



HAL
open science

Évaluation du rapport Svco2/lactate comme prédicteur de la mortalité au cours du choc septique

Florian Lavaud

► **To cite this version:**

Florian Lavaud. Évaluation du rapport Svco2/lactate comme prédicteur de la mortalité au cours du choc septique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03831659

HAL Id: dumas-03831659

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03831659v1>

Submitted on 27 Oct 2022

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

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

**Évaluation du rapport SvcO₂/lactate comme prédicteur de la mortalité au
cours du choc septique**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 19 Octobre 2022

Par Monsieur Florian LAVAUD

Né le 20 octobre 1992 à Paris 14eme (75)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MEDECINE INTENSIVE - REANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur PAPA ZIAN Laurent

Président

Monsieur le Professeur GAINNIER Marc

Assesseur

Monsieur le Docteur ESNAULT Pierre

Directeur

Monsieur le Docteur CAJAT Benoit

Assesseur

**Évaluation du rapport SvcO₂/lactate comme prédicteur de la mortalité au
cours du choc septique**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 19 Octobre 2022

Par Monsieur Florian LAVAUD

Né le 20 octobre 1992 à Paris 14eme (75)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MEDECINE INTENSIVE - REANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur PAPA ZIAN Laurent

Président

Monsieur le Professeur GAINNIER Marc

Assesseur

Monsieur le Docteur ESNAULT Pierre

Directeur

Monsieur le Docteur CAJAT Benoit

Assesseur

ÉCOLE DE MEDECINE DENTAIRE

Directeur : **Pr. Bruno FOTI**

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

EMERITAT

2016

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

2017

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

2018

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

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

EMERITAT

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 Mikaël
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
PANUEL Michel <i>Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
PARRATTE Sébastien <i>Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELISSIER-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
RAOULT Didier <i>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 Hélène
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*

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

**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)

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)

TROPIANO Patrick (PU-PH)

ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702CANCEROLOGIE ; 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)

CUISSET Thomas (PU-PH)

DEHARO Jean-Claude (PU-PH)

FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)

HABIB Gilbert (PU-PH)

PAGANELLI Franck (PU-PH)

THUNY Franck (PU-PH)

CHIRURGIE 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)

DUONSEIL Pauline (MCU-PH)

GUERIN Carole (MCU-PH)

MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre

JOUVE Jean-Luc (PU-PH)

LAUNAY Franck (PU-PH)

MERROT Thierry (PU-PH)

VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

FAURE Alice (MCU-PH)

PESENTI Sébastien (MCU-PH)

FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE 5503

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 Héléne (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 25/09/21(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, 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)
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
TOGA Isabelle (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

PHYSIOLOGIE 4402

ANDRE Nicolas (PU-PH)
BARLOGIS Vincent (PU-PH)
CHAMBOST Hervé (PU-PH)
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
FABRE Alexandre (PU-PH)
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
MICHEL Gérard (PU-PH)
MILH Mathieu (PU-PH)
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)
REYNAUD Rachel (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

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

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

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

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)
RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (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)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (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)

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

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

HERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4801

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

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

Remerciements

Merci aux membres du Jury

A Monsieur le Professeur Laurent PAPAZIAN, de m'avoir fait l'honneur d'être le président de mon jury de thèse. Merci pour votre enseignement, votre encadrement et votre écoute. Votre service de réanimation, a été le premier où j'ai commencé mon internat à Marseille, j'y ai appris les bases de notre métier, et j'en garderai un souvenir indélébile.

A Monsieur le Professeur Marc GAINNIER, pour votre pédagogie, la qualité de votre enseignement, votre écoute et votre très grande disponibilité. Vos valeurs sont plus qu'honorables et me donne envie de poursuivre et perfectionner mon chemin de réanimateur. Travailler au sein de votre équipe est un grand plaisir, et j'espère être à la hauteur pour continuer cette aventure dans votre service. Encore mille mercis pour votre gentillesse et votre bienveillance.

A Monsieur le Docteur Pierre ESNAULT, un grand merci pour ton aide plus qu'importante, ton encadrement pour ce travail de thèse et tes nombreux cours pratiques au lit du malade sur les sujets qui te sont si chers à savoir la neuro-réanimation et le respi. Tu m'as énormément appris et je t'en remercie. Ta rigueur, ton professionnalisme et ton goût pour le travail bien fait, te caractérise.

A Monsieur le Docteur Benoit CAJAT, que je remercie d'avoir accepté de participer à mon jury. Tu m'as connu très jeune et nos nombreux points communs ont créé une réelle amitié. Ton envie sans cesse de vouloir te perfectionner, découvrir de nouvelles choses font de toi un médecin hors pair. J'ai toujours énormément plaisir de venir travailler à tes côtés ou tout simplement boire une bière autour de ta piscine. Reste comme tu es, tu es une personne formidable, tu resteras Dr Cajatelli à mes yeux.

Un énorme remerciement à ma famille, tout particulièrement à **mes parents**, mon père et ma mère de toujours avoir cru en moi, et de m'avoir toujours soutenu à chaque moment de ma vie. Merci de m'avoir supporté durant toutes ces années. J'espère avoir été à la hauteur de vos attentes, je suis fier d'être votre fils et merci pour votre éducation et vos valeurs. Je vous aime.

A mon **grand-père** parti trop tôt, tu nous a quitté pendant ces épreuves d'ECN et tu n'as malheureusement pas pu voir le dénouement final. C'est un de mes plus grands regrets... Comme tu me l'as souvent répété, « tant qu'il n'y a pas eu le coup de sifflet final, tout est possible » Merci pour toutes les valeurs de vie que tu m'as inculqué. J'espère que tu sois fier de moi de là où tu es. A ma **grand-mère** et tous ces bons plats cuisinés.

A ma **sœur**, partie dans les régions froides et pluvieuses de France.

Merci à mon **oncle et ma tante, mon cousin et ma cousine**, pour tous ces bons moments de vie passé ensemble et votre soutien. En espérant vous revoir tous très prochainement.

A mes autres **grands parents**, et ces souvenirs de balade en charrette.

A mes amis qui ont toujours été présent pour moi. Votre soutien et votre motivation a été une force pour moi.

Trodi tu le sais tu es un frère pour moi, tant de choses vécues ensemble depuis le lycée. Notre amitié n'a jamais vacillé et se renforce avec le temps malgré la distance. Merci d'avoir été là à tous les moments importants de ma vie joyeux ou non. Je te remercie de m'avoir demandé comme ton témoin de mariage, et nous fêterons ce beau moment comme il se doit tu le sais.

Kéké ! Sacré personnage, que dire sur toi ... Nous avons commencé nos études de médecine ensemble, l'un derrière l'autre aux épreuves et nous les finissons ensemble quasiment au même moment. Reste comme tu es, avec tes moments de folies et de purs bonheurs. Tout comme le trod, être ton témoin pour ton mariage m'honore et me touche profondément.

Polo, mon polo, notre amitié remonte depuis le collège et même auparavant (les fameux cours d'escrime). Tu m'as toujours accompagné, tu n'as jamais manqué un moment. Tu es la personne sur qui je peux toujours compter, je t'en remercie du fond du cœur.

Comment ne pas te remercier **Marion** « ma folle », malgré ton exil précoce en Angleterre, on ne s'est jamais perdu de vue et notre amitié a perduré. Reste avec ta joie de vivre et ton éternelle positivité. C'est toujours un bonheur de te voir et encore plus quand tu viens me voir à Marseille.

Une grande dédicace à ma co-interne de cœur ma **GutGut** ! Tous les deux venues d'ailleurs, tous les deux co-interne premier semestre ensemble dans le même service. J'ai découvert une chouette personne avec qui j'ai développé une belle et véritable amitié. Nous avons plusieurs fois été co-interne et même colocataire, te supporter n'a pas été facile tous les jours mais que veux-tu, faut s'y faire...

A toute l'**équipe de réanimation de la DRISS**, mon premier service ! arrivé tout jeune en tant que premier semestre dans votre service, merci à tous les médecins du service et toutes les équipes paramédicales. Votre bienveillance et votre patience ont été plus que remarquable. Merci à sami pour le travail qu'il accomplit afin de développer notre spécialité, sa disponibilité et son écoute tout au long de l'internat.

A l'équipe des **soins intensifs cardiologie**, a Laurent, Marion et Alexandra et tout l'équipe, travailler à vos côtés a été très enrichissant pour moi. Une grande dédicace à mes co-internes des SI, **Clément** une belle découverte qui est devenu un ami, à **Croustine** et ses belles entrées, à Garance optimiste en toute circonstance et travaillant toujours dans la bonne humeur et Kais avec son éternel gaîté.

A l'équipe de **réanimation d'Ajaccio**, à Laurent, et toute son équipe, merci pour votre accueil, merci pour votre formation. Travailler à vos côtés dans la bonne humeur a été un grand plaisir. On retourne faire de la grande voie quand vous voulez.

