



HAL
open science

Intérêt de l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit lors des transports inter-hospitaliers de patients Covid-19

Margot Montuschi

► **To cite this version:**

Margot Montuschi. Intérêt de l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit lors des transports inter-hospitaliers de patients Covid-19. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03796722

HAL Id: dumas-03796722

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03796722>

Submitted on 4 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.



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Intérêt de l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit
lors des transports inter-hospitaliers de patients Covid-19**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

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

Le 29 Septembre 2022

Par Madame Margot MONTUSCHI

Née le 7 décembre 1993 à Brive-la-Gaillarde (19)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE D'URGENCE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur PRUNET Bertrand

Président

Monsieur le Professeur ROCH Antoine

Assesseur

Monsieur le Docteur FOURNIER Marc

Assesseur

Madame le Docteur BOUTIN Célia

Directrice



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Intérêt de l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit
lors des transports inter-hospitaliers de patients Covid-19**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

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

Le 29 Septembre 2022

Par Madame Margot MONTUSCHI

Née le 7 décembre 1993 à Brive-la-Gaillarde (19)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE D'URGENCE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur PRUNET Bertrand

Président

Monsieur le Professeur ROCH Antoine

Assesseur

Monsieur le Docteur FOURNIER Marc

Assesseur

Madame le Docteur BOUTIN Célia

Directrice

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

<p>MM AGOSTINI Serge ALDIGHERI René ALESSANDRINI Pierre ALLIEZ Bernard AQUARON Robert ARGEME Maxime ASSADOURIAN Robert AUFFRAY Jean-Pierre AUTILLO-TOUATI Amapola AZORIN Jean-Michel BAILLE Yves BARDOT Jacques BARDOT André BERARD Pierre BERGOIN Maurice BERLAND Yvon BERNARD Dominique BERNARD Jean-Louis BERNARD Jean-Paul BERNARD Pierre-Marie BERTRAND Edmond BISSET Jean-Pierre BLANC Bernard BLANC Jean-Louis BOLLINI Gérard BONGRAND Pierre BONNEAU Henri BONNOIT Jean BORY Michel BOTTA Alain BOTTA-FRIDLUND Danielle BOUBLI Léon BOURGEADE Augustin BOUVENOT Gilles BOUYALA Jean-Marie BREMOND Georges BRICOT René BRUNET Christian BUREAU Henri CAMBOULIVES Jean CANNONI Maurice CARTOUZOU Guy CAU Pierre CHABOT Jean-Michel CHAMLIAN Albert CHARPIN Denis CHARREL Michel CHAUVEL Patrick CHOUX Maurice CIANFARANI François CLAVERIE Jean-Michel CLEMENT Robert COMBALBERT André CONTE-DEVOLX Bernard CORRIOL Jacques COULANGE Christian CURVALE Georges DALMAS Henri DE MICO Philippe</p>	<p>MM DELPERO Jean-Robert DESSEIN Alain DELARQUE Alain DEVIN Robert DEVRED Philippe DJIANE Pierre DONNET Vincent DUCASSOU Jacques DUFOUR Michel DUMON Henri ENJALBERT Alain FAUGERE Gérard FAVRE Roger FIECHI Marius FARNARIER Georges FIGARELLA Jacques FONTES Michel FRANCES Yves FRANCOIS Georges FUENTES Pierre GABRIEL Bernard GALINIER Louis GALLAIS Hervé GAMERRE Marc GARCIN Michel GARNIER Jean-Marc GAUTHIER André GERARD Raymond GEROLAMI-SANTANDREA André GIUDICELLI Sébastien GOUDARD Alain GOUIN François GRILLO Jean-Marie GRIMAUD Jean-Charles GRISOLI François GROULIER Pierre GUYS Jean-Michel HADIDA/SAYAG Jacqueline HASSOUN Jacques HEIM Marc HOUEL Jean HUGUET Jean-François JAQUET Philippe JAMMES Yves JOUVE Paulette JUHAN Claude JUIN Pierre KAPHAN Gérard KASBARIAN Michel KLEISBAUER Jean-Pierre LACHARD Jean LAFFARGUE Pierre LAUGIER René LE TREUT Yves LEGRE Régis LEVY Samuel LOUCHET Edmond LOUIS René LUCIANI Jean-Marie</p>
--	--

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	MAGALON Guy	MM	TAMALET Jacques
	MAGNAN Jacques		TARANGER-CHARPIN Colette
	MALLAN- MANCINI Josette		THIRION Xavier
	MALMEJAC Claude		THOMASSIN Jean-Marc
	MARANINCHI Dominique		UNAL Daniel
	MARTIN Claude		VAGUE Philippe
	MATTEI Jean François		VAGUE/JUHAN Irène
	MERCIER Claude		VANUXEM Paul
	MICHOTEY Georges		VERVLOET Daniel
	MIRANDA François		VIALETTES Bernard
	MONFORT Gérard		WEILLER Pierre-Jean
	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		
	RAOULT Didier		
	RICHAUD Christian		
	RIDINGS Bernard		
	ROCHAT Hervé		
	ROHNER Jean-Jacques		
	ROUX Hubert		
	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		

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

EMERITAT

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
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	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

DOCTEURS 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.)

DOCTEURS HONORIS CAUSA

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 T. MARRIE (Canada)
Sir G.K. RADDA (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	CHIARONI Jacques
<i>ALBANESE Jacques Surnombre</i>	CHINOT Olivier
ALIMI Yves	CHOSSEGROS Cyrille
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre
BERTUCCI François	FABRE Alexandre
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane
BREGEON Fabienne	GABERT Jean
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad
BRUNET Philippe	GAUDART Jean
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe
	GREILLIER Laurent

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	<i>GUYIS Jean-Michel Retraite le 24/09/2021</i>
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LECHEVALLIER Eric
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice	MACE Loïc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	MAGNAN Pierre-Edouard
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PAGANELLI Franck
	GREILLIER Laurent	<i>PANUEL Michel Surnombre</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAPAZIAN Laurent	ROLL Patrice	VALERO René
PAROLA Philippe	ROSSI Dominique	VAROQUAUX Arthur Damien
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VELLY Lionel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VEY Norbert
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VIDAL Vincent
PESENTI Sébastien	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIENS Patrice
PETIT Philippe	SCAVARDA Didier	VILLANI Patrick
PHAM Thao	SCHLEINITZ Nicolas	VITON Jean-Michel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominic	SEBAG Frédéric	VITTON Véronique
PIQUET Philippe	SIELEZNEFF Igor	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIRRO Nicolas	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
POINSO François	STEIN Andréas	XERRI Luc
RACCAH Denis	SUISSA Laurent	ZIELEZKIEWICZ Laurent
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
REGIS Jean	THOMAS Pascal	
REYNAUD/GAUBERT Martine	THUNY Franck	
REYNAUD Rachel	TOSELLO Barthélémy	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
RICHIERI Raphaëlle	<i>TRIGLIA Jean-Michel Surnombre</i>	
ROCHE Pierre-Hugues	TROPIANO Patrick	
ROCH Antoine	TSIMARATOS Michel	
ROCHWERGER Richard	TURRINI Olivier	

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

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

DUTAU Hervé

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBARU/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
FIERLING Thomas
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

**PROFESSEURS 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)

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)
DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

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)

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)

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)

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

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

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

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)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11

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)
 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)

CARDIOLOGIE 5102

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

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
 BEYER-BERJOT Laura (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)
 BIRNBAUM David (MCU-PH)
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
 GUERIN Carole (MCU PH)
 MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Retraite le 24/09/2021
 FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

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

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

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 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)

LENOIR Marien (MCU-PH)
 TROUSSE Delphine (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)

GAUDRY Marine (MCU PH)
 SOLER Raphael (MCU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

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

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

CUNY Thomas (MCU PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
 CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
 JALOUX Charlotte (MCU 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)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

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

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

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

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

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

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

IMMUNOLOGIE 4703I

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH)

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

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH) BENYAMINE Audrey (MCU-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)

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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)

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

DELTEIL Clémence (MCU PH)
TUCHANT-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

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)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

(nomination au 1/10/2019)

NUTRITION 4404

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

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) Surnombre

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)

TROUDE Lucas (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)

SUISSA Laurent (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)

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 5401ANDRE 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)
TOSELLO Barthélémy (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
BREGEON Fabienne (PU-PH)
GABORIT Bénédicte (PU-PH)
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)
LAMBERT Isabelle (MCU-PH)RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PSYCHOLOGIE SOCIALE**

AGHABABIAN Valérie (PR)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

DUTAU Hervé (Pr Associé des universités à 1/2 temps)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302BARTOLI 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)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE;
ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)
DAUMAS Aurélie (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

REMERCIEMENTS

Au Président du Jury, Monsieur le Professeur Bertrand PRUNET,

Je vous remercie d'avoir accepté de présider ma soutenance de thèse et de me faire l'honneur de votre présence. Soyez assuré de ma parfaite considération.

Aux Assesseurs,

Monsieur le Professeur Antoine ROCH,

Monsieur le Docteur Marc FOURNIER,

Je tiens à vous remercier également de l'intérêt que vous avez porté à mon travail. Je suis honorée de votre présence et je tiens à vous présenter mes salutations les plus distinguées.

A ma Directrice de Thèse, le Dr Célia BOUTIN qui a proposé de m'encadrer, merci pour ton écoute, tes encouragements et ton soutien. J'ai sincèrement apprécié travailler à tes côtés.

Je tiens également à remercier le **Docteur Catherine VELLY** qui m'a proposé ce sujet de thèse. Merci de l'intérêt que vous avez porté à mon travail.

Merci à **Mme Aurélie AUTRET** pour avoir participé à la réalisation de l'analyse statistique de la thèse.

C'est une thèse sur laquelle j'ai beaucoup apprécié travailler. Cette première étude marque un tournant dans l'approche de l'utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit en SAMU.

Je tiens ensuite à remercier toute ma famille et particulièrement mon père, ma sœur Victoria qui m'ont soutenue pendant ces longues années de médecine et qui ont toujours continué à croire en moi. Je vous aime et vous dois toutes mes réussites.

Vous avez supporté mes sautes d'humeur, mes désillusions mais aussi mes espoirs. Vous continuez au quotidien à porter ce rêve, cette ambition à mes côtés.

Maman, j'ai en ce jour une pensée toute particulière pour toi. Tu es et resteras à jamais une des forces qui m'habite et m'accompagne dans chacun des moments de ma vie. Il n'y a pas de mot pour exprimer tout ce que tu as fait pour moi. J'aurais aimé que tu puisses être là en ce jour pour voir la concrétisation de toutes ces années.

A Karine et à Alexis merci de m'avoir accueillie quand je suis arrivée à Marseille ainsi que de m'avoir soutenue pendant tout au long de mon internat ici.

David et Elisa, je tiens à vous remercier de l'encouragement que vous m'avez apporté au cours de ces années d'études. Vous avez su m'apporter le réconfort nécessaire dans les moments éprouvants et partager les moments de joie qui ont su rendre ces années tout aussi merveilleuses.

Mélanie et Marie, vous êtes mes amies depuis de longues années maintenant. A travers nos espoirs, nos déceptions, nos voyages nous avons tout vécu ensemble. Toutes ces années d'études et de vie n'auraient pas été aussi trépidantes sans vous. Hâte de découvrir ce que nous réserve l'avenir à vos côtés et d'en savourer chaque instant. Margot, j'ai et je garderais toujours une affection particulière pour toi, merci de ton écoute et de m'avoir fait vivre les meilleures années de mon externat à tes côtés.

