS Congenital Heart Surgery Database. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(5):1565-1572. doi:10.1016/j.athoracsur.2016.08.081
28. MacLaren G, Schlapbach LJ, Aiken AM. Nosocomial Infections During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Neonatal, Pediatric, and Adult Patients: A Comprehensive Narrative Review. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2020;21(3):283-290. doi:10.1097/PCC.0000000000002190
29. Tse-Chang A, Midodzi W, Joffe AR, Robinson JL. Infections in children receiving extracorporeal life support. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(2):115-120. doi:10.1086/657937
30. Santiago-Lozano MJ, Barquín-Conde ML, Fuentes-Moreno L, et al. Infectious complications in paediatric patients treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2018;36(9):563-567. doi:10.1016/j.eimc.2017.10.025
31. Grasselli G, Scaravilli V, Di Bella S, et al. Nosocomial Infections During Extracorporeal Membrane Oxygenation: Incidence, Etiology, and Impact on Patients' Outcome. *Crit Care Med.* 2017;45(10):1726-1733. doi:10.1097/CCM.0000000000002652
32. de Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc.* 2019;20(5):474-480. doi:10.1097/PCC.0000000000001862

33. Hamid MH, Malik MA, Masood J, Zia A, Ahmad TM. Ventilator-associated pneumonia in children. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP*. 2012;22(3):155-158. doi:02.2012/JCPSP.155158
34. Li X, Wang X, Li S, Yan J, Li D. Diagnostic Value of Procalcitonin on Early Postoperative Infection After Pediatric Cardiac Surgery. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*. 2017;18(5):420-428. doi:10.1097/PCC.0000000000001118
35. Matsuno AK, Carlotti APCP. Role of soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 for diagnosing ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: an observational study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2013;13:107. doi:10.1186/1471-2261-13-107
36. Li C, Zhu L, Gong X, et al. Soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 as a useful biomarker for diagnosing ventilator-associated pneumonia after congenital cardiac surgery in children. *Exp Ther Med*. 2019;17(1):147-152. doi:10.3892/etm.2018.6905

7. ANNEXES

a. CALCUL DU VASOACTIVE INOTROPIC SCORE (VIS)

VIS = dose de DOPAMINE (μ /kg/min) +
dose de DOBUTAMINE (μ /kg/min) +
100 x dose d'ADRENALINE (μ /kg/min) +
10 x dose de MILRINONE (μ /kg/min) +
10 000 x dose de VASOPRESSINE (U/kg/min) +
100 x dose de NORADRENALINE (μ /kg/min)

b. CRITERE D'INSUFFISANCE RENALE AIGUE SELON LE SCORE DE PELOD

Le critère d'insuffisance rénale aiguë est retenu si la valeur de la créatininémie est supérieure ou égale à une valeur seuil fonction de l'âge :

- de 0 à 7 jours de vie : 140 μ mol/L
- de 7 jours à 1 an de vie : 55 μ mol/L
- de 1 an à 12 ans de vie : 100 μ mol/L
- au-delà de 12 ans de vie : 140 μ mol/L

8. ABREVIATIONS

AMPc : adénosine monophosphate cyclique

AP : artère pulmonaire

APSO : atrésie pulmonaire à septum ouvert

BES : bilan entrée/sortie

BGNF : bacille Gram négatif non fermentant

BLSE : bêta lactamase de spectre étendue

BMR : bactérie mutirésistante

CAVC : canal atrioventriculaire complet

CDC : Center for Disease Control and Prevention

CEC : circulation extracorporelle

CGR : culot de globules rouges

CIA : communication inter atriale

CIV : communication interventriculaire

CPLX : cardiopathie complexe

CRP : C Reactive Protein

CUP : culot unitaire de plaquettes

DS : déviation standard

ECMO : Extra Corporeal Membrane Oxygenation

FIO₂ : fraction inspirée en O₂

HAAO : hypoplasie de l'arche aortique

IAS : infection associée aux soins

IC_{95%} : intervalle de confiance à 95%

IPP : inhibiteur de la pompe à protons

IRA : insuffisance rénale aiguë

LBA : lavage bronchoalvéolaire

MAX : valeur maximale

NHSN : National Healthcare Safety Network

NIRS : Near InfraRed Spectroscopy

OR : Odds Ratio

OVDAP : ouverture de la voie ventricule droit artères pulmonaires

PAAO : plastie de l'arche aortique
PAVM : pneumopathie acquise sous ventilation mécanique
PCT : procalcitonine
PELOD : Pediatric Logistic Organ Dysfunction
PFC : plasma frais congelé
PRISM : Pediatric Risk of Mortality
REA : réanimation
RVPATB : retour veineux pulmonaire anormal total bloqué
SA : semaines d'aménorrhée
STREM 1 : Soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloids Cells 1
T4F : tétralogie de Fallot
TGV : transposition des gros vaisseaux
VIS : Vasoactive Inotropic Score
VITMAX : vitesse maximale
VUD : ventricule unique droit

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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