Quelle équipe à l'internat d'Ajaccio cet été-là, un des meilleurs semestres, entre nos multiples randonnées, nos sorties bateaux, les soirées myrte /piscine, ces soirées inoubliables à Porto-Vech, Ajaccio, Cappo, Cargèse et tant d'autre. Un vrai groupe d'ami entre **Charles** l'expert de Moorea, **Christophe** ce chanteur hors pair quand il pleut, **Orianne** la centrale électrique de corse, **Mélie** cette baroudeuse de l'extrême, **Célie** cette ambianceuse de tous les moments, **Pauline** et ses citations mémorables, **Mathilde** et son éternel caprice de poire, **Alan** et **Pablo** mes compagnons de grimpe et tous les autres.

A **Garance** et **Kristel** mes co-internes de réanimation à Gap. Que de bons moments passés tous les trois pendant ces 6 mois. Toutes ces sorties ski de rando le week-end, ces journées grimpe et ces bonnes soirées de raclette et tartiflette.

A l'équipe de **réanimation de St Anne**, merci pour votre accueil, quel choc pour vous d'avoir pour la 1^{er} fois trois MIR en même temps dans votre service ! Merci pour votre confiance, votre apprentissage, votre expertise, j'en garde un excellent souvenir. J'ai passé un merveilleux semestre au côté de tous mes co-internes Tess, PN, Hilaire, Marion, Axel, Sousou, Sarah, Solène, Anne-So, à toutes nos soirées plages et soirées resto. A Justine, avec qui j'ai passé d'excellent moment, je te souhaite que du bonheur pour la suite.

A **Carlito**, **Ben**, **Xav**, **Pauline**, **Ondine** et **Charlène**, quel été 2021 passé avec vous ! Ces soirées inoubliables, ces festivals en pagailles, où les bouteilles de champagne étaient grassements offertes, ou presque.

Comment ne pas remercier l'équipe médicale et paramédicale des **soins intensifs néphrologie**. Merci au duo des Marion pour votre accueil plus que chaleureux et votre apprentissage. J'ai passé un semestre riche en émotion, quel bonheur de travailler à vos côtés. Je ne peux malheureusement pas toutes vous citer au SI mais quel semestre ! Je ne prendrais pas le risque de faire une liste de nom, pour ne pas déclencher de problèmes diplomatiques. Que de bons moments passés avec vous, j'ai découvert de chouettes personnes et vous êtes une équipe en or, restez comme vous êtes et ne changez rien ou presque. Il y aura vengeance de cette dernière semaine de stage vous le savez. Rien que pour vous faire plaisir... vous me manquez un peu.

A toute l'équipe de la **réanimation des urgences de la Timone**, merci pour votre intégration très rapide dans le service, et votre gentillesse. Bonne continuation à tous ceux qui quitte le service pour d'autre horizon. Que dire de mes co-internes et docteur junior, Maryam, Clément, Solène, Sunny, Arianne, Chloé, Marion, Matthieu, Elsa, Bastien, Etienne, Charlotte, Alizée et Cyril avec qui je suis ravi de prolonger l'aventure à la RDU, un super semestre à vos côtés, et de bonnes parties de fou rire le midi en salle de staff. Je crois bien que certains devrait aller se confesser après tout ça.

Merci à l'équipe médicale de la RDU (ex-RUM !), Jerem star, julien, Fouad l'éternel turbulent du staff, Amandine, Marine, Charlotte, et Audrey, vous avez une équipe de rêve, travailler avec vous dans cette bienveillance et bonne humeur est un plaisir.

A toi **Roxane**, pour m'avoir accompagné durant tant d'années, sans toi je ne serais probablement pas là où j'en suis actuellement. Merci à Nicole, Laurent, Camille et Thomas pour votre soutien et ces moments de vies passés ensemble.

A toi **Manon**, à cette très belle rencontre inopinée et inattendue, et cette fameuse soirée du zanzibar. Que notre belle aventure se poursuive et que l'avenir nous réserve que de bonnes choses.

Table des matières

1. Introduction	2
2. Matériels et méthodes	4
a. Déroulement de l'étude et sélection des patients	
b. Données recueillies	
c. Définitions et seuils préétablis	
d. Critères de jugement	
e. Analyses statistiques	
3. Résultats	7
a. Population étudiée	
b. Prédiction de la mortalité au 28 ^{ème} jour d'hospitalisation	
c. Rapport Sv _c O ₂ /lactate et évolution au cours du séjour	
4. Discussion	16
5. Conclusions	20
6. Références	21
7. Annexe	24
8. Abréviation	25

1. Introduction

Le choc septique est l'une des principales causes d'admission en réanimation avec un taux d'incidence croissant durant la dernière décennie (1). Bien que le taux de mortalité chez ces patients ne cesse de diminuer, il reste très élevé avec un taux variant de 10 à 40% selon les études et les définitions utilisées (2).

Le choc septique est, entre autres, marqué par un défaut d'extraction d'oxygène au niveau tissulaire entraînant une hypoxie tissulaire (3). Ainsi, un des axes de réanimation du choc septique est l'optimisation des apports en oxygène au niveau tissulaire. Le monitoring de cette hypoxie tissulaire est la clé d'une bonne réanimation à la face aigue d'un état de choc pour éviter l'évolution vers une défaillance multiviscérale (4). La saturation veineuse en oxygène au niveau de la veine cave supérieure (Sv_cO_2) et la lactatémie sont utilisées couramment par les cliniciens pour monitorer l'hypoxie tissulaire et optimiser la réanimation hémodynamique (5–8).

La mesure de la saturation veineuse en oxygène (SvO_2) nécessite la pose d'un cathéter artériel au niveau pulmonaire, dont la pose est moins pratiquée du fait d'un rapport bénéfice/risque discutable. La mesure de la saturation veineuse en oxygène au niveau de la veine cave supérieure (Sv_cO_2) est une alternative fiable à la SvO_2 et nécessite la simple pose d'un cathéter veineux central au niveau de la veine cave supérieure dont une grande partie des patients de réanimation est équipée (9,10). La Sv_cO_2 est un marqueur reflétant l'adéquation entre la demande en oxygène des tissus et la quantité d'oxygène délivré au niveau systémique.

Il a été démontré qu'une réanimation ciblant une normalisation de la Sv_cO_2 et de la lactatémie permet une amélioration de la mortalité (11). L'hyperlactatémie est un marqueur de gravité chez les patients en réanimation pour un choc septique. La rapidité de sa cinétique de clairance est un facteur pronostic majeur pour ces patients (12–15).

Les variations de la Sv_cO_2 à la phase aigüe du choc septique sont un reflet d'une inadéquation de la balance entre apport et consommation tissulaire en O_2 . Une balance déséquilibrée peut engendrer une hypoxie tissulaire génératrice de défaillance d'organe et d'évolution défavorable des patients (16). Les thérapeutiques vont viser à optimiser les composantes du

transport en oxygène afin de restaurer une adéquation entre la demande en oxygène et sa consommation tel que le débit cardiaque, l'hémoglobininémie et la saturation artérielle en oxygène.

Après la correction de l'hypovolémie et l'adaptation du débit sanguin, les anomalies macro et microcirculatoire entraînent une altération des flux capillaires et de l'extraction tissulaire de l'oxygène. Au-delà de ce seuil la mesure de la Sv_cO_2 seule n'apparaît pas suffisante pour évaluer l'oxygénation tissulaire et l'efficacité des moyens thérapeutiques mis en œuvre.

Zante B et al, dans une étude rétrospective de 1151 patients montrés que le rapport Sv_cO_2 /lactate est un marqueur plus sensible pour prédire la mortalité que la simple mesure du lactate chez les patients admis en réanimation après une chirurgie cardiaque (17).

Récemment, il a été montré que la mesure du rapport Sv_cO_2 /lactate chez des patients admis en réanimation dans les suites immédiates d'une laparotomie en urgence pouvait être utile pour prédire la mortalité précoce. En effet, un rapport Sv_cO_2 /lactate à l'admission $< 13,95$ avait une sensibilité de 100% et une spécificité de 96,7% pour prédire la mortalité à 7 jours (18) .

Le rapport Sv_cO_2 /lactate n'a pas été étudié chez les patients admis en réanimation pour un choc septique. L'objectif principal de ce travail est d'étudier l'utilité du rapport Sv_cO_2 /lactate dans les 12h après l'admission comme prédicteur de la mortalité au 28^{ème} jour chez les patients admis en réanimation pour choc septique selon les critères de Sepsis-3.

2. Matériels et méthodes

a. Déroulement de l'étude et sélection des patients

Nous avons réalisé une étude de cohorte rétrospective, observationnelle, monocentrique incluant les patients en choc septique admis en Réanimation de l'hôpital d'instruction des Armées Sainte Anne à Toulon (France).

La période d'étude s'étend sur 7 ans, de janvier 2015 à décembre 2021.

Les patients étaient éligibles s'ils étaient admis en réanimation pour un choc nécessitant l'administration de Noradrénaline dans un contexte d'infection.

Les patients étaient inclus s'ils étaient majeurs et présentaient les critères de Choc Septique selon la dernière définition de Sepsis-3 à savoir la présence d'une infection, une lactatémie >2 mmol/L et la nécessité d'un support aminergique par Noradrénaline pour maintenir une pression artérielle moyenne ≥ 65 mmHg malgré une expansion volémique adéquate (19).