A mon arrivée à Marseille, Je suis tellement heureuse d'avoir rencontré un groupe d'amis tel que la team du 7 (Margaux, Léa, Théo, Cécilia, Laura, Maximilien, Batou, Louis, Luc, Rapit, Dimitri...) à l'internat. Je ne pourrai jamais oublier tous les instants que nous avons partagés ensemble. Pour moi, j'ai découvert Marseille avec vous et l'affection que je porte à cette ville est indissociable de celle que je porte à chacun de vous. Margaux, je suis tellement heureuse d'avoir une amie telle que toi à mes côtés, dans les bons comme dans les mauvais moments. J'ai une profonde admiration pour ta force de caractère qui a su me porter durant cet internat.

Je souhaite ensuite remercier toute la team Toulon (Livia, Amaury, Ola, Clémence, Mathilde, Florent, Raphaël, Réhane, Lucas) pour avoir donné une autre tournure à mon internat. Ma rencontre avec chacun d'entre vous m'a amené des moments de bonheur à la moitié de cet internat que je ne saurais qualifier. Vous êtes des personnes incroyables avec qui je partage et continue de partager des instants inoubliables.

Et quelle belle dernière rencontre que celle de Margot et Mathieu ! Je vous remercie de votre présence à mes côtés en cette fin de parcours. Margot, sans toi, je n'aurais sûrement jamais réussi à terminer ce travail fastidieux, merci pour ton soutien et ton écoute indéfectible !!!! Merci à toi.

Je termine en remerciant mes co-internes urgentistes de la promo 2019 (Romane, Justine, Laura) pour les moments de partage que nous avons eus au cours des différents stages de cet internat.

Finalement, vous l'aurez tous compris, vous avez tous su m'entourer. Je mesure la chance de vous avoir tous auprès de moi. Merci d'être tous là pour ma thèse ce soir.

A jamais vôtre.

TABLE DES MATIERES

RESUME	1
INTRODUCTION	3
I. La COVID-19	3
A. Définition et épidémiologie	3
B. Caractéristique virale.....	4
C. Transmission	5
D. Manifestations cliniques.....	5
E. Méthode de diagnostique.....	6
II. Les méthodes d'oxygénations et de ventilations non invasives	7
A. Oxygénation à haut débit par canule nasale (OHD)	7
B. Mode de ventilation VNI et CPAP.....	8
C. Masque à haute concentration (MHC)	9
III. Le transport extrahospitalier	9
IV. L'intérêt de l'étude	10
MATERIEL ET METHODE	11
I. Conception de l'étude et contexte	11
II. Population étudiée, critère d'inclusion et d'exclusion	11
III. Recueils de données et variables d'intérêt	12
IV. Analyse des données	12
RESULTATS	13
I. Caractéristiques	13
A. Caractéristiques des patients	14
1. Age et sexe	14
2. Paramètres vitaux des patients.....	15
3. Paramètres des machines ventilatoires et/ou à oxygénations	17
B. Caractéristiques des transports	18
1. Caractéristiques des hôpitaux de départ	18
2. Caractéristiques des hôpitaux d'arrivée.....	19
3. Caractéristique du temps de transport	21
C. Caractéristique des examens paraclinique	22
1. Gaz de sang	23
2. Scanner thoracique (low dose).....	27
II. Analyse du critère principal de jugement	28
III. Critère de jugements secondaires	29
IV. Analyse univariée	30
DISCUSSION	32
I. Comparaison à littérature	32
A. Population.....	32
B. Pourcentage d'intubation	32
C. Mortalité et temps d'hospitalisation.....	32
II. Les limites de l'étude	33
A. Puissance de l'étude	33
B. Biais de confusion.....	33
C. Biais de sélection	34
III. Points forts	34
IV. Ouverture	34
CONCLUSION	36
Bibliographie	37

RESUME

Introduction

En février 2020 apparaît une nouvelle maladie dans le monde : La COVID-19. Cette maladie est due à une infection par le SARS-COV-2 appartenant à la famille des coronavirus. La COVID-19 est responsable d'une pandémie à partir du 11 mars 2020. La transmission se fait par gouttelettes avec un contact étroit ou bien une contamination des surfaces.

En France, le nombre de personnes infectées se compte par millions. Cette nouvelle maladie est responsable dans les cas sévères d'une insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique.

De nombreuses études ont étudié l'efficacité des nombreux systèmes d'assistance de ventilation non invasive et/ou à oxygénation dans cette maladie. L'oxygénation à haut débit par canule nasale a démontré une meilleure diminution du taux d'intubation, du taux de mortalité à J28 et une réduction du temps d'hospitalisation par rapport aux modes d'assistance respiratoire.

De nombreux transports inter-hospitaliers de ces patients hypoxiques nécessitant un système d'assistance respiratoire ont été réalisés en France. Le SAMU 83 a transféré beaucoup de patients COVID-19 sous OHD. Dans notre étude, nous analysons le taux d'intubation à 24 heures dans les hôpitaux des patients COVID-19 transférés. Secondairement, nous étudions également le temps d'hospitalisation et le taux de mortalité à J28.

Méthode

Il s'agit d'une étude observationnelle, cohorte rétrospective monocentrique réalisée au Centre Hospitalier de Sainte Musse à Toulon entre mars 2021 et décembre 2021. Les critères d'inclusion sont les patients, tout âge confondu, atteints du COVID-19 transportés sous un système d'assistance respiratoire non invasif.

Les critères d'exclusion étaient par conséquent les patients intubés. 229 patients ont été inclus. Deux groupes ont été analysés : 144 sous OHD et 85 dans le groupe de comparaison (8 CPAP, 32 VNI, 45 MHC). Notre analyse des critères de jugement principal et secondaire ainsi que l'analyse univariée ont été réalisées avec un seuil de significativité des tests statistiques, risque alpha, fixé à 5% ($p < 0,05$).

Résultats

Le taux d'intubation à 24 heures dans les services de réanimation dans le groupe OHD est moins important de manière non significative. La mortalité à J28 est également non significativement diminuée dans le groupe OHD. Le temps d'hospitalisation est similaire pour les deux groupes. Ces résultats n'étant pas significatifs nous ne pouvons pas conclure. L'analyse univariée n'a pas démontré que certains facteurs pouvaient influencer les résultats.

Conclusion

Cette étude est une première dans l'analyse de l'intérêt de l'utilisation de l'OHD dans les transferts secondaires extrahospitaliers en France durant la période COVID-19. Dans l'avenir, d'autres études devront être réalisées afin de voir si l'OHD aurait un réel impact et un intérêt en extrahospitalier. Il paraît important d'étudier également le risque de contamination sous l'utilisation OHD durant les transports.

Mots-clés

COVID-19, OHD, SAMU, intubation, mortalité, contagiosité.

INTRODUCTION

I. La COVID-19

A. Définition et épidémiologie

En décembre 2019, dans la ville de Wuhan de la région de Hubei en Chine, une nouvelle infection virale officiellement nommée le SARS-CoV-2 appartenant à la famille des coronavirus fait son apparition. (1)(2)(3)(4)(5)

L'OMS nomme cette nouvelle maladie due à ce type de coronavirus la COVID-19 en février 2020. La COVID-19 se propage rapidement de la province de Hubei à d'autres provinces chinoises pour finir par se répandre dans le monde. L'OMS déclare la COVID-19 en pandémie le 11 mars 2020. (5)(6)

Le nombre de personnes infectées dans le monde par cette nouvelle maladie est estimé à 93 millions au 17 janvier 2020. Le nombre de morts à cette date est recensé à 2 millions avec un taux de létalité à 3,7%.

Le nombre de cas infectés et de décès augmente rapidement. (5)(7)

Actuellement, le nombre de cas recensés depuis son apparition est estimé à 607 millions et le nombre de décès à 6,51 millions dans le monde d'après l'OMS. (8)

En France, on estime en avril 2020 que le taux de mortalité apparent est de 15%. (7) Le nombre de cas est recensé à 33,7 millions et le nombre de décès est de 151 000 selon les bases de l'OMS depuis le début de la COVID-19. (8)

B. Caractéristique virale

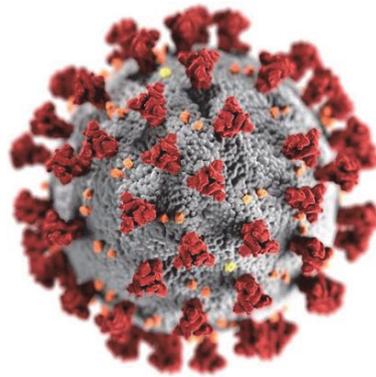


Figure 1 : SARS-CoV-2

La COVID-19 appartient à la famille des coronavirus zoonotiques. De nos jours, on distingue quatre genres : alpha, beta, gamma et delta. Les coronavirus appartiennent à un groupe de virus de l'ordre des Nidovirus du genre betacoronavirus. Ce sont des virus à ARN.

On peut structurellement représenter la COVID-19 comme une particule sphérique et enveloppée de 100 à 160 nm. La COVID-19 possède un grand nombre de génomes d'ARN. Ces génomes sont emballés à l'intérieur d'une capsidie hélicoïdale formée par la protéine de la nucléocapside, elle-même entourée d'une enveloppe. (4)(5)

Le virus pénètre dans les cellules humaines par le biais de quatre protéines structurelles S, N, M et E. L'ensemble de ces protéines permet de favoriser l'assemblage et la libération du virus dans la cellule hôte. (9)

Une fois le virus entré dans le cytoplasme de la cellule hôte, une réplication, une transcription et une traduction de son ARN sont réalisées. Une libération des protéines virales par exocytose dans l'organisme est alors possible.

Pour infecter son hôte, le virus SARS-CoV-2 s'attache à une protéine présente à la surface des cellules : le récepteur ACE2. Ce récepteur est retrouvé principalement à la surface des cellules du tissu pulmonaire mais également, dans une moindre mesure, au niveau des reins et de l'endothélium digestif. L'ACE2 est impliqué dans la régulation de certaines fonctions cardiovasculaires, pulmonaires et rénales.

Il est notamment situé au cœur d'un mécanisme de régulation de la pression artérielle, le système rénine/angiotensine/aldostérone (SRAA). Il conduit à la production de l'angiotensine 1-7, qui exerce des fonctions opposées à l'angiotensine II (produite quant à elle par une autre enzyme, l'ACE) : la première favorise notamment la vasodilatation tandis que la seconde est plutôt vasoconstrictrice.

Lorsque le virus interagit avec ce récepteur, la balance entre vasoconstriction et vasodilatation serait modifiée. De ce point de départ, découleraient différentes conséquences cliniques observées au cours de l'infection par le nouveau coronavirus. (5)

C. Transmission

Deux types de coronavirus similaires à la COVID-19 ont été décrits : le SARS-CoV-2 du syndrome respiratoire aigu sévère (2002) et le MERS-CoV du syndrome respiratoire du moyen orient (2012). Le SARS-CoV-2 présente une mortalité moindre et une contagiosité plus élevée en comparaison au SARS-CoV ou au MERS-CoV. (4)(10)(9)

Majoritairement, il est retenu que la transmission interhumaine de la COVID-19 se fait par gouttelettes induisant une possible infection directe par contact étroit ou bien une contamination des surfaces (transmission fomite). (5)(10)

La toux ou l'éternuement dispersent les particules de SARS-CoV-2, ce qui expose les personnes saines au risque de contamination.

