



HAL
open science

Oxygénothérapie chez l'enfant : évaluation nationale des connaissances des internes de pédiatrie

Charlotte Pouchoux

► **To cite this version:**

Charlotte Pouchoux. Oxygénothérapie chez l'enfant : évaluation nationale des connaissances des internes de pédiatrie. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02172149

HAL Id: dumas-02172149

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02172149>

Submitted on 3 Jul 2019

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

**Oxygénothérapie chez l'enfant : évaluation nationale des connaissances
des internes de pédiatrie**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 19 Avril 2019

Par Madame Charlotte POUCHOUX épouse BIZZOZERO

Née le 4 septembre 1988 à Marseille 12^{ème} (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de PÉDIATRIE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur DUBUS Jean-Christophe	Président
Madame le Professeur CHABROL Brigitte	Assesseur
Monsieur le Docteur (MCU-PH) TOSELLO Barthélémy	Assesseur
Madame le Docteur BOSDURE Emmanuelle	Assesseur
Madame le Docteur BARAVALLE-EINAUDI Mélisande	Assesseur



**Faculté des sciences
médicales et paramédicales**

Aix*Marseille Université

**Oxygénothérapie chez l'enfant : évaluation nationale des connaissances
des internes de pédiatrie**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 19 Avril 2019

Par Madame Charlotte POUCHOUX épouse BIZZOZERO

Née le 4 septembre 1988 à Marseille 12^{ème} (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de PÉDIATRIE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur DUBUS Jean-Christophe	Président
Madame le Professeur CHABROL Brigitte	Assesseur
Monsieur le Docteur (MCU-PH) TOSELLO Barthélémy	Assesseur
Madame le Docteur BOSDURE Emmanuelle	Assesseur
Madame le Docteur BARAVALLE-EINAUDI Mélisande	Assesseur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

Administrateur provisoire: Georges LEONETTI

Affaires Générales : Patrick DESSI
Professions Paramédicales : Philippe BERBIS

Asseseurs :

- aux Etudes : Jean-Michel VITON
- à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

Chargés de mission :

- 1^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3^{ème} cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- DU-DIU : Véronique VITTON
- Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- Relations Internationales : Philippe PAROLA
- Etudiants : Arthur ESQUER

Chef des services généraux : Déborah ROCCHICCIOLI

Chefs de service :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND
M. André ALI CHERIF
M. Jean-François PELLISSIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHIERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCOIS Georges
	ASSADOURIAN Robert		FUENTES Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		GABRIEL Bernard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GALINIER Louis
	AZORIN Jean-Michel		GALLAIS Hervé
	BAILLE Yves		GAMERRE Marc
	BARDOT Jacques		GARCIN Michel
	BARDOT André		GARNIER Jean-Marc
	BERARD Pierre		GAUTHIER André
	BERGOIN Maurice		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUVE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARREL Michel		LOUCHET Edmond
	CHAUVEL Patrick		LOUIS René
	CHOUX Maurice		LUCIANI Jean-Marie
	CIANFARANI François		MAGALON Guy
	CLEMENT Robert		MAGNAN Jacques
	COMBALBERT André		MALLAN- MANCINI Josette
	CONTE-DEVOLX Bernard		MALMEJAC Claude
	CORRIOL Jacques		MARANINCHI Dominique
	COULANGE Christian		MARTIN Claude
	DALMAS Henri		MATTEI Jean François
	DE MICO Philippe		MERCIER Claude
	DESSEIN Alain		METGE Paul
	DELARQUE Alain		MICHOTEY Georges
	DEVIN Robert		MILLET Yves
	DEVRED Philippe		MIRANDA François
	DJIANE Pierre		MONFORT Gérard
	DONNET Vincent		MONGES André
	DUCASSOU Jacques		MONGIN Maurice
	DUFOUR Michel		MONTIES Jean-Raoul
	DUMON Henri		NAZARIAN Serge
	ENJALBERT Alain		NICOLI René

MM NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SERMENT Gérard
SERRATRICE Georges
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

PROFESSEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)
J. PORTER (U.S.A.)