Les critères d'exclusion étaient :

- Choc d'une étiologie autre que septique ;
- Absence de mesure de la Sv_cO_2 au cours du séjour ou mesure non concomitante avec une gazométrie artérielle ;
- Mesure de la Sv_cO_2 plus de 12h après l'admission ;
- Le manque significatif de données utiles à la réalisation de l'étude ;
- L'opposition des patients à l'utilisation de leurs données personnelles à des fins de recherche.

L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de la SRLF (CE SRLF 22-30). Devant la nature rétrospective et observationnelle du travail, le consentement signé des patients n'est pas requis mais une lettre d'information signalant la conduite du travail a été envoyée.

b. Données recueillies

Les données suivantes ont été recueillies de manière rétrospective par analyse des dossiers informatisés des patients présentant un choc septique admis en réanimation :

- Les caractéristiques des patients : âge, le sexe, comorbidités, origine prouvée ou suspectée de l'infection ;
- Scores de gravité utilisés en réanimation : IGS 2 (sur une échelle de 0 à 163, les scores les plus élevés indiquant une dysfonction plus sévère) et le SOFA à l'admission ;
- Résultats de la gazométrie artérielle à l'admission, des gazométries veineuse (dont Sv_cO_2) et artérielle concomitante réalisées dans les 12h après l'admission ;
- Les résultats biologiques à l'admission regroupant la numération formule sanguine, un bilan de coagulation standard, un ionogramme sanguin, un bilan hépatique et les marqueurs enzymatique ;
- La prise en charge en réanimation avec notamment la posologie maximale de Noradrénaline, le recours à l'intubation orotrachéale et à l'épuration extra-rénale ;
- L'évolution du patient : durées de séjour en réanimation et à l'hôpital, mortalité au 28^{ème} jour et intra-hospitalière.

c. Définitions et seuils préétablis

La Sv_cO_2 a été défini comme la saturation en oxygène du sang veineux prélevé sur cathéter central posé en territoire cave supérieur (jugulaire interne ou sous-clavière). Le seuil retenu est de <70% (20,21).

Le rapport Sv_cO_2 /lactate est obtenu après division de la Sv_cO_2 (%) par le taux de lactates (mmol/l) prélevé sur une gazométrie artérielle de manière simultanée à la gazométrie veineuse. Aucun seuil n'a été préétabli dans le choc septique.

Le gradient veino-artériel de PCO_2 ($Pv-aCO_2$) a été défini par la différence entre la $PvCO_2$ et la $PaCO_2$. Sa valeur normale est comprise entre 2 et 5 mmHg. Une $Pv-aCO_2$ supérieure à 6 mmHg peut suggérer une inadéquation du débit cardiaque ou une anomalie microcirculatoire. En cas de sepsis, il est démontré qu'une $Pv-aCO_2$ >6 mmHg est un facteur prédictif de mauvaise évolution (22).

d. Critères de jugement

Le critère de jugement principal était le décès toute cause confondue au 28^{ème} jour d'hospitalisation.

Les critères de jugement secondaires étaient les durées de séjour en réanimation et à l'hôpital, le recours à l'épuration extra-rénale et le décès toute cause confondue intra-hospitalier.

e. Analyses statistiques

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du logiciel R version 4.1.0 (R Foundation for Statistical Computing) et du logiciel Prism 7 (GraphPad Software Inc).

La normalité des variables continues a été vérifiée par le test de Kolmogorov-Smirnov. Les données continues étaient exprimées en moyenne +/- écart type. Les données dont la distribution ne suivait pas une loi normale étaient exprimées en médiane et interquartiles [25^{ème}-75^{ème} percentiles]. Les variables qualitatives étaient reportées en valeur numérique et en pourcentage. Les variables paramétriques étaient comparées par un test t de Student, alors que les variables non paramétriques étaient comparées par un test de Mann-Whitney. Le test du χ^2 ou le test exact de Fisher ont été utilisés pour comparer les variables qualitatives.

Les capacités du rapport Sv_cO_2 /lactate, de la lactatémie à l'admission, de la Sv_cO_2 et du gradient veino-artériel de PCO_2 pour prédire la mortalité à J28 ont été représenté par des courbes ROC. La valeur maximale de l'indice de Youden (définie comme sensibilité + spécificité -1) a permis d'identifier la valeur-seuil optimale du rapport Sv_cO_2 /lactate, dont les performances pronostiques étaient ensuite exprimées en Sensibilité (Se), Spécificité (Sp), Valeur Prédictive Positive (VPP), Valeur Prédictive Négative (VPN) et Rapport de Vraisemblance Positive (RV +).

Afin d'examiner l'association entre le rapport Sv_cO_2 /lactate et la mortalité à J28, nous avons réalisé une analyse multivariée par un modèle régression logistique avec ajustement sur le score IGS2, le score SOFA à l'admission et la posologie maximale de Noradrénaline ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$). Le test de Hosmer-Lemeshow et l'aire sous la courbe ROC étaient utilisés pour évaluer la validité du modèle final. Pour détecter une colinéarité entre les variables intégrées dans le modèle, nous avons calculé les Facteurs d'Influence de Variance (VIF) de chaque

variable. Un VIF supérieur à 2 traduisait la présence d'une colinéarité. Les résultats du modèle final étaient exprimés en Odds Ratio (OR) avec leur intervalle de confiance à 95% (IC95%). Le même modèle a été appliqué pour examiner l'association entre le taux de lactate à l'admission et la mortalité à J28.

La survie a été calculé à partir du jour de l'admission du patient jusqu'au jour du décès quelle qu'en soit la cause à J28 ou au moment de la sortie de l'hôpital du patient. La méthode de Kaplan Meier a été utilisée pour préparer les courbes de survie. Les distributions de survie non ajustées ont été comparées avec le test du Log Rank.

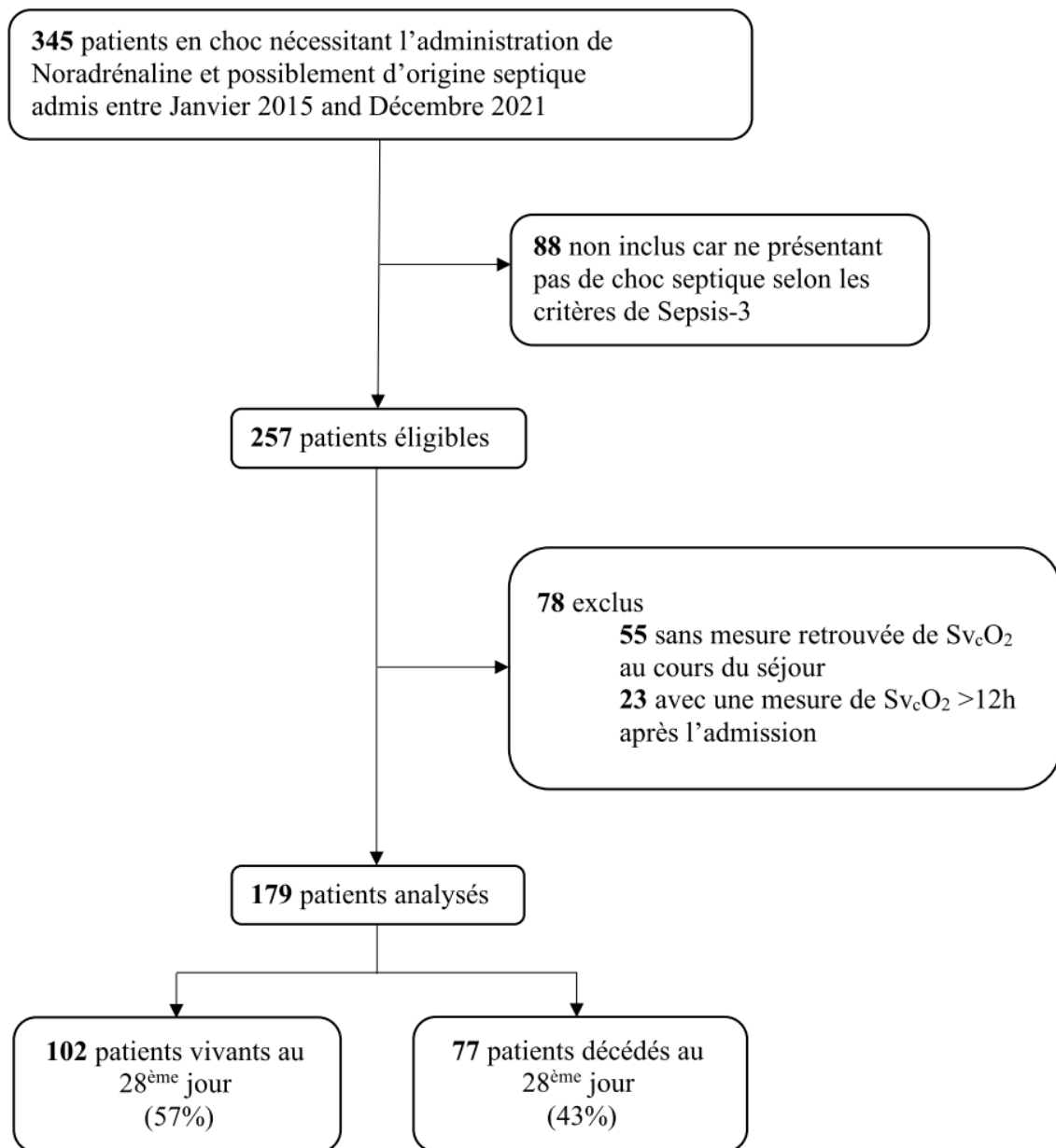
Pour tous les tests, un $p < 0,05$ était considéré comme statistiquement significatif.