Différentes études ont rapporté que les concentrations virales aéroportées les plus importantes provenaient de patients qui recevaient de l'oxygène par canule nasale. (11)

Aux vues de la transmission aéroportée et fomite, il est important qu'une décontamination des espaces communs hospitaliers et de transport soit réalisée. Une autoprotection des soignants et des personnes saines par port du masque FFP2 et un port du masque chirurgical par les malades sont recommandés.

D. Manifestations cliniques

La manifestation clinique est variable d'un individu à l'autre. On remarque que les personnes de 65 ans et plus sont plus susceptibles de développer une infection grave par le SARS-COV-2.

Plusieurs études suggèrent que certaines comorbidités comme l'obésité, l'HTA et le diabète peuvent être des facteurs de risque d'une infection grave.

A contrario, les enfants seraient moins susceptibles de développer une infection symptomatique et grave. (3)(5)

Les principales manifestations cliniques de la COVID-19 sont la fièvre, la toux et la dyspnée, et moins fréquemment des symptômes digestifs tels que de la diarrhée. De plus, une altération du goût et des troubles olfactifs peut être observée durant la période précédant la maladie. (1)(3)(5)(6)

La pneumonie du SARS-CoV-2 est l'une des atteintes les plus graves évoluant parfois vers un syndrome de détresse respiratoire aiguë. C'est une pneumopathie hypoxémiante. (1)(5)

E. Méthode de diagnostic

Le diagnostic est avant tout clinique. Il va ensuite être confirmé par des méthodes de détection en laboratoire et tomodensitométrie.

Le dépistage et le diagnostic de l'infection se fait par des prélèvements via des écouvillons nasopharyngés/oropharyngés, ou par des lavages/aspirations nasopharyngé(e)s.

Les tests d'amplifications des acides nucléiques (PCR) sont des tests sensibles et spécifiques pour les infections virales précoces basés sur une amplification isotherme en boucle des acides nucléiques par séquençage à haut débit. La PCR cible différents gènes de l'ARN du SARS-COV-2 tels que les protéines structurales N (gène de la nucléocapside), E (gène de l'enveloppe), S (gène de la pointe).(4)(5)(6)(10)(11) La PCR est considérée comme la méthode de référence de détection du SARS-COV-2 avec une sensibilité supérieure à 80% et une spécificité à 99,99% (11). Elle est recommandée par l'OMS dans le cadre des dépistages. La technique la plus utilisée est la PCR en temps réel.

La tomodensitométrie thoracique est aussi l'une des techniques d'imagerie qui permet de détecter des caractéristiques schématiques d'une infection par la COVID-19. (10)

Les images thoraciques retrouvent des opacités en verre dépoli dans certains segments pulmonaires. On estime que le scanner thoracique donne une sensibilité de 98% dans le dépistage de la COVID-19, la spécificité est, quant à elle, plus variable. Certaines études rapportent des valeurs de 25% à 56% mais elles pourraient atteindre 70%. (12)

II. Les méthodes d'oxygénations et de ventilations non invasives

L'assistance respiratoire est utilisée afin de maintenir une oxygénation et une ventilation alvéolaire adéquate dans l'insuffisance respiratoire hypoxémique. On peut séparer l'assistance respiratoire en deux groupes : non invasive et invasive. L'assistance respiratoire non invasive regroupe principalement : la ventilation non invasive par mode CPAP ou VNI, l'oxygénation à haut débit (OHD), et l'oxygénation par masque haute concentration (MHC). Les méthodes d'oxygénation via des lunettes à oxygène et masque simple ne seront pas citées car non adaptées à la prise en charge d'une détresse respiratoire aiguë.

A. Oxygénation à haut débit par canule nasale (OHD)

L'OHD est un système d'assistance respiratoire non invasive équipé d'un mélangeur air/oxygène relié à un humidificateur chauffant actif débouchant sur un circuit chauffant unique à une canule nasale.

Le mélange air/oxygène permet de régler une FiO_2 entre 0,21 et 1 associé à un débit pouvant aller jusqu'à 60 L/min. L'expiration se fait de façon libre. On peut alors dire que l'OHD est un système respiratoire ouvert. (13)

L'OHD est composée d'un humidificateur à bulles qui permet d'apporter un gaz humidifié imitant l'humidification et le réchauffement de l'air inspiré par le passage par les voies respiratoires supérieures lors de la respiration spontanée. L'apport d'un gaz humidifié permet de diminuer les risques d'avoir le nez sec, la gorge sèche et les douleurs nasales.

De plus, le réchauffement du gaz (entre 31 et 37°) apporte une amélioration de la clairance mucociliaire. Ce gaz humidifié et chauffé diminue la résistance nasale et l'inflammation des muqueuses et augmente significativement le confort du patient.

L'OHD permet également le lavage de l'espace mort nasopharyngé. En effet, le débit apporté par l'OHD est supérieur au débit d'oxygène que le patient peut inhaler, ce qui diminue la ré-inhalation du CO_2 .

La pression exercée par le débit de l'OHD entraîne une résistance au débit expiratoire et augmente ainsi la pression des voies respiratoires. Elle génère une pression expiratoire positive PEP, faible mais présente, et ce, malgré un système ouvert. (13)

Cet effet PEP dépend à la fois du débit et de l'étanchéité du système (bouche fermée). En effet, plus le débit apporté est important, plus l'effet PEP sera synergique. On peut communément admettre que l'effet PEP varie de 1 cm H₂O à 5 cm H₂O en moyenne dans l'OHD. L'OHD permet une diminution du travail respiratoire via l'amélioration de la synchronie thoraco-abdominale.

Aux urgences, l'utilisation de l'OHD dans les pneumopathies hypoxémiantes a été démocratisée lors de la crise sanitaire induite par la COVID-19.

B. Mode de ventilation VNI et CPAP

La ventilation non invasive qui comprend également le mode CPAP et le mode VNI est un des moyens d'assistance respiratoire utilisé pour le traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë.

La ventilation non invasive utilise des ventilateurs à régulation de volume ou de pression.

La CPAP est un mode d'assistance respiratoire qui apporte une PEP continue prédéterminée. La fréquence respiratoire, la durée de temps inspiratoire et le volume courant sont contrôlés par le patient. Il est recommandé de régler une PEP entre 7 et 10 cm H₂O.

Le mode VNI (aide inspiratoire avec PEP) est un mode de ventilation qui apporte également une PEP prédéterminée mais à laquelle se rajoute une aide inspiratoire (AI).

Les réglages à définir dans la VNI sont la PEP et l'AI. L'AI est réglée entre 8 et 12 cm H₂O à augmenter par pallier de 2 cm H₂O selon la tolérance afin d'obtenir un volume courant de 8 à 10 ml/kg en fonction du poids idéal. La PEP est quant à elle définie entre 3 et 5 cm H₂O.

Le mode VNI est actuellement le traitement de référence dans les exacerbations de BPCO et d'asthme ainsi que dans l'OAP hypercapnique. (14)(15) (16)

C. Masque à haute concentration (MHC)

Le masque à haute concentration est utilisé en première intention devant toute détresse respiratoire pour laquelle une forte concentration d'O₂ est requise.

Le MHC permet de délivrer une concentration en oxygène proche de 100% avec un débit pouvant aller jusqu'à 15 L/min. Il est composé d'une tubulure reliant une source d'apport en d'oxygène à un masque facial couvrant le nez et la bouche lui-même composé d'une poche souple de réservoir permettant de concentrer l'O₂. De part et d'autre du masque, on retrouve deux ouvertures latérales pourvues de valves souples anti-retour qui permettent une évacuation du CO₂ expiré et empêche l'entrée d'air ambiant à l'intérieur du masque.

III. Le transport extrahospitalier

Durant cette période de pandémie de la COVID-19, les services de réanimation et/ou de soins intensifs ont été mis à l'épreuve.

De nombreux transferts inter-hospitaliers comprenant les services médicaux d'urgence au sol et hélicoptérés ont dû être réalisés chez des patients précaires sur le plan respiratoire.

Nos ambulances de réanimation sont équipées de MHC ou de ventilation non invasive par mode VNI/CPAP afin de transporter des patients en détresse respiratoire.

Récemment, certaines de nos ambulances de réanimation en France se sont équipées pour pouvoir recevoir de l'OHD. En effet, certains centres comme le SAMU de Paris, Orléans, Marseille ont réalisé des transferts primaires et secondaires sous OHD.

Le SAMU 83 régule tout le département du Var. Il est chargé par conséquent des transports inter-hospitaliers entre les différents centres.

Le département du Var se compose de plusieurs Centres Hospitaliers (St Musse, Gassin, Hyères, Brignoles, HIA, Draguignan, Fréjus) et cliniques (Fleurs, St Jean). Certains transferts se sont faits en dehors du département (CHU de Timone et de Nord de l'AP-HM ou encore vers le CH Antibes).

Le SAMU 83 fait en effet partie des différents centres utilisant l'OHD dans ces transports médicaux. De ce fait, de nombreux patients ont pu être transportés sous OHD.

IV. L'intérêt de l'étude

D'après plusieurs études, l'OHD réduit le besoin de ventilation mécanique invasive et augmente le taux de survie à 90 jours dans l'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémiante. (17)(18)

Pendant la pandémie de la COVID-19, les différents modes d'oxygénation non invasifs ont été utilisés afin de lutter au mieux contre cette pneumopathie hypoxémiante. Il a été démontré que l'apport d'oxygène via une VNI/CPA, une OHD, un MHC améliorerait le taux de survie par rapport à une intubation. (11)(21)(22)(23)(24)(25)

Leurs efficacités ont été comparées également les unes avec les autres sur les critères suivants essentiellement :

- Le taux d'intubation
- La mortalité à J28
- Le temps d'hospitalisation en soins intensifs

Devant le nombre important de transferts secondaires COVID, le SAMU 83 s'est intéressé à l'impact de l'utilisation de l'OHD chez ces patients. Un système d'Oxygénation à Haut Débit a été installé dans l'ensemble des ambulances de réanimation du service.

Notre réflexion nous a amenés à comparer les patients transportés sous OHD à un groupe comprenant les modes ventilatoires et/ ou d'oxygénation utilisés plus classiquement en transport secondaire.

L'objectif principal de l'étude est de comparer le taux d'intubation à 24h entre l'OHD et le groupe de comparaison (CPAP, VNI, MHC). L'intubation du patient en post transport reflète indéniablement une aggravation de l'état respiratoire. En effet, les premières 24 heures marquent un tournant dans la prise en charge de cette pneumopathie hypoxémiante.

Le critère de jugement principal de l'étude se définit par le taux d'intubation dans les 24 heures post transport.

Nous analysons en critère de jugement secondaire le taux de mortalité à J28 et le temps de séjour dans les services de soins intensifs.

MATERIEL ET METHODE

I. Conception de l'étude et contexte

C'est une étude observationnelle de cohorte rétrospective. Il s'agit d'une étude monocentrique puisqu'elle concerne uniquement les transports inter-hospitaliers effectués par le SAMU 83 basé au centre hospitalier intercommunal de Sainte Musse à Toulon.