1991

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)
W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
D. CARSON (U.S.A.)
T. YAMAMURO (Japon)

1994

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)
W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)
M. MULLER (Suisse)
V. BONOMINI (Italie)

1997

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)
D. STULBERG (U.S.A.)
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

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

2002

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS EMERITE

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	RUF0 Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

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

2015

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

2016

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

2017

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

2018

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AUDOUIN Bertrand	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AZULAY Jean-Philippe	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BAILLY Daniel	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLI Michel	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnom</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOUBLI Léon	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MONCLA Anne
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GORINCOUR Guillaume	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANEL/REY Brigitte	NICOLLAS Richard
CHAUMOITRE Kathia	GRANVAL Philippe	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	OUAFIK L'Houcine

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

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal

PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

ADNOT Sébastien
 FILIPPI Simon

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent (<i>disponibilité</i>)	EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil (<i>dispo oct 2018</i>)	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic
GENTILE Gaëtan

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André
CALVET-MONTREDON Céline
GUIDA Pierre
JANCZEWSKI Aurélie

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion
REVIS Joana

ANATOMIE 4201

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

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

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

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

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

GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

**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)
MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre
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**

CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre
GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)

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

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

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

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

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

CARDIOLOGIE 5102

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

CHIRURGIE DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

CHIRURGIE GENERALE 5302

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 CURVALE Georges (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

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)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

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

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)
 GRISOLI Dominique (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)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

ACHARD Vincent (MCU-PH) disponibilité
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

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

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)
SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre
 THIRION Xavier (PU-PH)

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)
 FAURE Alice (MCU PH)
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004

CASANOVA Dominique (PU-PH)
 LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 BERNARD Jean-Paul (PU-PH)
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)
 SEITZ Jean-François (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)
 MONCLA Anne (PU-PH)
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)
 TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Héléne (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

IMMUNOLOGIE 4703

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)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

KERBAUL François (PU-PH)
 MICHELET Pierre (PU-PH)

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

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)
 FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
 GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)
 RACCAH Denis (PU-PH)
 VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
 SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

IMMUNOLOGIE ; 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)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (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)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM 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)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

NEPHROLOGIE 5203

BERLAND Yvon (PU-PH) Surnombre
 BRUNET Philippe (PU-PH)
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
 MOAL Valérie (PU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)
 FUENTES Stéphane (PU-PH)
 REGIS Jean (PU-PH)
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)
 AUDOIN Bertrand (PU-PH)
 AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
 CECCALDI Mathieu (PU-PH)
 EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
 FELICIAN Olivier (PU-PH)
 PELLETIER Jean (PU-PH)

OPHTALMOLOGIE 5502

DENIS Danièle (PU-PH)
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)
 POINSO François (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)
 DEVEZE Arnaud (MCU-PH) *Disponibilité*
 REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

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

BLIN Olivier (PU-PH)
 FAUGERE Gérard (PU-PH) *Surnombre*
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)
 SIMON Nicolas (PU-PH)
 BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
 MARY Charles (MCU-PH)
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
 MICHEL Gérard (PU-PH)
 MILH Mathieu (PU-PH)
 REYNAUD Rachel (PU-PH)
 SARLES Jacques (PU-PH)
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

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

COZE Carole (MCU-PH)
 FABRE Alexandre (MCU-PH)
 OVAERT Caroline (MCU-PH)
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)
 BONINI Francesca (MCU-PH)
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
 REY Marc (MCU-PH)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

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

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

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
 CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
 GIRARD Nadine (PU-PH)
 GORINCOUR Guillaume (PU-PH)
 JACQUIER Alexis (PU-PH)
 MOULIN Guy (PU-PH)
 PANUEL Michel (PU-PH)
 PETIT Philippe (PU-PH)
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
 VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)
 BARLESI Fabrice (PU-PH)
 CHANEZ Pascal (PU-PH)
 CHARPIN Denis (PU-PH) *Surnombre*
 GREILLIER Laurent (PU PH)
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

MASCAUX Céline (MCU-PH)
 TOMASINI Pascale (MCU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001

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

UROLOGIE 5204

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

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Jean-Christophe Dubus,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Je vous remercie de m'avoir proposé ce sujet de thèse et d'en avoir assuré la direction. Je vous remercie pour votre enseignement et votre disponibilité dans nos différents travaux. Veuillez trouver en ces lignes l'expression de mon profond respect et de ma sincère gratitude.