3. Résultats

a. Population étudiée

Durant la période d'étude, 345 patients en choc nécessitant l'administration de Noradrénaline et d'origine infectieux ont été admis. Cent soixante-six ont été exclus en raison d'une absence de choc septique selon les critères de Sepsis-3 (*i.e.* lactatémie à l'admission ou au moment de la gazométrie veineuse < 2 mmol/l) ($n=88$), de l'absence de mesure de la Sv_cO_2 durant le séjour ($n=55$), d'une mesure de la Sv_cO_2 plus de 12 h après l'admission ($n=23$) (Figure 1). Parmi les 179 patients finalement inclus dans l'étude, on retrouvait 116 hommes (64,8%) et 63 femmes (35,2%) avec un âge médian de 73 ans [63-78], un score IGS 2 moyen de 70 ± 29 et un score SOFA médian à l'admission de 10 [8 – 13]. Les portes d'entrée suspectées ou prouvées de l'infection les plus fréquentes étaient digestive ($n=61$; 34,1%) et pulmonaire ($n=40$; 22,3%). Une identification microbiologique était possible chez 82 patients (45,8%).

Figure 1. Flow-chart de l'étude.



b. Prédiction de la mortalité au 28^{ème} jour d'hospitalisation

Au 28^{ème} jour après l'admission, 77 des 179 patients inclus étaient décédés (43,0% ; IC95% [35,7 – 50,6]). Leurs caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1. La gazométrie veineuse était réalisée en médiane 3h37 après l'admission [1h22 – 6h43].

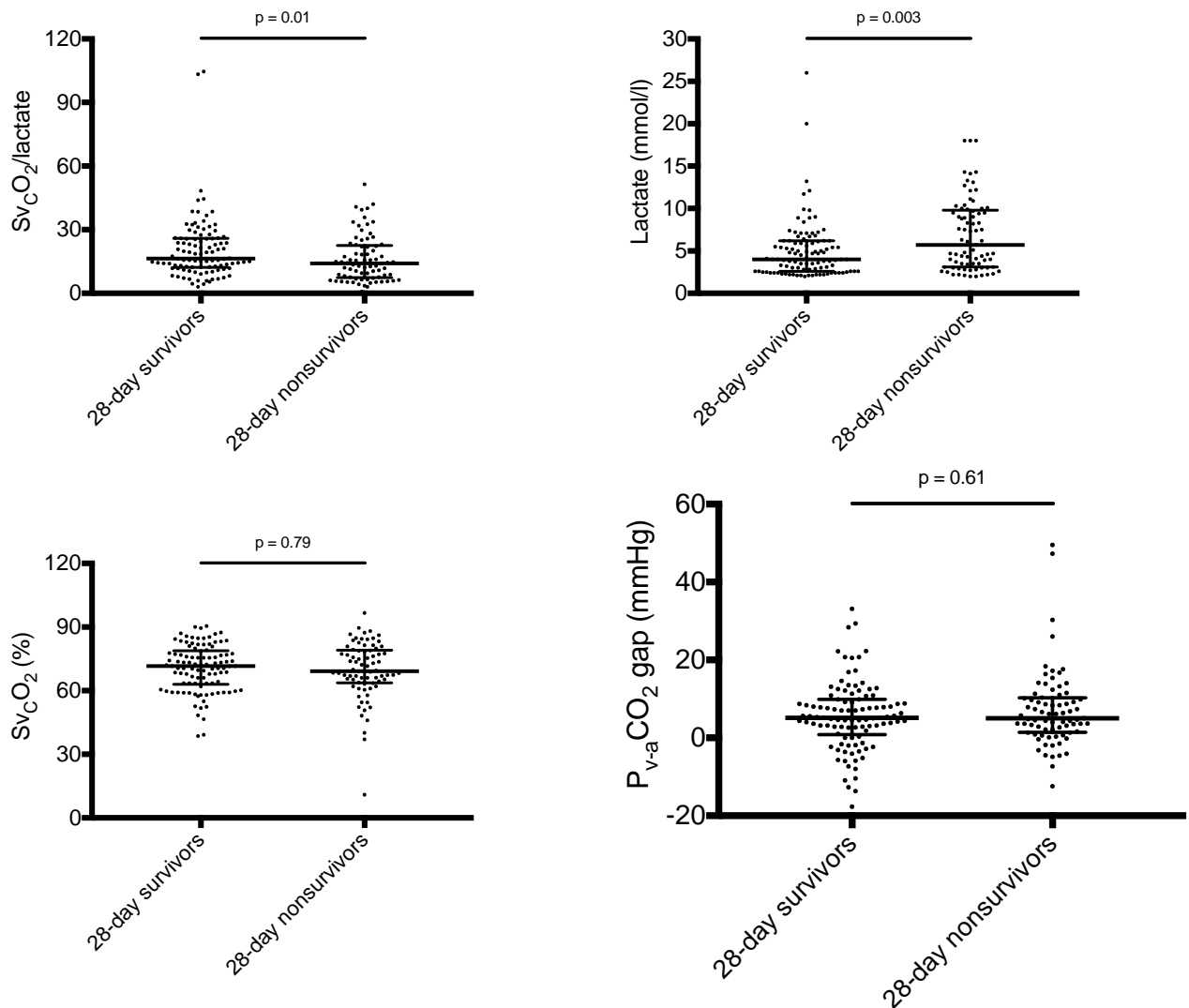
Tableau 1. Caractéristiques des patients vivants et décédés au 28^{ème} jour.

Variables	Patients vivants au 28 ^{ème} jour (n = 102)	Patients décédés au 28 ^{ème} jour (n = 77)	<i>p value</i>
Age	72 [61 – 77]	74 [68 – 79]	0,07
Sexe masculin	66 (64,7%)	50 (64,9%)	1,00
Antécédents			
Diabète	19 (18,6%)	18 (23,4%)	0,56
BPCO	8 (7,8%)	6 (7,8%)	1,00
Néoplasie	32 (31,4%)	27 (35,1%)	0,72
Obésité	18 (17,6%)	20 (26%)	0,24
Insuffisance rénale chronique	1 (6,9%)	11 (14,3%)	0,17
Cardiopathie ischémique	8 (7,8%)	10 (13%)	0,38
Score IGS 2	67 ± 20	75 ± 19	0,012
Score SOFA à l'admission	10 [7 – 13]	12 [9 – 14]	0,005
Lactates à l'admission (mmol/L)	4 [2,6 – 6,2]	5,7 [3,1 – 9,7]	0,003
dont > 4 mmol/L	50 (49,0%)	49 (63,6%)	0,07
dont > 7,25mmol/L	13 (12,7%)	35 (45,5%)	< 0,001
Sv_cO₂ (%)	72 [63 – 78]	69 [64 – 79]	0,79
dont < 70%	43 (42,2%)	41 (53,2%)	0,19
Rapport Sv_cO₂/lactate	16,4 [12,3 – 25,9]	14,0 [7,6 – 22,2]	0,011
dont < 9,64	15 (14,7%)	27 (35,1%)	0,003
Pv-aCO₂ (mmHg)	5,1 [1,2 – 9,7]	5,0 [1,6 – 10,2]	0,61
dont > 6 mmHg	45 (44,1%)	37 (48,1%)	0,71
Autres paramètres biologiques			
Leucocytes (G/L)	12,51 [5,51 – 20,80]	14,14 [5,89 – 19,96]	0,90
CRP (mg/L)	200 [104 – 299]	147 [84 – 257]	0,17
PCT (g/L)	23,2 [4,96 – 51,8]	10,1 [1,97 – 23]	0,01

Hémoglobine (g/dL)	10,8 ± 2,6	9,9 ± 2,5	0,01
Plaquettes (G/L)	190 [111 – 290]	150 [70 – 270]	0,11
Bilirubine (µmol/L)	12,3 [8,0 – 22,2]	19,5 [10,9 – 38,4]	0,004
Urée (mmol/L)	11,9 [8,4 – 18,5]	13 [9,8 – 20,8]	0,12
Créatininémie (µmol/L)	156 [94 – 252]	176 [104 – 285]	0,56
Troponine T (ng/L)	59 [38 – 113]	94 [48 – 241]	0,002
NT-proBNP (ng/L)	3946 [1428 – 9742]	6591 [1641 – 14290]	0,12
LDH (U/L)	275 [204 – 375]	306 [228 – 429]	0,14
TP (%)	52 ± 16	46 ± 20	0,05
TCA (s)	47 [40 – 53]	51 [39 – 63]	0,03
Fibrinogène (g/L)	4,83 [3,88 – 6,04]	5,06 [3,44 – 6,65]	0,99
Posologie maximale de Noradrenaline (µg/kg/min)	0,54 [0,34 – 0,98]	0,85 [0,55 – 1,45]	< 0,001
Posologie de Noradrenaline > 1 µg/kg/min	24 (23,5%)	32 (41,6%)	0,02
Rapport P/F admission	209 [134 – 331]	230 [137 – 362]	0,39
SDRA dans les 24 premières heures			0,58
Aucun	36 (35,3%)	27 (35,1%)	
Mineur	20 (19,6%)	20 (26%)	
Modéré	35 (34,3%)	20 (26%)	
Sévère	11 (10,8%)	10 (13%)	
Ventilation mécanique invasive dans les 24 premières heures	71 (69,6%)	57 (74%)	0,63