Les patients analysés sont ceux qui ont été diagnostiqués COVID-19 et ont nécessité un transfert inter hospitalier entre mars 2020 et décembre 2021.

Le recueil et l'analyse de données sont réalisés au cours de l'année 2021. Les résultats seront présentés et soumis à publication en 2022.

II. Population étudiée, critère d'inclusion et d'exclusion

La population d'intérêt concerne les patients COVID-19 positifs transportés par le SAMU 83 d'un établissement de santé vers un autre entre mars 2020 et décembre 2021.

Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion sont :

- Tout âge confondu
- Patient diagnostiqué COVID-19 soit par test PCR ou par TDM thoracique
- Transfert inter hospitalier réalisé par le SAMU 83
- Patient transporté soit sous OHD, VNI/CPAP, MHC

Les critères d'exclusion sont :

- Patient transporté aux lunettes ou masque simple à oxygène
- Patient intubé

Cohorte

Deux groupes ont été analysés dans l'étude :

- Groupe OHD
- Groupe de comparaison : patient sous CPAP, VNI et MHC

III. Recueils de données et variables d'intérêt

Les données ont été collectées à partir du dossier médical papier et informatique du SAMU 83 de chaque patient. Nous avons informé tous les patients par courrier postal de l'utilisation de leurs données. Tout refus a été pris en compte. Cette étude a été validée par le comité d'éthique du Centre Hospitalier de Sainte Musse de Toulon.

Variables d'intérêt

Les données pour les variables suivantes ont été récoltées :

- Age, sexe
- Constantes du transport : PAs (pression artérielle systolique), PAd (pression artérielle diastolique), FR (fréquence respiratoire), FC (fréquence cardiaque), SAT (saturation).
- Paramètres des assistances respiratoires non invasive : Débit (L/min), FiO₂ (%)
- Lieux et service d'hôpitaux de départ et d'arrivée
- Temps de transport : <20 min, 20-40 min, 40-60 min, >60 min
- Gaz du sang de départ et d'arrivée : PH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃⁻, lactate et PAFI
- Pourcentage d'atteinte COVID-19 sur TDM thorax : <25%, 25-50%, 50-70%, >70%

IV. Analyse des données

Toutes les données récoltées dans cette étude sont décrites par des fréquences et pourcentages pour les variables catégorielles. Les variables continues sont résumées par leur moyenne, écart-type, minimum, maximum et médiane.

Des tests du Khi² et de Wilcoxon-Mann-Whitney, selon la nature des variables, comparent les groupes OHD et CPAP+VNI+MHC.

L'objectif principal de cette étude est de comparer les taux d'intubation dans les 24 premières heures entre les deux groupes. Une régression logistique permet également de déterminer la relation entre le critère principal et les autres données.

Des tests du Khi² comparent également la mortalité ainsi que la durée de séjour entre les deux groupes.

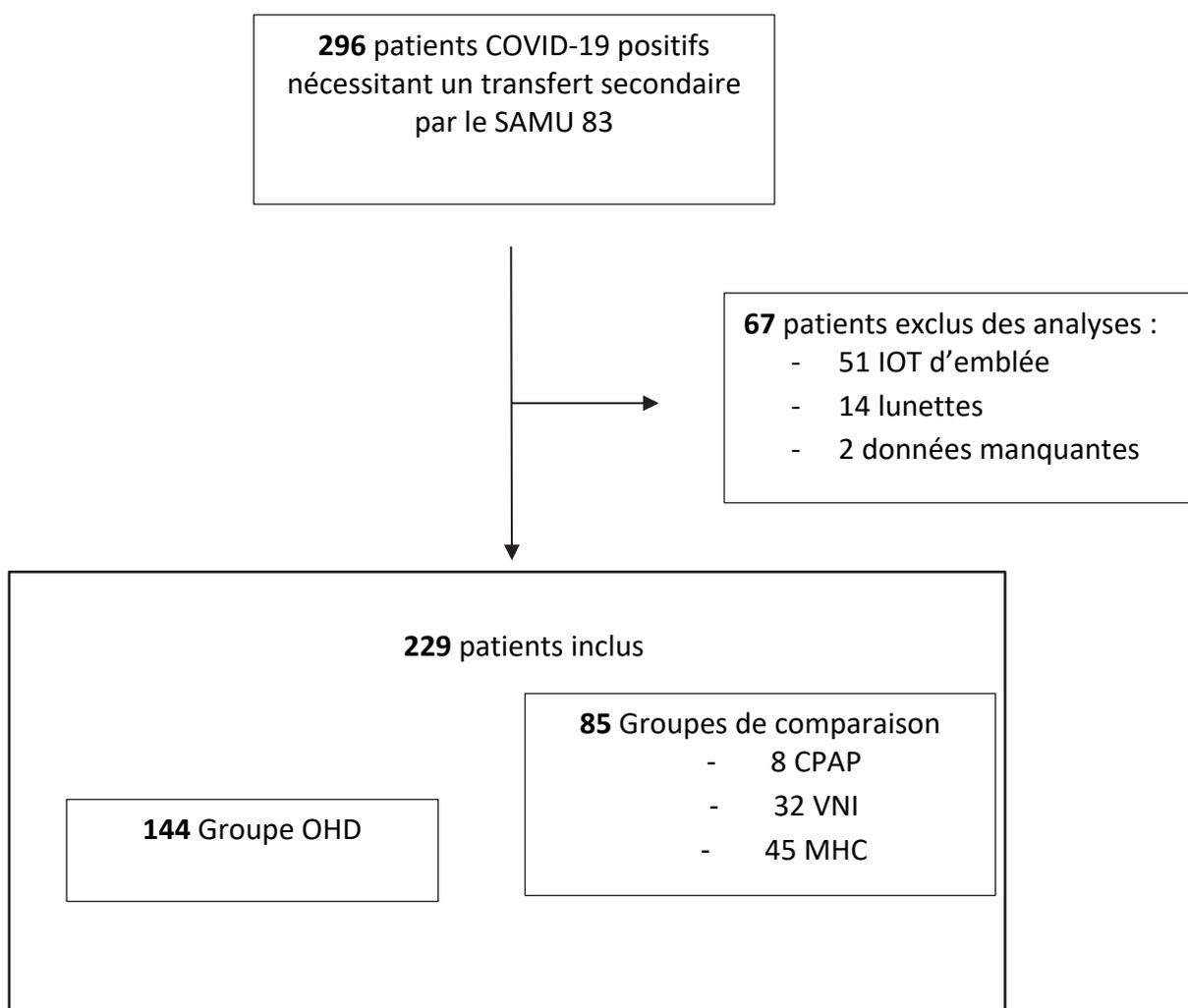
Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS version 9.4.

RESULTATS

I. Caractéristiques

Au cours de la période d'inclusion, 296 patients diagnostiqués COVID-19 ont été transportés par le SAMU 83 dans le cadre d'un transfert secondaire. Lors de l'analyse des dossiers, 67 patients ont été exclus de l'étude. Dans ces 67 patients sont compris les patients intubés (n=51), ceux sous lunettes à oxygène (n=14) et enfin ceux dont les données sur le mode de ventilation ou d'oxygénation sont manquantes (n=2).

De ce fait, 229 patients ont été inclus dans l'étude répartis en deux groupes soit 144 dans le groupe OHD et 85 dans le groupe de comparaison. Dans ce groupe de comparaison, on regroupe les patients ventilés soit par mode CPAP (n=8) et par mode VNI (n=32) associés aux patients oxygénés par MHC (n=45).



A. Caractéristiques des patients

1. Age et sexe

L'âge moyen est de 66 ans pour les 229 patients inclus dans l'étude. Parmi ces patients, les 144 patients transportés sous OHD ont un âge moyen de 64 ans et les 85 du groupe de comparaison ont un âge moyen de 68 ans.

170 patients sont de sexe masculin, ce qui représente une grande majorité (74,2%). Le groupe OHD comporte 71,5 % d'hommes contre 78,8% dans le groupe de comparaison.

Dans le groupe OHD, le pourcentage de patient de moins de 65 ans est plus important (54,8%) par rapport au groupe de comparaison qui a un pourcentage de patient de plus de 65 ans plus élevé (69,4%).

Analyse statistique

Les résultats de l'étude rapportent que les groupes sont comparables sur le sexe. Cependant, on note que les patients de moins de 65 ans ont été transportés plus aisément sous OHD.

Tableau 1 : Caractéristiques des patients

Test	Classes	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
Sexe	Femme	n (%)	59 (25.76)	18 (21.18)	41 (28.47)
	Homme	n (%)	170 (74.24)	67 (78.82)	103 (71.53)
Age		n	229	85	144
		Mean (SD)	66.02 (12.02)	68.54 (12.50)	64.53 (11.52)
		Median [Min - Max]	67.00 [25.00-92.00]	70.00 [25.00-92.00]	65.00 [26.00-89.00]
	≤ 65 ans	n (%)	105 (45.85)	26 (30.59)	79 (54.86)
	> 65 ans	n (%)	124 (54.15)	59 (69.41)	65 (45.14)

2. Paramètres vitaux des patients

Nous avons voulu tenir compte des paramètres vitaux de transport pour les deux groupes :

- La saturation (SAT) : La SAT moyenne est de 93,5% pour tous les groupes confondus (groupe OHD : 93,1%, groupe de comparaison 94,2%).
- La fréquence respiratoire (FR) témoigne d'une polypnée moyenne de 27 chez tous les patients. La polypnée est plus importante dans le groupe de comparaison (29) que dans le groupe OHD (26).
- La pression artérielle systolique (PAs) moyenne est de 132 mmHg (groupe OHD 134 mmHg et groupe de comparaison 129 mmHg).
- La fréquence cardiaque (FC) est de 88 bpm (groupe OHD 88 bpm, groupe de comparaison 89 bpm).

De nombreuses données sont manquantes pour la plupart des paramètres vitaux de transports. La SAT a le moins de données manquantes (n=41).

Tableau 2 : constantes de transport

Constantes	Statistiques	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
SAT (%)	n	188	71	117
	Mean (SD)	93.59 (4.34)	94.25 (3.76)	93.18 (4.62)
	Median (min-max)	94.00 [70.00-100.0]	94.00 [84.00-100.0]	94.00 [70.00-99.00]
	Nb missing data	41	14	27
FR	n	70	28	42
	Mean (SD)	27.44 (8.73)	29.32 (10.84)	26.19 (6.85)
	Median (min-max)	25.00 [15.00-58.00]	27.00 [15.00-58.00]	25.00 [16.00-50.00]
	Nb missing data	159	57	102
TAs	n	82	40	42
	Mean (SD)	132.2 (20.30)	129.8 (22.15)	134.4 (18.36)
	Median (min-max)	130.0 [80.00-180.0]	125.0 [80.00-180.0]	130.0 [103.0-180.0]
	Nb missing data	147	45	102
TAd	n	77	35	42
	Mean (SD)	73.66 (11.55)	71.74 (14.06)	75.26 (8.82)
	Median (min-max)	75.00 [40.00-98.00]	73.00 [40.00-98.00]	75.50 [57.00-98.00]
	Nb missing data	152	50	102
FC	n	85	39	46
	Mean (SD)	88.44 (18.60)	88.97 (17.31)	87.98 (19.81)
	Median (min-max)	85.00 [55.00-180.0]	87.00 [55.00-134.0]	85.00 [57.00-180.0]
	Nb missing data	144	46	98

Analyse statistique

Pour les paramètres vitaux, la SAT, la PAs ainsi que la FC sont comparables pour les deux groupes durant le transport. On note une différence entre les deux groupes sur la FR. En effet, on observe une polypnée plus importante dans le groupe de comparaison.