Madame le Professeur Brigitte Chabrol,

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury. Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

Monsieur le Docteur Barthélémy Tosello,

Je te remercie d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse. Je te remercie pour ton accompagnement et ton enseignement. Apprendre à tes côtés est un réel plaisir. Merci pour ta disponibilité et tes conseils bienveillants. Sois assuré de mon profond respect et de ma sincère gratitude.

Madame le Docteur Emmanuelle Bosdure,

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Par ta rigueur et ton implication professionnelles tu es un modèle. Je te remercie pour l'enseignement, la gentillesse et la bienveillance que tu m'as apportés. J'espère pouvoir continuer à apprendre à tes côtés. Sois assurée de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Madame le Docteur Mélisande Baravalle,

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail et suis sincèrement touchée de ta présence dans ce jury de thèse. Travailler à tes côtés a été un réel plaisir. Merci pour ton enseignement tout en douceur. J'espère pouvoir apporter autant à mes futurs internes que ce que tu as pu nous apporter. Je te remercie pour ton soutien et ton implication dans certains de mes projets. Sois assurée de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A toutes les équipes qui ont contribué à ma formation,

A l'équipe de Néonatalogie de l'Hôpital Nord,

Aurélie, Véronique, Anne-Sophie, Muriel, Meriem, Dr Gire,

Merci pour ce premier semestre riche en enseignements et plein de douceur.

A l'équipe d'Onco-hématologie pédiatrique de la Timone,

Pr Michel, Pr Chambost, Nicolas, Vincent, Cathy, Claire G, Anne-Lise, Iris, Carole,

Angélique, Arnauld, Dr Gentet, Je garde une pensée émue pour Claire O.

Ce fut un semestre intense et formateur.

A l'équipe de pédiatrie générale de la Timone,

Pr Chabrol, Pr Dubus, Manue, Nathalie, Mélissa, Ania,

Ce fut un semestre passionnant, enrichissant et très agréable.

A l'équipe de pédiatrie de l'hôpital d'Aix,

Dr Rimet, Dr Poujol, Jean-Noël, Claire, Marie-Caroline, Cathy, Stéphanie, Amandine, Prune,

Philippine, Audrey, Laura, Benoît

Ces 6 mois ont été marqués par des évènements personnels bouleversants. Merci pour votre bienveillance et votre enseignement.

A l'équipe de réanimation pédiatrique et néonatale de l'hôpital Nord,

A Claire, Sophie, Céline, Marjolaine, Renaud et Laurent,

Ce fut un semestre intense tant sur le plan émotionnel que par son enseignement.

Revenir à la réanimation a toujours été enrichissant.

Vous faites partie de ces chefs qui ont marqué mon internat et pour qui je garde un profond respect.

Une dédicace particulière au Dr Hassid sans qui le C-Pouilloux n'existerait pas

A Binti et Gaël pour ces gardes à vos côtés.

A l'équipe de pédiatrie générale de l'hôpital Nord,

Pr Dubus, Karine, Anne-Laure, Benoît, Valérie,

J'ai passé un semestre agréable et très enrichissant à vos côtés.

A l'équipe de pédiatrie Multidisciplinaire de la Timone,

Pr Tsimaratos, Pr Reynaud, Alexandre, Bertrand, Céline, Marie-Édith, Florent, Emeline,

Méloïdie, Sarah, Caroline, Florentine, Mathilde, Danièle, Justine,

Ce fut un semestre intense et instructif.

Merci au Dr Fabre pour ses si bons gâteaux.

A l'équipe de neuro-métabolisme pédiatrique de la Timone,

Pr Chabrol, Pr Milh, Anne, Frédérique, Aline, Célia,

Merci de m'avoir permis d'assister à vos consultations toutes très enrichissantes.

A l'équipe du SAMU pédiatrique,

Anne-Pascale, Marie, Michael, Clément, Antoine,

Merci pour ces 3 mois, riches en enseignements et pleins de bienveillance.