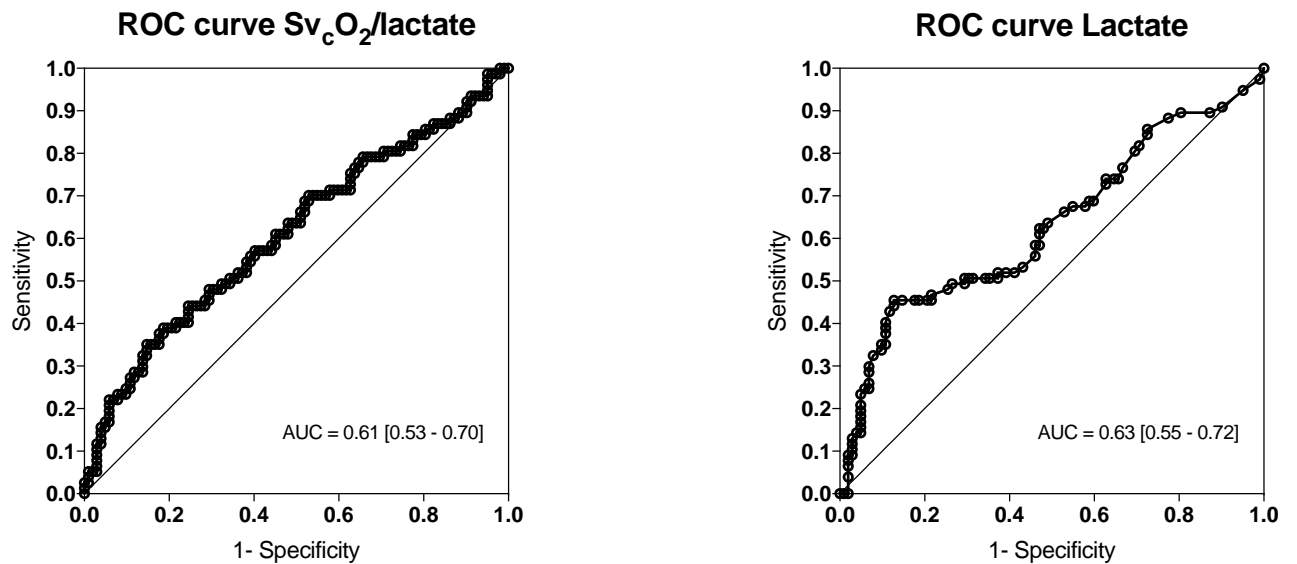
Ces patients avaient un rapport Sv_cO₂/Lactate significativement plus faible (14,0 [7,64 – 22,2] vs. 16,4 [12,3 – 25,9], p = 0,01) et un taux de lactate à l'admission plus élevé (5,7 [3,1 – 9,7] mmol/l vs. 4,0 [2,6 – 6,2] mmol/l, p = 0,003). La Sv_cO₂ ainsi que le Pv-aCO₂ n'étaient pas statistiquement différents entre les survivants et les patients décédés (Figure 2).

Figure 2. Scatter dot plot (médiane avec interquartile) représentant les rapport Sv_cO_2 /lactate, lactatémie à l'admission, $SvcO_2$ et $Pv-aCO_2$ en fonction du caractère survivant ou non des patients au 28^{ème} jour.



La courbe ROC montrait que le rapport Sv_cO_2 /lactate avait une faible capacité pour prédire la mortalité à J28 avec une aire sous la courbe à 0,61 [0,53 – 0,70], $p = 0,01$ (Figure 3). Après calcul de l'indice de Youden, la meilleure valeur-seuil retenue était 9,64. Les performances pronostiques de ce seuil étaient : Se à 35% [25 – 47], Sp à 85% [77 – 92], VPP à 64% [48 – 78], VPN à 64% [55 – 72], et RV + à 2,38 [1,37 – 4,16].

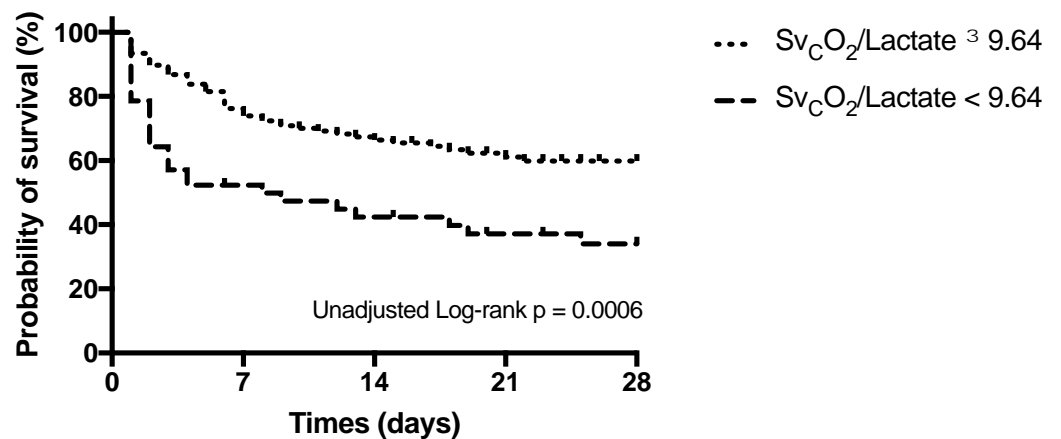
Figure 3. Courbe ROC représentant l'habilité du rapport Sv_cO_2 /lactate et du taux de lactates à l'admission à prédire le décès au 28^{ème} jour.



Les courbes de survie de Kaplan Meier montraient que la survie des patients ayant un rapport Sv_cO_2 /lactate < 9,64 était significativement plus faible que celle des patients ayant un rapport $\geq 9,64$ (Log-Rank test : $p = 0,0006$) (Figure 4).

Figure 4. Courbes de survie de Kaplan Meier des patients ayant ou non un rapport $Sv_cO_2/lactate < 9,64$.

Le délai suivi médian était de 15 [6 – 31] chez les patients présentant un rapport $Sv_cO_2/lactate \geq 9,64$ et de 7 [2 – 31] jours chez ceux présentant un rapport $Sv_cO_2/lactate < 9,64$.



Number at risk / Number events

$Sv_cO_2/Lactate \geq 9.64$ group	137/0	101/35	72/44	51/49	38/50
$Sv_cO_2/Lactate < 9.64$ group	42/0	21/20	17/24	13/26	11/27

Le taux de décès cumulé au 28^{ème} jour d'hospitalisation était de 64,3% (IC95% [48,0 – 78,5]) dans le groupe $Sv_cO_2/lactate < 9,64$ et de 36,5% (IC95% [28,4 – 45,2]) dans le groupe $Sv_cO_2/lactate \geq 9,64$ (OR non ajusté : 3,1 [1,5 – 6,4], $p = 0,002$).

Après analyse multivariée, un rapport $Sv_cO_2/lactate < 9,64$ était significativement associé à la mortalité à J28 (OR = 2,3 ; IC95% [1,1 – 5,0], $p = 0,029$) (Tableau Annexe 1). Tous les VIF étaient inférieurs à 2. L'aire sous la courbe ROC était de 0,70. Le test de Hosmer-Lemeshow montrait une bonne validité du modèle ($\chi^2 = 4,4$, $df = 8$, $p = 0,82$).