Au vu des données manquantes, la SAT est celle qui en présente le moins. L'analyse sur ce paramètre vital peut être considérée comme la plus fiable. On en conclut que tous les patients, malgré les différents modes de ventilation ou d'oxygénation, avaient une saturation en oxygénation acceptable pendant le transport.

3. Paramètres des systèmes ventilatoires et/ou à oxygénations

Cette analyse tient compte de la fraction inspirée d'O₂ (FiO₂) en fonction des différents mécanismes ventilatoires et/ou à oxygénation.

- On note que la FiO₂ moyenne pré-réglée est plus importante dans le groupe OHD (87%), suivie du sous-groupe CPAP/VNI (66%).
- Pour le sous-groupe MHC, on admet que la FiO₂ avec un débit de 15 L/min est de 40%.

Les données manquantes totales sont au nombre de 32 soit dans le groupe OHD (n=12), groupe MHC (n=7) et groupe CPAP/VNI (n=13).

Tableau 1-C Paramètres machines ventilatoire et/ou à oxygénation

Test	Statistique	CPAP + VNI (n=40)	MHC (n=45)	OHD (n=144)
Débit (l.min)/VT	n	3	45	130
	Mean (SD)	28.33 (27.54)	13.27 (2.89)	54.50 (9.00)
	Median [Min - Max]	15.00 [10.00-60.00]	15.00 [5.00-20.00]	60.00 [10.00-70.00]
	Nb missing data	37	0	14
FiO₂	n	27	38	132
	Mean (SD)	0.66 (0.24)	0.49 (0.58)	0.87 (0.17)
	Median [Min - Max]	0.60 [0.30-1.00]	0.40 [0.30-4.00]	1.00 [0.30-1.00]
	Nb missing data	13	7	12

Analyse statistique

Les patients transportés sous MHC ont une FiO₂ moins importante que les autres. Dans le groupe de comparaison tous les patients n'étaient pas entre eux comparables sur la FiO₂ inspirée. L'apport en oxygène était moins important pour les 45 patients sous MHC versus les 40 sous mode CPAP/VNI. Le groupe de comparaison avait un apport en oxygène moins important.

B. Caractéristiques des transports

Les 229 patients ont été transportés par le SAMU 83 dans le cadre d'un transfert secondaire d'un hôpital à un autre. Tous les services de départ étaient varois. Les services d'arrivée pouvaient être hors départements. (CHU de Timone et de Nord de l'AP-HM, CH Antibes CHU Pasteur Nice).

1. Caractéristiques des hôpitaux de départ

Une grande partie des patients avaient pour hôpital de départ le CH de Brignoles (n=61), le CH Hyères (n=38), le CH HIA (n=37) et le CH de Ste Musse (n=26).

Les patients provenant des hôpitaux des CH Ste Musse (12,9%), CH Hyères (23,5%), CH HIA (16,4%) sont plus nombreux dans le groupe de comparaison à l'exception du CH de Brignoles où les patients sont plus nombreux dans le groupe OHD (31,2%).

Tableau 2-A-1 Caractéristiques du transport des hôpitaux de départ

Hôpitaux de départ	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
CH St Musse	n (%)	26 (11.35)	11 (12.94)	15 (10.42)
CH Gassin	n (%)	18 (7.86)	6 (7.06)	12 (8.33)
CH Hyères	n (%)	38 (16.59)	20 (23.53)	18 (12.50)
CH Brignoles	n (%)	61 (26.64)	16 (18.82)	45 (31.25)
CH La Seyne	n (%)	1 (0.44)	1 (1.18)	
CH HIA	n (%)	37 (16.16)	14 (16.47)	23 (15.97)
CH Draguignan	n (%)	17 (7.42)	3 (3.53)	14 (9.72)
CH Fréjus	n (%)	14 (6.11)	3 (3.53)	11 (7.64)
Clinique St Marguerite	n (%)	5 (2.18)	4 (4.71)	1 (0.69)
Clinique Malartic	n (%)	8 (3.49)	5 (5.88)	3 (2.08)

Le service de départ de la majorité des transports est un service des urgences (n=171 soit 74,6%) dont 107 pour le groupe OHD et 64 pour le groupe comparaison.

Une petite partie avait pour service de départ un service de médecine (n=39). Seulement 14 patients sont partis d'un service de réanimation (n=11) ou de soins intensifs (n=3).

Tableau 2-A-2 Caractéristique des services de départ

Services de départ	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
Urgences	n (%)	171 (74.67)	64 (75.29)	107 (74.31)
Service générique	n (%)	39 (17,03)	11 (12.94)	28 (19,44)
Réanimation	n (%)	11 (4.80)	4 (4.71)	7 (4.86)
USC	n (%)	3 (1.31)	2 (2.35)	1 (0.69)
USIC	n (%)	1 (0.44)		1 (0.69)
USRP	n (%)	1 (0.44)	1 (1.18)	
USPT	n (%)	1 (0.44)	1 (1.18)	

2. Caractéristiques des hôpitaux d'arrivée

Nos analyses montrent que les hôpitaux d'arrivée principaux sont le CH St Musse (n=66), la clinique St Jean (n=44), clinique des Fleurs (n=34) et le CH HIA (n=17).

Un plus grand pourcentage de patients est dans le groupe de comparaison pour les cliniques de St Jean et des Fleurs ainsi que le CH HIA et St Musse.

Tableau 2-B-1 Caractéristiques des hôpitaux d'arrivées

Hôpitaux d'arrivée	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
CH St Musse	n (%)	66 (29.73)	34 (40.00)	32 (23.36)
CH Hyères	n (%)	7 (3.15)	1 (1.18)	6 (4.38)
CH Brignoles	n (%)	1 (0.45)		1 (0.73)
CH HIA	n (%)	17 (7.66)	8 (9.41)	9 (6.57)
CH Draguignan	n (%)	6 (2.70)	1 (1.18)	5 (3.65)
CH Fréjus	n (%)	9 (4.05)	1 (1.18)	8 (5.84)
CH Cannes	n (%)	4 (1.80)		4 (2.92)
CH Aubagne	n (%)	6 (2.70)		6 (4.38)
CH La Ciotat	n (%)	3 (1.35)	1 (1.18)	2 (1.46)
CH Pasteur	n (%)	1 (0.45)		1 (0.73)
CH St Joseph	n (%)	2 (0.90)		2 (1.46)
CH Antibes	n (%)	1 (0.45)		1 (0.73)
CHU Nord	n (%)	3 (1.35)	1 (1.18)	2 (1.46)
CHU Timone	n (%)	3 (1.35)		3 (2.19)
CHP Clairval	n (%)	4 (1.80)	1 (1.18)	3 (2.19)
Hôpital Européen	n (%)	1 (0.45)	1 (1.18)	
CHU Archet	n (%)	2 (0.90)	1 (1.18)	1 (0.73)
CHU Conception	n (%)	1 (0.45)		1 (0.73)
CHU Tzanck	n (%)	1 (0.45)	1 (1.18)	
Clinique St Jean	n (%)	44 (19.82)	17 (20.00)	27 (19.71)
Clinique des Fleurs	n (%)	33 (14.86)	15 (17.65)	18 (13.14)
Clinique Casamance	n (%)	6 (2.70)	2 (2.35)	4 (2.92)
plan blanc réa B	n (%)	1 (0.45)		1 (0.73)
	Nb missing data	7		7

En opposition au service de départ, le service d'arrivée le plus représenté est le service de réanimation toutes cliniques ou CH confondus (n=165).

Tableau 2-B-2 Caractéristique des services d'arrivée

Services d'arrivée	Statistiques	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
Urgences	n (%)	2 (1.14)	1 (1.56)	
SI	n (%)	6 (3,41)	1 (1.56)	5 (5,47)
USIC	n (%)	1 (0.57)	1 (1.56)	
Réanimation	n (%)	165 (93.75)	60 (93.75)	105 (93.75)
UHCD	n (%)	1 (0.57)	1 (1.56)	
Pneumologie	n (%)	1 (0.57)		1 (0.89)

3. Caractéristique du temps de transport

Ce tableau du temps de transport permet de mettre en évidence que le temps de transport moyen était de 63 minutes pour tous les sujets.

Pour les trajets de 20-40 min le nombre de sujets est plus important dans le groupe de comparaison (41%).

Pour les trajets de plus de 60 min le nombre de patients est plus élevé dans le groupe OHD (47%).

Tableau 3 temps de transport

Temps de transport (minutes)	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
	Mean (SD)	63.40 (44.59)	58.88 (46.17)	66.74 (44.12)
	Median [Min - Max]	49.00 [10.00-190.0]	40.00 [15.00-190.0]	60.00 [10.00-180.0]
0-20 minutes	n (%)	5 (12.50)	2 (11.76)	3 (13.04)
20-40 minutes	n (%)	12 (30.00)	7 (41.18)	5 (21.74)
40-60 minutes	n (%)	7 (17.50)	3 (17.65)	4 (17.39)
+ de 60 minutes	n (%)	16 (40.00)	5 (29.41)	11 (47.83)
	Nb missing data	189	68	121

Aux vues des analyses des caractéristiques de transport, les principaux hôpitaux de départ se regroupent par le CH St Musse, CH HIA, CH Hyères, CH de Brignoles. Le service de départ, tout Hôpital confondu est représenté par celui des urgences (74,6%).

Les principaux hôpitaux / cliniques d'arrivée rassemblent la clinique des Fleurs, la clinique St Jean, le CH de Ste Musse et l'HIA de Ste Anne. Le service d'arrivée le plus représenté est celui de la réanimation (93,7%).

Analyse statistique

L'analyse des services de départ met en évidence que la quasi-totalité des patients provenaient des services des urgences du département du Var. Les services d'arrivée sont quant à eux majoritairement représentés par les services de réanimation.

On peut donc admettre que les transports secondaires sont réalisés d'un service des urgences à un service de réanimation.

Le temps de transport est une variable intéressante dans l'étude malgré un nombre de données manquantes conséquentes (n=189).

Cette variable apporte un regard sur l'influence du temps de transport entre les groupes. Pour les transports courts (moins de 20 min et ceux compris entre 40-60 min), nous pouvons admettre que les groupes sont comparables.

En revanche, pour les trajets longs (de plus de 60 min) le groupe OHD est majoritairement représenté.

Nous constatons donc que l'OHD est le mode d'oxygénation qui est le plus utilisé pour des trajets longs.

C. Caractéristiques des examens paracliniques

Nous avons également tenu compte de paramètres paracliniques dont les gaz du sang (GDS) de départ et d'arrivée ainsi que les scanners thoraciques low dose.