La courbe ROC montrait que le taux de lactates à l'admission avait également une faible capacité pour prédire la mortalité à J28 avec une aire sous la courbe à 0,63 [0,55 – 0,72], $p = 0,003$ (Figure 3). Après calcul de l'indice de Youden, la meilleure valeur-seuil retenue était

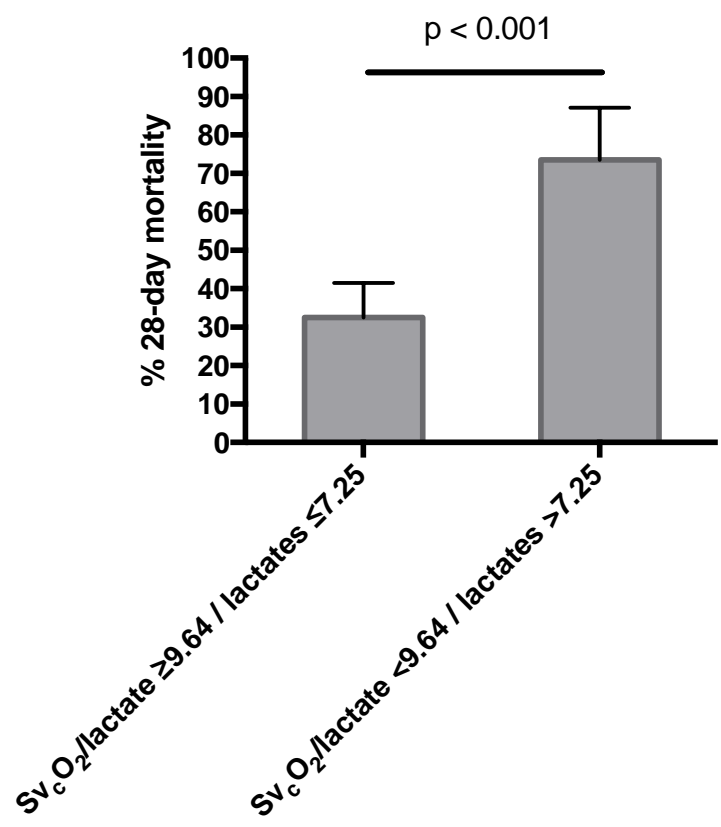
7,25. Les performances pronostiques de ce seuil étaient : Se à 45% [34 – 57], Sp à 87% [79 – 93], VPP à 73% [58 – 85], VPN à 68% [59 – 76], et RV + à 3,57 [2,03 – 6,27].

Le taux de décès cumulé au 28^{ème} jour d'hospitalisation était de 72,9% (IC95% [58,2 – 84,7]) dans le groupe lactatémie > 7,25 et de 32,1% (IC95% [24,2 – 40,8]) dans le groupe lactatémie ≤ 7,25 (OR non ajusté : 5,7 [2,7 – 12,0], p < 0,0001).

Après analyse multivariée, un taux de lactates à l'admission > 7,25 était significativement associé à la mortalité à J28 (OR = 4,4 ; IC95% [2,1 – 9,5], p < 0,001) (Tableau Annexe 1). Tous les VIF étaient inférieurs à 2. L'aire sous la courbe ROC était de 0,75. Le test de Hosmer-Lemeshow montrait une bonne validité du modèle ($\chi^2 = 2,9$, df = 8, p = 0,94).

Les patients admis pour choc septique avec un rapport Sv_cO₂/lactate < 9,64 et un taux de lactates à l'admission >7,25 avait une mortalité à J28 élevée à 74% (IC95% [56 – 87]) (Figure 5).

Figure 5. Histogramme (avec intervalle de confiance à 95%) représentant le taux de mortalité au 28^{ème} jour des patients en fonction de leur rapport Sv_cO₂/lactate et de leur taux de lactates à l'admission.



c. Rapport Sv_cO_2 /lactate et évolution au cours du séjour

Les patients présentant un rapport Sv_cO_2 /lactate < 9,64 présentaient en morbi-mortalité plus élevées au cours de leur séjour avec notamment un recours plus fréquent à l'épuration extra-rénale (59,5% vs. 31,4% ; $p = 0,002$) et un taux de mortalité intra-hospitalière plus élevé (69% vs. 40,9% ; $p = 0,003$). La durée de ventilation mécanique et la durée de séjour en réanimation n'étaient pas statistiquement différentes entre les groupes. L'évolution des patients en fonction de leur rapport Sv_cO_2 /lactate est présentée dans le tableau 2.

Tableau 2. Évolution des patients en fonction de leur rapport Sv_cO_2 /lactate

Variables	Patients avec un rapport Sv_cO_2 /lactate $\geq 9,64$ (n = 137)	Patients avec un rapport Sv_cO_2 /lactate < 9,64 (n = 42)	P value
Recours à l'EER	43 (31,4%)	25 (59,5%)	0,002
Nombre de jours en VM invasive	3 [1 – 8]	3 [1 – 9]	0,32
Nombre de jours sous sédation	2 [1 – 4]	3 [2 – 6]	0,017
Nombre de jours en réanimation	5 [2 – 9]	4 [2 – 12]	0,72
Nombre de jours à l'hôpital	15 [6 – 31]	7 [2 – 31]	0,039
Mortalité au 28 ^{ème} jour	50 (36,5%)	27 (64,3%)	0,003
Mortalité intra-hospitalière	56 (40,9%)	29 (69,0%)	0,003

EER, Épuration extra-rénale; VM, Ventilation mécanique.

4. Discussion

Dans cette cohorte de 179 patients présentant un choc septique selon les critères de Sepsis-3, nous avons montré qu'il existait une association significative entre le rapport Sv_cO_2 /lactate et la mortalité au 28^{ème} jour. Certes, nous constatons que le pouvoir de discrimination du rapport Sv_cO_2 /lactate pris dans son entièreté est faible, mais le seuil déterminé de 9,64 semble inintéressant car il démontre une très bonne spécificité (85%) pour prédire la mortalité et surtout il est significativement associé à la mortalité au 28^{ème} jour après ajustement sur des facteurs confondants robustes que sont le score IGS 2, le score SOFA et la posologie maximale de Noradrénaline.

Dans le choc septique, il est désormais admis que l'évaluation seule de la macrocirculation (via la pression artérielle moyenne et le débit cardiaque) n'est pas suffisante et qu'une évaluation et optimisation de la microcirculation est essentielle pour augmenter la survie des patients (23). Les paramètres biologiques couramment ainsi qu'aisément utilisables et ayant montré leur intérêt dans la littérature sont le taux de lactates, la SvO_2 ou Sv_cO_2 et la différence veino-artériel en PCO_2 (5,16,24). En effet, le choc septique est marqué par une défaillance microcirculatoire plus ou moins sévère pouvant conduire à une hypoxie tissulaire et *in fine* à une défaillance d'organe.

L'origine de cette défaillance microcirculatoire est plurifactorielle dans le choc septique. En premier lieu, elle peut être d'origine centrale et secondaire à la défaillance macrocirculatoire avec une PAM et/ou un débit cardiaque inadaptés. Là, l'extraction tissulaire en O_2 est augmentée et la SvO_2 est abaissée. Autrement, cette dysfonction peut prendre source localement au niveau cellulaire et tissulaire, cela étant médiée par plusieurs mécanismes : une endothéliopathie, source d'altération du système NO et la régulation de la vascularisation microcirculatoire, un dysfonctionnement mitochondrial avec défaut d'extraction et d'utilisation de l' O_2 au niveau cellulaire, une coagulopathie septique engendrant la formation de microthrombi intravasculaire source d'hypoperfusion tissulaire, pour ne citer que ces mécanismes (25).

Outre le fait qu'une altération de la microcirculation est constamment associée à une augmentation de la morbi-mortalité, une réanimation dont les objectifs sont une

normalisation des paramètres biologiques que sont les lactates, la Sv_cO_2 et le gradient de PCO_2 peut avoir un bénéfice sur la survie. Cette réanimation consiste essentiellement en une optimisation du transport et de la consommation en oxygène (26).

La valeur de la Sv_cO_2 résulte de la balance entre la délivrance en oxygène et la consommation locale (VO_2) et indique alors la quantité d'oxygène restant après délivrance et consommation par les cellules. La valeur physiologique de la Sv_cO_2 est au-dessus de 70% (21,27). Ainsi, dans le choc septique, une valeur inférieure à 70% doit conduire à une optimisation de délivrance en oxygène soit par augmentation du contenu sanguin en O_2 (transfusion, optimisation de la SaO_2) soit par augmentation du débit cardiaque (optimisation de la volémie, introduction d'inotropes, ...) ou à une diminution de la consommation en O_2 (lutte contre la fièvre ou les frissons, analgésie, ...) (28). Dans la littérature, tant une Sv_cO_2 basse (< 70%) qu'une Sv_cO_2 trop élevée (> 80%) sont associées à taux de mortalité plus élevé. Ceci est dû au fait que même une Sv_cO_2 élevée peut ne pas refléter une oxygénation tissulaire adéquate puisque les cellules peuvent ne pas être capable d'utiliser l' O_2 , le plus souvent à cause d'une altération de la microcirculation ou un dysfonctionnement mitochondrial (29). Par conséquent, le véritable objectif de Sv_cO_2 semble se situer entre 70 et 80 % après la réanimation initiale. Dans notre travail, on retrouve que la valeur de la Sv_cO_2 n'est que peu discriminante pour la mortalité au 28^{ème} jour probablement car elle est plus souvent inférieure à 70% (environ 47% des patients) avec une optimisation thérapeutique possible que supérieure à 80% (moins de 25% des patients), alors seulement pronostic.

Le dosage des lactates à l'admission d'un choc septique est réalisé de manière routinière car il a l'avantage à la fois de permettre de faire le diagnostic de choc septique (> 2 mmol/l) mais aussi de stratifier les patients en fonction leur sévérité (≥ 4 mmol/l). En effet, la production de lactate est un produit de la respiration anaérobie en raison d'un apport insuffisant d'oxygène aux mitochondries. A la différence de la Sv_cO_2 ou de la $Pv-aCO_2$, l'augmentation des lactates n'est pas essentiellement due à un défaut global de la délivrance d'oxygène mais résulte de l'ensemble des perturbations physiopathologiques engendrées par le choc septique. Ainsi, il ne semble pas surprenant que dans notre travail comme dans la littérature, la lactatémie à l'admission soit un très bon marqueur de mauvais pronostic chez les patients en choc septique. Ainsi dans l'étude de Lee et al (30), les taux de lactate à l'admission et H6 sont des valeurs plus fortes pour prédire la mortalité au 28^{ème} jour (avec une aire sous la courbe de 0,73 et 0,81, respectivement) que la Sv_cO_2 à l'admission. Ceci est concordant avec nos

résultats. De plus de nombreuses études ont, par le passé, démontré qu'indépendamment de la pression artérielle du patient, un taux de lactates ≥ 4 mmol/l à l'admission était associé à une augmentation de la mortalité. Dans notre travail, le seuil de lactates associé à une augmentation de la mortalité était plus élevé ($> 7,25$ mmol/l), probablement en raison de la sévérité de notre cohorte. Enfin, en plus de cette valeur initiale, il semble que ce soit la diminution des lactates à la phase initiale et la vitesse de leur normalisation qui soient le plus prédictif de la survie des patients en choc septiques (31,32).

Finalement, l'utilisation du rapport Sv_cO_2 /lactate peut sembler séduisante car il a l'avantage de coupler la lactatémie et la Sv_cO_2 , 2 paramètres biologiques pouvant apporter des informations différentes et parfois complémentaires, La littérature actuelle est très pauvre dans ce domaine et cela est d'autant plus vrai dans le choc septique. Ainsi, dans l'étude de Salem et al (18), qui inclut 40 patients ayant bénéficié d'une laparotomie exploratrice en urgence dont la cause n'était pas exclusivement infectieuse (hernie étranglée, traumatisme, ...), il a été montré que le rapport Sv_cO_2 /lactate était très efficace pour prédire la mortalité avec une AUC de 0,97. Le seuil retenu $\leq 13,95$ à l'admission en réanimation après la chirurgie était fortement prédictif de la mortalité au 7^{ème} jour avec une sensibilité de 100% et une spécificité de 96.7%. Dans notre étude, ce rapport avait une bien plus faible capacité pour prédire la mortalité avec une aire sous la courbe ROC à 0,61, Cette différence importante peut possiblement être expliquée par l'étude d'une population très spécifique qu'est le patient en choc septique avec un taux de mortalité très élevé mais aussi par une cohorte de patient plus importante dans notre cas (179 contre 40 patients) (18). Cependant, après analyse multivarié et ajustement sur le score de IGS2, SOFA à l'admission et la posologie maximale de Noradrénaline, le rapport Sv_cO_2 /lactate inférieur à 9,64 restait associé à une augmentation significative de la mortalité au 28^{ème} jour avec un OR à 2,3.

Bien que ce rapport semble intéressant sur le plan physiopathologique, notre travail semble cependant montrer que la lactatémie à l'admission est un marqueur plus robuste pour prédire la mortalité. Ainsi son dosage est indispensable le plus rapidement possible comme le préconise les recommandations internationales (23). L'association taux de lactates à l'admission et valeur du rapport Sv_cO_2 /lactate dès que possible semble intéressante car associée dans notre travail à une sous population ayant un taux de mortalité extrêmement élevé (74%) même pour une pathologie aussi grave qu'est le choc septique.

Enfin, parmi les marqueurs biologiques permettant une évaluation de la microcirculation, le Pv-aCO₂ pourrait jouer un rôle intermédiaire entre la Sv_cO₂ et les lactates. Ainsi même en cas de Sv_cO₂ > 70%, un Pv-aCO₂ > 6 mmHg pourrait suggérer une perfusion tissulaire inadéquate pouvant conduire à une action thérapeutique comme une optimisation du transport en oxygène (remplissage vasculaire, introduction d'inotropes, ...). En cas de choc septique, il est désormais montré qu'un Pv-aCO₂ > 6 mmHg était associé à une augmentation de la morbi-mortalité (33). Dans notre travail, un Pv-aCO₂ > 6 mmHg n'était pas associée à la mortalité au 28^{ème} jour. Ceci est probablement une nouvelle fois due à la sévérité des patients inclus et du délai entre l'admission et la réalisation de la 1^{ère} gazométrie veineuse, délai permettant la poursuite de la réanimation et une optimisation du débit cardiaque grâce notamment à l'échocardiographie.

De nombreuses limites sont à évoquer dans notre étude. Premièrement il s'agit d'une étude rétrospective avec les biais inhérents à cette méthodologie. Deuxièmement, les données proviennent d'un seul service de réanimation et des prises en charge propre à ce service peuvent influencer les résultats. Troisièmement, la mesure de la Sv_cO₂ était obtenue en médiane à 3h37 après l'admission en réanimation. Les moyens engagés dans ce laps de temps ont pu en partie biaiser les résultats avec des patients relativement stabilisés au moment de la réalisation de la mesure, contrairement à Rivers et al, où les patients étaient inclus des leurs prises en charge aux urgences (11). Ce délai peut être expliqué par la durée de la réanimation initiale, la durée de l'équipement du patient ou la réalisation d'examen complémentaire. Dans notre service la mesure de la Sv_cO₂ ne faisait pas parti du bilan d'entrée systématique jusqu'en 2017 ce qui peut expliquer ce délai relativement conséquent entre l'admission et sa mesure. Cependant malgré ce délai permettant une optimisation macrocirculatoire, la sévérité du choc restait conséquente avec des proportions de patients ayant une Sv_cO₂ < 70% et un Pv-aCO₂ > 6 mmHg élevés.

Enfin, une des limites de l'étude est le non suivi de la mesure de la Sv_cO₂ et du rapport Sv_cO₂ /lactate dans le temps.

5. Conclusion

Bien que le rapport Sv_cO_2 /lactate dans sa globalité soit faiblement discriminant pour prédire la mortalité au 28^{ème} jour chez les patients en choc septique, une valeur seuil $< 9,64$ semble potentiellement intéressante car significativement associée à une augmentation de la mortalité des patients et ceux d'autant plus que la valeur des lactates à l'admission était élevée. Alors que la mesure du taux de lactates doit rester indispensable et la plus précoce possible en cas de sepsis, le rapport Sv_cO_2 /lactate pourrait être une mesure complémentaire afin, au vu des données actuelles, d'affiner la stratification et l'allocation des moyens de ces patients critiques. Cependant, cette première analyse doit être confirmée par des études prospectives de plus grande échelle.

6. Références

1. Dupuis C, Bouadma L, Ruckly S, Perozziello A, Van-Gysel D, Mageau A, et al. Sepsis and septic shock in France: incidences, outcomes and costs of care. *Ann Intensive Care*. 20 oct 2020;10:145.
2. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and mortality of septic shock in Europe and North America: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Lond Engl*. 1 mai 2019;23(1):196.
3. Vincent JL, De Backer D. Oxygen transport—the oxygen delivery controversy. *Intensive Care Med*. 1 nov 2004;30(11):1990-6.
4. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. déc 2014;40(12):1795-815.
5. Janotka M, Ostadal P. Biochemical markers for clinical monitoring of tissue perfusion. *Mol Cell Biochem*. 1 mars 2021;476(3):1313-26.
6. Gavelli F, Castello LM, Avanzi GC. Management of sepsis and septic shock in the emergency department. *Intern Emerg Med*. 2021;16(6):1649-61.
7. Teboul JL, Hamzaoui O, Monnet X. SvO₂ to monitor resuscitation of septic patients: let's just understand the basic physiology. *Crit Care Lond Engl*. 2011;15(6):1005.
8. Rusconi AM, Bossi I, Lampard JG, Szava-Kovats M, Bellone A, Lang E. Early goal-directed therapy vs usual care in the treatment of severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Intern Emerg Med*. 1 sept 2015;10(6):731-43.
9. Scheinman MM, Brown MA, Rapaport E. Critical Assessment of Use of Central Venous Oxygen Saturation as a Mirror of Mixed Venous Oxygen in Severely Ill Cardiac Patients. *Circulation*. août 1969;40(2):165-72.
10. Reinhart K, Bloos F. The value of venous oximetry. *Curr Opin Crit Care*. juin 2005;11(3):259-63.
11. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early Goal-Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med*. 8 nov 2001;345(19):1368-77.
12. Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, Jacobsen G, Muzzin A, Ressler JA, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock*. *Crit Care Med*. août 2004;32(8):1637-42.
13. Jansen TC, van Bommel J, Schoonderbeek FJ, Sleswijk Visser SJ, van der Klooster JM, Lima AP, et al. Early Lactate-Guided Therapy in Intensive Care Unit Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 sept 2010;182(6):752-61.