A partir des GDS, nous avons pu construire un tableau des GDS de variation. Les différents paramètres d'analyse des GDS sont :

- Le PH (valeur normal entre 7,38 et 7,45)
- Le PaO₂ (hypoxie à partir d'un seuil inférieur à 70 mmHg)
- La PaCO₂ (valeur normale entre 35 mmHg et 45 mmHg)
- Le taux de bicarbonate (valeur normale entre 22 et 27 mmHg)
- Le taux de lactate (valeur normale inférieure à 2,1 mmol/l)
- Le PAFI déterminé par le rapport de PaO₂ et de la FIO₂ (on parle de détresse respiratoire avec un seuil inférieur à 300)

L'utilisation des données d'imagerie nous permet de savoir quel est le pourcentage d'atteinte scanographique représentatif de la gravité.

1. Gaz de sang

Gaz du sang de départ

- Le PH a une valeur moyenne de 7,43 pour tous les patients (groupe OHD 7,46 et groupe de comparaison 7,38).
- La PaO₂ retrouve une moyenne de 70 mmHg pour les deux groupes (groupe OHD 64 mmHg et groupe de comparaison 84 mmHg).
- Pour la PaCO₂, la valeur moyenne de la capnie est de 39 mmHg pour tous les patients (groupe OHD 33 mmHg et groupe de comparaison 48 mmHg). On note que les patients hypocapniques sont plus importants dans le groupe OHD (56%) alors qu'on retrouve une proportion de patients hypercapniques plus important dans le groupe de comparaison (37%).
- Les HCO₃⁻ sont dans les limites de la valeur normale avec une valeur moyenne de 25 mmHg (groupe OHD 22 mmHg et groupe de comparaison 29 mmHg).
- Le taux de lactate est également dans les limites de la normale avec une moyenne de 2,06 mmol/l (groupe OHD 2,1 mmol/l et groupe de comparaison 1,9 mmol/l). Dans le groupe de comparaison, on retrouve une hyperlactatémie plus élevée (35%).
- Finalement, le PAFI moyen de 117 témoigne d'une détresse respiratoire chez tous les patients. Pour le groupe OHD on retrouve une proportion plus importante dans la tranche inférieure à 100 (60%). Le groupe de comparaison est plus important dans la tranche entre 100 et 200 (55%).

Tableau 3-A Gaz du sang de départ

Test	Classes	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Group OHD (n=144)
PH		n	66	24	42
		Mean (SD)	7.43 (0.10)	7.38 (0.12)	7.46 (0.06)
		Median [Min - Max]	7.46 [7.12-7.64]	7.39 [7.12-7.63]	7.46 [7.30-7.64]
	<7.38	n (%)	16 (24.24)	12 (50.00)	4 (9.52)
	[7.38-7.42]	n (%)	6 (9.09)	1 (4.17)	5 (11.90)
	>7.42	n (%)	44 (66.67)	11 (45.83)	33 (78.57)
		Nb missing data	163	61	102
PaO₂		n	138	45	93
		Mean (SD)	70.80 (39.76)	84.78 (57.26)	64.03 (25.37)
		Median [Min - Max]	60.00 [35.00-280.0]	63.00 [40.00-280.0]	59.00 [35.00-230.0]
	<70	n (%)	96 (69.57)	27 (60.00)	69 (74.19)
	≥70	n (%)	42 (30.43)	18 (40.00)	24 (25.81)
		Nb missing data	91	40	51
PaCO₂		n	65	24	41
		Mean (SD)	39.15 (16.18)	48.69 (22.80)	33.56 (5.76)
		Median [Min - Max]	35.00 [21.00-96.00]	38.00 [21.00-96.00]	33.00 [23.00-51.00]
	<35	n (%)	32 (49.23)	9 (37.50)	23 (56.10)
	[35-45]	n (%)	22 (33.85)	6 (25.00)	16 (39.02)
	>45	n (%)	11 (16.92)	9 (37.50)	2 (4.88)
		Nb missing data	164	61	103
HCO₃⁻		n	13	6	7
		Mean (SD)	25.33 (7.15)	29.22 (8.01)	22.00 (4.55)
		Median [Min - Max]	25.00 [16.00-41.00]	29.65 [18.00-41.00]	21.00 [16.00-28.00]
		Nb missing data	216	79	137
Lactate		n	32	14	18
		Mean (SD)	2.06 (1.29)	1.96 (1.36)	2.14 (1.28)
		Median [Min - Max]	1.65 [0.70-5.00]	1.25 [0.70-5.00]	1.75 [0.80-5.00]
	<2.1	n (%)	22 (68.75)	9 (64.29)	13 (72.22)
	≥2.1	n (%)	10 (31.25)	5 (35.71)	5 (27.78)
		Nb missing data	197	71	126
PaFi		n	19	9	10
		Mean (SD)	117.8 (59.61)	128.3 (76.81)	108.3 (40.63)
		Median [Min - Max]	100.0 [55.00-300.0]	100.0 [55.00-300.0]	97.50 [71.00-200.0]
	<100	n (%)	8 (42.11)	2 (22.22)	6 (60.00)
	[100-200[	n (%)	8 (42.11)	5 (55.56)	3 (30.00)
	[200-300[	n (%)	2 (10.53)	1 (11.11)	1 (10.00)
	≥300	n (%)	1 (5.26)	1 (11.11)	
		Nb missing data	210	76	134

Analyse statistique

Les gaz du sang de départ rapportent que les patients mis sous OHD étaient plus hypoxémiques et ont PAFI plus important que dans le groupe de comparaison. Le groupe OHD avait une détresse respiratoire plus importante que le groupe de comparaison. Nous pouvons en déduire que ces paramètres ont influencé sur le choix du mode de ventilation et/ou d'oxygénation pour le transport.

Gaz du sang d'arrivée

- Le PH a une valeur moyenne à l'arrivée de 7,43 dans les deux groupes (groupe OHD 7,45 et groupe de comparaison 7,41).
 - On note tout de même un pourcentage plus important d'acidose dans le groupe de comparaison (22,9%).
- La PaO₂ retrouve une valeur moyenne de 81 mmHg (groupe OHD 76 mmHg et groupe de comparaison 64 mmHg).
- La PaCO₂ reste normale avec un taux moyen de 39 mmHg pour l'ensemble des sujets. Une persistance d'une légère hypocapnie à 33 mmHg dans le groupe OHD est rapportée.
- Les HCO₃⁻ reste dans les limites de la normale groupe OHD 23 mmHg et groupe de comparaison 24 mmHg)
- Pour les lactates, on observe pour les deux groupes une amélioration de leur valeur pour tous les sujets même si le taux de départ reste dans les limites de la normale.
- Le PAFI d'arrivée retrouve une nette amélioration dans le groupe OHD (149) en comparaison à celui de départ (108) par rapport au groupe de comparaison ou une amélioration à l'arrivée est moins importante (140).

De nombreuses données sont manquantes en ce qui concerne particulièrement le PAFI. La valeur des gaz du sang qui contient le moins de données manquantes est le PaO₂ (=110).

Tableau 3-A-2 Gaz du sang d'arrivée

Test	Classes	Statistique	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
PH		n	105	48	57
		Mean (SD)	7.43 (0.09)	7.41 (0.10)	7.45 (0.07)
		Median [Min - Max]	7.46 [7.09-7.60]	7.45 [7.09-7.53]	7.46 [7.14-7.60]
	<7.38	n (%)	16 (15.24)	11 (22.92)	5 (8.77)
	[7.38-7.42]	n (%)	18 (17.14)	7 (14.58)	11 (19.30)
	>7.42	n (%)	71 (67.62)	30 (62.50)	41 (71.93)
		Nb missing data	124	37	87
PaO ₂		n	119	54	65
		Mean (SD)	81.92 (39.68)	88.33 (51.43)	76.60 (25.49)
		Median [Min - Max]	72.00 [36.00-292.0]	72.50 [39.00-292.0]	72.00 [36.00-166.0]
	<70	n (%)	51 (42.86)	23 (42.59)	28 (43.08)
	≥70	n (%)	68 (57.14)	31 (57.41)	37 (56.92)
		Nb missing data	110	31	79
PaCO ₂		n	108	52	56
		Mean (SD)	35.34 (9.45)	37.69 (11.58)	33.16 (6.28)
		Median [Min - Max]	34.00 [18.00-78.70]	35.00 [18.00-78.70]	33.00 [20.00-49.00]
	<35	n (%)	57 (52.78)	24 (46.15)	33 (58.93)
	[35-45]	n (%)	41 (37.96)	21 (40.38)	20 (35.71)
	>45	n (%)	10 (9.26)	7 (13.46)	3 (5.36)
		Nb missing data	121	33	88
HCO ₃ ⁻		n	86	43	43
		Mean (SD)	23.71 (4.66)	24.01 (5.63)	23.41 (3.49)
		Median [Min - Max]	24.00 [10.00-41.30]	24.00 [10.00-41.30]	24.00 [15.00-30.00]
		Nb missing data	143	42	101
Lactate		n	88	45	43
		Mean (SD)	1.40 (0.60)	1.37 (0.54)	1.44 (0.66)
		Median [Min - Max]	1.30 [0.40-4.30]	1.30 [0.40-2.60]	1.30 [0.50-4.30]
	<2.1	n (%)	77 (87.50)	39 (86.67)	38 (88.37)
	≥2.1	n (%)	11 (12.50)	6 (13.33)	5 (11.63)
		Nb missing data	141	40	101
PaFi		n	26	11	15
		Mean (SD)	145.7 (67.41)	140.6 (74.06)	149.4 (64.50)
		Median [Min - Max]	129.0 [60.00-337.0]	128.0 [60.00-337.0]	130.0 [76.00-280.0]
	<100	n (%)	3 (11.54)	1 (9.09)	2 (13.33)
	[100-200[	n (%)	18 (69.23)	9 (81.82)	9 (60.00)
	[200-300[	n (%)	4 (15.38)		4 (26.67)
	≥300	n (%)	1 (3.85)	1 (9.09)	
		Nb missing data	203	74	129

Analyse statistique

Les données des gaz du sang d'arrivée dans les réanimations permettent d'avoir un reflet de l'état respiratoire de nos patients.

Le groupe OHD montre par l'absence d'hypoxémie et l'amélioration du PAFI à l'arrivée une meilleure oxygénation que dans le groupe de comparaison. Les patients sous OHD ont donc une amélioration de leur détresse respiratoire plus importante.

2. Scanner thoracique (low dose)

Le scanner thoracique (low dose) est le moyen qui permet de connaître le pourcentage d'atteinte pulmonaire de la COVID-19. D'après plusieurs études, il existe une corrélation entre le pourcentage d'atteinte et le risque de développer une forme respiratoire sévère.

On peut regrouper les différents stades d'atteinte du parenchyme pulmonaire en quatre groupes : <25%, entre 25 et 50%, de 50-70% et > 70%.

Le pourcentage d'atteinte moyen est de 55% (18% du groupe OHD ont un de taux de 56% d'atteinte et 19% dans le groupe de comparaison ont une atteinte de 52%).