14. Casserly B, Phillips GS, Schorr C, Dellinger RP, Townsend SR, Osborn TM, et al. Lactate Measurements in Sepsis-Induced Tissue Hypoperfusion: Results From the Surviving Sepsis Campaign Database*. *Crit Care Med.* mars 2015;43(3):567-73.
15. Lee SG, Song J, Park DW, Moon S, Cho H jin, Kim JY, et al. Prognostic value of lactate levels and lactate clearance in sepsis and septic shock with initial hyperlactatemia. *Medicine (Baltimore).* 19 févr 2021;100(7):e24835.
16. Trzeciak S, Rivers EP. Clinical manifestations of disordered microcirculatory perfusion in severe sepsis. *Crit Care.* 2005;9(Suppl 4):S20-6.
17. Zante B, Kubik M, Reichenspurner H. ScvO₂/lactate-ratio as prognostic factor of mortality in patients admitted to intensive care unit after cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 20 janv 2011;59(S 01):eP132.
18. Salem G, Abbas NI, Zakaria AY, Radwan WA. Central venous oxygen saturation/lactate ratio: a novel predictor of outcome following emergency open laparotomy. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 1 avr 2021;47(2):353-63.
19. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 23 févr 2016;315(8):801-10.
20. Varpula M, Tallgren M, Saukkonen K, Voipio-Pulkki LM, Pettilä V. Hemodynamic variables related to outcome in septic shock. *Intensive Care Med.* 1 août 2005;31(8):1066-71.
21. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med.* janv 2008;34(1):17-60.
22. Ltaief Z, Schneider AG, Liaudet L. Pathophysiology and clinical implications of the veno-arterial PCO₂ gap. *Crit Care.* 31 août 2021;25(1):318.
23. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Mana... : Critical Care Medicine [Internet]. [cité 10 oct 2022]. Disponible sur: https://journals.lww.com/ccmjjournal/fulltext/2021/11000/surviving_sepsis_campaign_international.21.aspx
24. Mok G, Hendin A, Reardon P, Hickey M, Gray S, Yadav K. Macrocirculatory and Microcirculatory Endpoints in Sepsis Resuscitation. *J Intensive Care Med.* déc 2021;36(12):1385-91.
25. Mechanisms of sepsis-induced organ dysfunction : Critical Care Medicine [Internet]. [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: https://journals.lww.com/ccmjjournal/Abstract/2007/10000/Mechanisms_of_sepsis_induced_organ_dysfunction.26.aspx
26. Wittayachamnankul B, Chentanakij B, Sruamsiri K, Chattipakorn N. The role of central venous oxygen saturation, blood lactate, and central venous-to-arterial carbon dioxide

- partial pressure difference as a goal and prognosis of sepsis treatment. *J Crit Care*. 1 déc 2016;36:223-9.
27. Varpula M, Tallgren M, Saukkonen K, Voipio-Pulkki LM, Pettilä V. Hemodynamic variables related to outcome in septic shock. *Intensive Care Med*. août 2005;31(8):1066-71.
 28. Squara P. Central venous oxygenation: when physiology explains apparent discrepancies. *Crit Care*. 2014;18(5):579.
 29. Textoris J, Fouché L, Wiramus S, Antonini F, Tho S, Martin C, et al. High central venous oxygen saturation in the latter stages of septic shock is associated with increased mortality. *Crit Care*. 26 juill 2011;15(4):R176.
 30. Lee YK, Hwang SY, Shin TG, Jo IJ, Suh GY, Jeon K. Prognostic Value of Lactate and Central Venous Oxygen Saturation after Early Resuscitation in Sepsis Patients. *PLoS ONE*. 7 avr 2016;11(4):e0153305.
 31. Pan J, Peng M, Liao C, Hu X, Wang A, Li X. Relative efficacy and safety of early lactate clearance-guided therapy resuscitation in patients with sepsis. *Medicine (Baltimore)*. 22 févr 2019;98(8):e14453.
 32. Bakker J, Postelnicu R, Mukherjee V. Lactate: Where Are We Now? *Crit Care Clin*. 1 janv 2020;36(1):115-24.
 33. Diaztagle Fernández JJ, Rodríguez Murcia JC, Sprockel Díaz JJ. Venous-to-arterial carbon dioxide difference in the resuscitation of patients with severe sepsis and septic shock: A systematic review. *Med Intensiva Engl Ed*. 1 oct 2017;41(7):401-10.

7. Annexe

Tableau Annexe 1 : Analyse multivariée : modèle de régression logistique avec le rapport Sv_cO₂/lactate ou modèle avec le taux de lactates à l'admission

Modèle Sv _c O ₂ /lactate			
Variable	Odds Ratio	IC à 95%	Valeur <i>p</i>
Sv _c O ₂ /lactate < 9.64	2.3	1.1 – 5.0	0,029
IGS 2	1.01	0.99 – 1.03	0.35
SOFA	1.07	0.97 – 1.18	0.21
Noradrénaline maximale (µg/kg/min)	1.93	1.21 – 3.08	0.006
Aire sous la courbe ROC: 0.70. Hosmer–Lemeshow test: $\chi^2 = 4.4$, <i>df</i> = 8, <i>p</i> = 0.82.			

Modèle lactate à l'admission			
Variable	Odds Ratio	IC à 95%	Valeur <i>p</i>
Lactate > 7.25	4.4	2.1 – 9.5	< 0.001
IGS 2	1.01	0.99 – 1.03	0.36
SOFA	1.06	0.96 – 1.18	0.24
Noradrénaline maximale (µg/kg/min)	1.76	1.09 – 2.84	0.019
Aire sous la courbe ROC: 0.75. Hosmer–Lemeshow test: $\chi^2 = 2.9$, <i>df</i> = 8, <i>p</i> = 0.94.			

8. Abréviations

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

CRP : Protéine C-Réactive

EER : Epuration Extra Rénale

IC : Intervalle de Confiance

IGS 2 : Index de Gravité Simplifié

LDH : Lactate Déshydrogénase

NT-proBNP : fragment N-terminal du propeptide natriurétique de type B

O₂ : Oxygène

OR : Odds Ratio

P/F : Pression artérielle en oxygène / Fraction inspiré en oxygène

PaCO₂ : Pression artérielle en dioxyde de carbone

PAM : Pression artérielle moyenne

PvCO₂ : Pression veineuse en dioxyde de carbone

RV + : Rapport de Vraisemblance Positive

Se : Sensibilité

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue

SOFA : Sequential Organ Failure Assessment

Sp : Spécificité

SvcO₂ : Saturation veineuse en oxygène au niveau de la veine cave supérieur

TP : Taux de Prothrombine

TCA : Temps de Céphaline Activé

VIF : Facteurs d'Influence de Variance

VM : Ventilation Mécanique

VPN : Valeur Prédictive Négative

VPP : Valeur Prédictive Positive

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 le 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.



Résumé

Introduction : Le choc septique est l'une des principales causes d'admission en réanimation avec un taux de mortalité restant élevé malgré les progrès récents. Le monitoring et la correction de l'hypoxie tissulaire sont essentielles à la phase initiale du choc septique. Il est démontré qu'une réanimation ciblant une normalisation de la Sv_cO_2 et de la lactatémie permet une amélioration de la survie. Marqueur d'anomalie de la microcirculation, le rapport Sv_cO_2 /lactate n'a pas été étudié chez les patients admis en réanimation pour un choc septique selon les critères de Sepsis-3. L'objectif de ce travail est d'étudier l'utilité du rapport Sv_cO_2 /lactate comme prédicteur de la mortalité au 28^{ème} jour chez les patients en choc septique.

Matériels et méthodes : Etude de cohorte rétrospective, observationnelle, monocentrique se déroulant sur 7 ans de janvier 2015 à décembre 2021. Les patients admis sont des patients majeurs, présentant un choc septique selon la définition de Sepsis-3, ayant eu un dosage concomitant dans les 12 premières heures après l'admission de la Sv_cO_2 et de la lactatémie artérielle. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de la SRLF (CE SRLF 22-30). Une analyse univariée puis multivariée a été utilisée pour déterminer l'association entre le rapport Sv_cO_2 /lactate et la mortalité au 28^{ème} jour.

Résultats : 179 patients ont été inclus dans l'étude. Au 28^{ème} jour après l'admission, 77 des 179 patients inclus étaient décédés (43%). Ces patients avaient un rapport Sv_cO_2 /lactate significativement plus faible (14,0 [7,64 – 22,2] vs. 16,4 [12,3 – 25,9], $p = 0,01$) et un taux de lactate à l'admission plus élevé (5,7 [3,1 – 9,7] mmol/l vs. 4,0 [2,6 – 6,2] mmol/l, $p = 0,003$). La courbe ROC montrait que le rapport Sv_cO_2 /lactate avait une faible capacité pour prédire la mortalité à J28 avec une aire sous la courbe à 0,61 [0,53 – 0,70]. Cependant, la mortalité des patients ayant un rapport Sv_cO_2 /lactate $< 9,64$ était significativement plus élevée que celle des patients ayant un rapport $\geq 9,64$ (64,3% vs. 36,5%), $p = 0,002$). Après ajustement, un rapport Sv_cO_2 /lactate $< 9,64$ était significativement associé à la mortalité à J28 (OR = 2,3 ; IC95% [1,1 – 5,0]).

Conclusion : Bien que le rapport Sv_cO_2 /lactate soit faiblement discriminant pour prédire la mortalité au 28^{ème} jour chez les patients en choc septique, une valeur seuil $< 9,64$ semble intéressante car significativement associée à une augmentation de la mortalité.

Mots clés : choc septique, Sv_cO_2 , lactate