Tableau 3-C-2 TDM thoracique (pourcentage d'atteinte)

Test	Classes	Statistiques	All (n=229)	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)
TDM (pourcentage d'atteinte)		n	154	46	108
		Mean (SD)	55.57 (18.73)	52.76 (19.92)	56.77 (18.17)
		Median [Min - Max]	50.00 [10.00-90.00]	50.00 [10.00-90.00]	60.00 [10.00-90.00]
	<25	n (%)	7 (4.55)	3 (6.52)	4 (3.70)
	[25-50[	n (%)	26 (16.88)	9 (19.57)	17 (15.74)
	[50-70[	n (%)	63 (40.91)	19 (41.30)	44 (40.74)
	≥70	n (%)	58 (37.66)	15 (32.61)	43 (39.81)
		Nb missing data	75	39	36

Analyse statistique

Sur les données scannographiques, tous les patients montrent un pourcentage d'atteinte similaire reflétant de la gravité de l'état respiratoire.

II. Analyse du critère de jugement principal

L'analyse du critère de jugement principal est le taux d'intubation à 24h à l'arrivée dans les services.

Nous considérons comme une intubation dans les 24 premières heures lorsque le délai entre le transport et l'intubation en jours est inférieure à 1.

Parmi les 31 patients intubés, 2 n'ont pas de date d'IOT renseignée. Il y en a également 51 (13 groupe de comparaison et 38 groupe OHD) pour lesquels nous n'avons pas d'information sur le fait qu'ils aient été intubés ou non. C'est pour cela que nous retrouvons 53 données manquantes non prises en compte (14 groupes de comparaison et 39 groupes OHD).

Nous décrivons qu'il y a une proportion plus importante d'intubés dans le groupe de comparaison (19,7%) vs le groupe OHD (13,3%). Ce résultat n'est pas significatif avec un p-valeur à 0,2559.

Tableau II Taux d'intubation à 24 h

Test	Classes	Statistique	Groupe de comparaison (n=85)	Groupe OHD (n=144)	p-valeur (Khi ²)
Intubation dans les 24 premières heures	non	n (%)	57 (80.28)	91 (86.67)	0.2559
	oui	n (%)	14 (19.72)	14 (13.33)	
		Nb missing data		14	39

Analyse statistique

Le taux d'intubation à 24 heures montre une tendance non significative plus importante dans le groupe de comparaison. Ce résultat est en adéquation avec les analyses sur l'état respiratoire des patients. Le groupe OHD retrouve une amélioration respiratoire plus importante que le groupe de comparaison.

III. Critères de jugements secondaires

L'analyse des critères de jugements secondaires est la mortalité à J28 et la durée d'hospitalisation.

- Pour la mortalité à J28, La proportion de patients décédés est plus importante dans le groupe de comparaison (36%) par rapport au groupe OHD (24,5%). Ces résultats ne sont pas significatifs avec p-valeur à 0,095.
- Pour la durée d'hospitalisation, nous avons constaté que la plupart des sujets des deux groupes reste plus d'un mois (86% groupe de comparaison et 89% groupe OHD).

De même, la plupart des patients sont toujours présents à trois mois d'hospitalisation dans un service de réanimations/soin intensifs (98% groupe de comparaison et 97% groupe OHD).

Ces résultats ne sont pas significatifs également sur ces critères de jugements secondaires.

Tableau III Critères de jugements secondaires

Test	Classes	Statistiques	CPAP+VNI+M HC (n=85)	OHD (n=144)	p- valeur
1/ Statut vital à J28	décédé	n (%)	26 (36.11)	26 (24.53)	0.0953
	vivant	n (%)	46 (63.89)	80 (75.47)	
1/ Statut vital à J30	décédé	n (%)	26 (36.11)	27 (25.47)	0.1276
	vivant	n (%)	46 (63.89)	79 (74.53)	
		Nb missing data	13	38	
2/ Durée d'hospitalisation (jours)		n	53	88	0.197
		Mean (SD)	7.04 (52.12)	16.48 (57.27)	
		Median [Min - Max]	10.00 [-345-95.00]	11.00 [-332-367.0]	
	+ d'1 mois (≥ 30.5)	n (%)	7 (13.21)	9 (10.23)	0.5889
	- d'1 mois (< 30.5)	n (%)	46 (86.79)	79 (89.77)	
	+ d'3 mois (≥ 91.5)	n (%)	1 (1.89)	2 (2.27)	0.8778
	- d'3 mois (< 91.5)	n (%)	52 (98.11)	86 (97.73)	
	Nb missing data	32	56		

Analyse statique

La mortalité à J28 est de manière non significative moins importante dans le groupe OHD.

Le temps hospitalisation est comparable pour les deux groupes de manière non significative.

IV. Analyse univariée

Nous avons réalisé une analyse univariée afin de voir si certains facteurs indépendants influencés le critère de jugement principal.

Les facteurs indépendants pris en compte dans l'analyse univariée se trouve être le sexe, l'âge, le temps de transport, le mode de ventilation, la FiO₂, la PaO₂ et le scanner thoracique.

On ne conclut qu'aucun de ces facteurs ne modifie de manière significative le critère de jugement principal.

Tableau IV Analyse univariée

Paramètres	Classes	nb pts	nb evts (%)	odds ratio [IC 95%]	p-valeur (Wald)
Sexe	Homme	170	21 (12.35 %)	1	1.000
	Femme	59	7 (11.86 %)	1.000 [0.393; 2.542]	
Age	> 65 ans	124	16 (12.90 %)	1	0.865
	≤ 65 ans	105	12 (11.43 %)	0.932 [0.412; 2.106]	
Temps de transport (minutes)	+ de 60 minutes	16	2 (12.50 %)	1	0.813
	0-60 minutes	24	5 (20.83 %)	1.250 [0.197; 7.921]	
Mode de ventilation	OHD	144	14 (9.72 %)	1	0.258
	MHC+VNI+CPAP	85	14 (16.47 %)	1.597 [0.709; 3.594]	
FiO₂	≥ 0.80	113	15 (13.27 %)	1	0.303
	< 0.80	84	8 (9.52 %)	0.615 [0.243; 1.552]	
PaO₂	≥ 70	42	4 (9.52 %)	1	0.744
	< 70	96	10 (10.42 %)	1.229 [0.356; 4.245]	
Variation du PaO₂ (arrivée-départ)	>0 (i.e. arrivée>départ)	50	5 (10.00 %)	1	0.926
	≤ 0	27	3 (11.11 %)	1.075 [0.236; 4.895]	
TDM (pourcentage d'atteinte)	≥ 50	121	15 (12.40 %)	1	0.114
	<50	33	1 (3.03 %)	0.189 [0.024; 1.491]	

DISCUSSION

Cette étude a pour but d'évaluer l'intérêt de l'utilisation de l'OHD dans les transferts inter-hospitaliers chez des patients atteints d'une détresse respiratoire aiguë due à la COVID-19.

Des études antérieures ont démontré que l'OHD en comparaison aux autres systèmes ventilatoire et/ou à oxygénation pouvait réduire le taux d'intubation dans les services de réanimation et par extension réduire le temps d'hospitalisation et de mortalité à J28. (11)(21)(22)(23)(24)(25)(26)(27).

I. Comparaison à littérature

A. Population

Dans cette étude, la population prise en charge par le SAMU 83 est comparable avec celle décrite dans la littérature (74% hommes et âge moyen de 66 ans). En effet, les personnes présentes dans les services de réanimation sont majoritairement de sexe masculin et ont une moyenne d'âge de 66 ans.

B. Pourcentage d'intubation

Nos résultats rapportent un pourcentage d'intubation de 33% tous groupes confondus. D'après les statistiques publiques de la Drees de mars 2022, le pourcentage d'intubation dans une infection à la suite de la COVID-19 est de 34% pour la période de mars 2020 à juin 2021. Les résultats sont donc en accord avec ceux à l'échelle nationale.

C. Mortalité et temps d'hospitalisation

Dans notre étude, nous nous sommes également intéressés à la mortalité à J28 et au temps d'hospitalisation. D'après les statistiques publiques de la Drees de mars 2022, la mortalité est de 35% chez les patients hospitalisés. Nos résultats rapportent un pourcentage de mortalité à J30 à 36% pour le groupe de comparaison et 25% pour le groupe OHD. On peut dire que les résultats sont en accord avec ceux à l'échelle nationale. Le groupe sous OHD montre une tendance à une mortalité moins importante que dans le groupe de comparaison. Le temps d'hospitalisation n'a pas montré de différence entre les deux groupes. Ces résultats semblent être en harmonie avec les études antérieures menées.

L'analyse de ces critères dans cette étude peut être discutée. En effet, au cours de leur hospitalisation, les patients ont pu bénéficier de plusieurs modes de ventilation / oxygénation. Il paraît peu probable que le transport influence ces critères de jugements secondaires.

II. Les limites de l'étude

Les limites de cette thèse sont celles de toute étude observationnelle rétrospective monocentrique. L'étude rétrospective entraîne des pertes d'informations importantes, empêchant l'analyse de certaines données. La fiabilité des données retranscrites était parfois approximative, pouvant conduire à un biais d'interprétation lors de la saisie des données. Bien que la sélection de la population soit exhaustive, la population de la région du Var ne peut être représentative de la population générale.

A. Puissance de l'étude

Nos résultats n'ont pas montré que le taux d'intubation à 24 heures dans les services de réanimation était différent entre le groupe OHD et le groupe de comparaison. On peut seulement observer une inclination à une meilleure oxygénation chez les patients sous OHD sans significativité ($p=0,25$). En effet, d'après les résultats, on observe une amélioration du PAFI et une correction de l'hypoxémie en comparant les gaz du sang de départ et d'arrivée.

L'analyse univariée n'a pas mis en évidence des facteurs qui auraient influencé le critère de jugement principal. Au vu de ce résultat, il ne nous a pas paru pertinent de réaliser une analyse multivariée.

B. Biais de confusion

Les groupes analysés présentent certaines différences : le groupe OHD est représenté par des patients plus jeunes que dans le groupe de comparaison (54,8% ont moins de 65 ans).

On observe également des différences au sein-même du groupe de comparaison. En effet, les patients sous MHC ont une FiO_2 de 40% contrairement aux patients sous mode VNI/CPAP qui ont en moyenne une FiO_2 de 66%. Les patients du groupe de comparaison n'ont donc pas un apport en oxygène comparable.

Cette constatation peut nous amener à nous poser la question de l'utilité d'avoir utilisé deux groupes dans l'analyse et non pas trois (le groupe MHC, le groupe VNI/CPAP et enfin le groupe OHD). Nous avons pris le parti de faire deux groupes car :

- L'effectif est peu important car l'étude est monocentrique
- Le SAMU 83 a décidé de transporter sous OHD une majorité de ses patients

L'analyse en trois groupes aurait grandement diminué la puissance de l'étude. De plus, entre la chambre du patient et l'ambulance de réanimation, l'oxygénation du patient se fait majoritairement sous MHC. L'absence d'analyse de cette notion pourrait influencer les résultats des données.

C. Biais de sélection

La population varoise ne peut être représentative de la population nationale. Le territoire du SAMU 83 n'est pas comparable l'ensemble des SAMU de France.

L'inclusion des patients dans un groupe est définie par l'urgentiste responsable du transport. Il n'existe pas de critères prédéfinis au choix du mode ventilation et/ou oxygénation à l'utiliser pendant le transport.

Ce choix peut être influencé par l'expérience du médecin, par l'examen clinique et paraclinique du patient et par le type de ventilation et/ou oxygénation déjà mis en place.

III. Points forts

Premièrement, il s'agit d'une première étude sur l'intérêt de l'utilisation de l'OHD en extrahospitalier. Celle-ci permet ainsi de commencer un travail de recherche sur l'OHD en SAMU.

De plus durant la période de l'étude, les patients quittaient les services d'urgences pour une prise en charge respiratoire adéquate en réanimation. Le temps de passage aux urgences était restreint. La mise en place d'une assistance respiratoire non invasive n'était donc pas prolongée avant le transport.

Le choix de ce critère de jugement principal (IOT à J1) semble pertinent.

L'analyse du temps de transport entre les groupes permet de démontrer que beaucoup plus de patients sous OHD ont un temps de transport long (> 60 min). L'apport en oxygène n'est pas limitant pour un transport sous OHD.

IV. Ouverture

Depuis peu, un nouvel indice de mesure : ROX, permet de prédire le risque d'intubation chez les patients sous OHD. Ce nouvel indice est défini comme le rapport de la saturation en oxygène (SAT)/FiO₂ sur la fréquence respiratoire. Différents seuils permettent d'analyser l'efficacité de l'OHD. D'après une revue de la littérature, un indice ROX inférieur à 2,8 après 6 heures sous OHD indique une nécessité de mettre le patient sous ventilation mécanique invasive. La

société danoise de médecine recommande la surveillance de cet indice ROX. (23). Actuellement non recommandé en France, cet indice pourrait permettre une analyse plus complète de l'intérêt de l'OHD dans un transport secondaire.

Une des principales controverses à l'utilisation de l'OHD est la dispersion de bioaérosol. Cette préoccupation repose sur le fait de l'utilisation d'un débit de gaz élevé dans l'OHD, possiblement responsable d'une plus grande contagiosité par rapport à d'autre système d'oxygénation. (27)(28)

Peu d'études ont analysé le risque de contamination de la COVID-19 suite à l'utilisation de l'OHD en comparaison à d'autres supports ventilatoires. Une étude sur un modèle mannequin montre que la distance de dispersion était de 17,3 cm à 60 L/min sous OHD sachant que le risque de dispersion par gouttelette lors de la toux est de 2,3 m. La zone d'utilisation de l'OHD présente donc un risque de contamination. Il est donc recommandé d'utiliser l'OHD dans une chambre à pression négative.

Cependant, l'ensemble de ces études semble démontrer que l'utilisation de l'OHD aurait un risque considéré comme similaire aux autres modalités de traitements standards. (11)(23)(29)

L'utilisation de l'OHD dans un espace confiné comme une ambulance de réanimation mériterait d'être analysée dans un but de protection du personnel.

CONCLUSION

Au cours de ces dernières années, l'oxygénothérapie par canule nasale à haut débit (technologie d'assistance respiratoire) s'est développée. Sa valeur d'application est prouvée dans le traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë induite par la COVID-19.

Dans cette étude, à la suite d'un transport sous OHD, le taux d'intubation à 24 heures dans les services d'arrivée de réanimation semble moins important que pour les autres modes de ventilation et/ou d'oxygénation. Les résultats ne peuvent être concluants à la vue de leur non significativité.

Il s'agit d'une première étude sur l'intérêt de l'utilisation de l'oxygénation à haut débit par canule nasale en pré-hospitalier chez des patients COVID-19.

Des études supplémentaires seront nécessaires afin de préciser si l'utilisation d'OHD présente un meilleur support d'oxygénation dans ces transferts secondaires que les autres systèmes d'assistance respiratoire non invasifs sans augmenter le risque de contagiosité pour le personnel soignant.

BIBLIOGRAPHIE

1. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China [Internet]. [cited 2022 Mar 4]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/all.14238>
2. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020 May;8(5):475–81.
3. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl*. 2020;395(10229):1054–62.
4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet Lond Engl*. 2020;395(10223):497–506.
5. Ochani RK, Asad A, Yasmin F, Shaikh S, Khalid H, Batra S, et al. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. :17.
6. Diaz Hernandez L, Giezendanner S, Fischer R, Zeller A. COVID-19-Symptome und Tests in der Schweizer Allgemeinbevölkerung: eine Querschnitserhebung. *Praxis*. 2022 Jan;111(1):14–20.
7. Ceylan Z. Estimation of COVID-19 prevalence in Italy, Spain, and France. *Sci Total Environ*. 2020 Aug 10;729:138817.
8. OMS [Internet]. [cited 2022 Sep 8]. Available from: <https://www.who.int/fr>
9. Ye ZW, Yuan S, Yuen KS, Fung SY, Chan CP, Jin DY. Zoonotic origins of human coronaviruses. *Int J Biol Sci*. 2020 Mar 15;16(10):1686–97.
10. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses*. 2021 Jan 29;13(2):202.
11. Agarwal A, Basmaji J, Muttalib F, Granton D, Chaudhuri D, Chetan D, et al. High-flow nasal cannula for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: systematic reviews of effectiveness and its risks of

- aerosolization, dispersion, and infection transmission. *Can J Anesth Can Anesth*. 2020 Sep;67(9):1217–48.
12. Rai P, Kumar BK, Deekshit VK, Karunasagar I, Karunasagar I. Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2021;105(2):441–55.
 13. Un aperçu des valeurs de cycle seuil et de leur rôle dans l'interprétation des résultats des tests de dépistage du SARS-CoV-2 par PCR en temps réel. :15.
 14. Lodé B, Jalaber C, Orcel T, Morcet-Delattre T, Crespin N, Voisin S, et al. Imagerie de la pneumonie COVID-19. *J Imag Diagn Interv*. 2020 Sep;3(4):249–58.
 15. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects | *Respiratory Care* [Internet]. [cited 2022 Mar 4]. Available from: <http://rc.rcjournal.com/content/61/4/529.short>
 16. Demoule A, Brochard L, Dres M, Heunks L, Jubran A, Laghi F, et al. How to ventilate obstructive and asthmatic patients. *Intensive Care Med*. 2020;46(12):2436–49.
 17. Comellini V, Pacilli AMG, Nava S. Benefits of non-invasive ventilation in acute hypercapnic respiratory failure. *Respirology*. 2019;24(4):308–17.
 18. Singh G, Pitoyo CW. Non-invasive Ventilation in Acute Respiratory Failure. *Acta Med Indones*. 2014;46(1):7.
 19. Boccatonda A, Groff P. High-flow nasal cannula oxygenation utilization in respiratory failure. *Eur J Intern Med*. 2019 Jun;64:10–4.
 20. Rochweg B, Einav S, Chaudhuri D, Mancebo J, Mauri T, Helviz Y, et al. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline. *Intensive Care Med*. 2020 Dec;46(12):2226–37.
 21. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, Martinez FJ, Behr J, Brown KK, et al. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Statement: Idiopathic Pulmonary Fibrosis: Evidence-based Guidelines for Diagnosis and Management. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Mar 15;183(6):788–824.
 22. Hu M, Zhou Q, Zheng R, Li X, Ling J, Chen Y, et al. Application of high-flow nasal cannula in hypoxemic patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med*. 2020 Dec 24;20(1):324.

23. Gürün Kaya A, Öz M, Erol S, Çiftçi F, Çiledağ A, Kaya A. High flow nasal cannula in COVID-19: a literature review. *Tuberk Ve Toraks*. 2020 Jul;68(2):168–74.
24. Teng X, Shen Y, Han M, Yang G, Zha L, Shi J. The value of high-flow nasal cannula oxygen therapy in treating novel coronavirus pneumonia. *Eur J Clin Invest*. 2020 Oct 31;e13435.
25. for the COVID-19 Spanish ICU Network, Mellado-Artigas R, Ferreyro BL, Angriman F, Hernández-Sanz M, Arruti E, et al. High-flow nasal oxygen in patients with COVID-19-associated acute respiratory failure. *Crit Care*. 2021 Dec;25(1):58.
26. Luo MS, Huang GJ, Wu L. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2019 Aug;45(8):1167–8.
27. COVID-ICU Group on behalf of the REVA Network and the COVID-ICU Investigators. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2021 Jan;47(1):60–73.
28. Hui DS, Chow BK, Lo T, Tsang OTY, Ko FW, Ng SS, et al. Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy *versus* CPAP *via* different masks. *Eur Respir J*. 2019 Apr;53(4):1802339.
29. Li J, Fink JB, Ehrmann S. High-flow nasal cannula for COVID-19 patients: low risk of bio-aerosol dispersion. *Eur Respir J*. 2020 May;55(5):2000892.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Résumé

Introduction

En février 2020 apparaît une nouvelle maladie dans le monde : La COVID-19. Cette maladie est due à une infection par le SARS-COV-2 appartenant à la famille des coronavirus. La COVID-19 est responsable d'une pandémie à partir du 11 mars 2020. La transmission se fait par gouttelettes avec un contact étroit ou bien une contamination des surfaces.

En France, le nombre de personnes infectées se compte par millions. Cette nouvelle maladie est responsable dans les cas sévères d'une insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique.

De nombreuses études ont étudié l'efficacité des nombreux systèmes d'assistance de ventilation non invasive et/ou à oxygénation dans cette maladie. L'oxygénation à haut débit par canule nasale a démontré une meilleure diminution du taux d'intubation, du taux de mortalité à J28 et une réduction du temps d'hospitalisation par rapport aux modes d'assistance respiratoire.

De nombreux transports inter-hospitaliers de ces patients hypoxiques nécessitant un système d'assistance respiratoire ont été réalisés en France.

Le SAMU 83 a transféré beaucoup de patients COVID-19 sous OHD.

Dans notre étude, nous analysons le taux d'intubation à 24 heures dans les hôpitaux des patients COVID-19 transférés. Secondairement, nous étudions également le temps d'hospitalisation et le taux de mortalité à J28.

Méthode

Il s'agit d'une étude observationnelle, cohorte rétrospective monocentrique réalisée au Centre Hospitalier de Sainte Musse à Toulon entre mars 2021 et décembre 2021. Les critères d'inclusion sont les patients, tout âge confondu, atteints du COVID-19 transportés sous un système d'assistance respiratoire non invasif.

Les critères d'exclusion étaient par conséquent les patients intubés. 229 patients ont été inclus. Deux groupes ont été analysés : 144 sous OHD et 85 dans le groupe de comparaison (8 CPAP, 32 VNI, 45 MHC). Notre analyse des critères de jugement principal et secondaire ainsi que l'analyse univariée ont été réalisées avec un seuil de significativité des tests statistiques, risque alpha, fixé à 5% ($p < 0,05$).

Résultats

Le taux d'intubation à 24 heures dans les services de réanimation dans le groupe OHD est moins important de manière non significative. La mortalité à J28 est également non significativement diminuée dans le groupe OHD. Le temps d'hospitalisation et similaire pour les deux groupes. Ces résultats n'étant pas significatifs nous ne pouvons pas conclure. L'analyse univariée n'a pas démontrée que certains facteurs pouvaient influencer les résultats.

Conclusion

Cette étude est une première dans l'analyse de l'intérêt de l'utilisation de l'OHD dans les transferts secondaires extrahospitaliers en France durant la période COVID-19. Dans l'avenir, d'autres études devront être réalisées afin de voir si l'OHD aurait un réel impact et un intérêt en extrahospitalier. Il paraît important d'étudier également le risque de contamination sous l'utilisation OHD durant les transports.

Mots-clés

COVID-19, OHD, SAMU, intubation, mortalité, contagiosité.