A l'équipe des urgences pédiatriques de la Timone,

Valérie B, Valérie A, Aurélie, Emilie, Violaine,

Ces 3 derniers mois d'internat passés à vos côtés ont été très instructifs.

Aux équipes paramédicales avec qui j'ai eu le plaisir de travailler,

A mes compagnons d'internat,

Angélique, Solène, Marie-Amélie, Sarah, Nicolas, Cécile, Gaël, Claire, Marion, Sonia, Elise,

Juliette, Laurence, Morgane, Francesca, Mélanie, Carole-Anne, Laura.

A mes anciennes co-internes qui sont aujourd'hui mes amies,

Anne-Gaëlle, Karine, Charlotte, Sarah, Capucine, Sophie, Stéphanie, Marine.

Les semestres à vos côtés ont été du pur bonheur et vous retrouver en dehors de l'hôpital est encore meilleur. J'espère que cette amitié perdurera.

A mes amis de la vie,

A Manon, mon amie de toujours.

A France, ma grande sœur de cœur, ma confidente.

A Margot, notre amitié est très précieuse pour moi.

A Estelle, ma sous-colleuse, à nos moments girly.

A mes copains de la montagne.

Aux TdB : Pierre, Coline, Jules, Alice, Charlotte, Guilhem, Aurélien, Gaby, Florence, Sébastien, Batistin, Sophie, Philippe, Caroline, les Viala. Merci pour tous ces bons moments passés à vos côtés.

Aux mini TdB qui nous comblent de bonheurs : Zoé, Ninon, Antonin, Arthur, mini Lasselin, mini Viala, mini Piclet.

A ma famille,

A ma fille Lise,

Merci pour tout l'amour, le bonheur et l'émerveillement que tu m'apportes chaque jour.

A mon mari Paul,

Voilà 13 ans que nous cheminons ensemble, à notre rythme et où chaque étape apparaît comme une évidence. Je mesure la chance qui m'est donnée de vivre à tes côtés. Tu es mon pilier. Ta présence et ton soutien sont irremplaçables. Toi seul sait me faire rire en toute circonstance et détient la maîtrise parfaite de la « chachou ronchon ». Merci pour l'amour et le bonheur que tu m'apportes chaque jour. Merci d'être un père formidable pour notre fille Lise, notre princesse, notre merveille, notre « mini nous ». Avec tout mon amour.

A mes parents,

Vous puisez en vous une force que j'admire. Je vous remercie pour l'éducation et les valeurs que vous m'avez transmises. Je vous remercie pour votre soutien indéfectible pendant ces longues années d'études. Merci pour votre accompagnement si précieux. Merci pour votre présence et votre amour. Merci d'être des parents et grands-parents formidables.

A mon frère Romain,

Nous sommes unis par ce lien précieux que nous continuons à tisser à deux. Merci pour ta présence si chère à mes yeux. Une pensée pour Sophia, Adam et Sarra.

A mes beaux-parents,

Je vous remercie pour votre accueil au sein de votre famille et votre générosité. Merci pour votre présence et votre accompagnement que vous maniez avec beaucoup de douceur et de discrétion.

*A mes belles-sœurs et beaux-frères : Lucie, Marine, Célia, Simon, Baptiste,
A Marc, le 5^{ème} enfant Bizzo,*

Merci de m'avoir accueillie au sein de votre fratrie. Merci pour votre engagement à nos côtés et votre présence. Merci pour ces initiations sportives (parfois quelque peu forcées... mais toujours appréciées), ces échappées belles sur « Bise Eau » à la boussole et tous ces bons moments passés avec vous en toute simplicité.

A tonton François, merci pour votre relecture experte.

A mon grand frère Frédéric,

parce que tu es parti trop tôt,

parce que tu aurais été fier de voir ton chaton devenir enfin docteur.

Sommaire

Titre	1
Résumé	2
Introduction	3
Méthodes	4
Résultats	7
Discussion	13
Conclusion	17
Bibliographie	18
Version Anglaise	21
Annexe	40

Oxygénothérapie chez l'enfant : évaluation nationale des connaissances des internes de pédiatrie

C Pouchoux¹, E Bosdure¹, M Baravalle-Einaudi¹, S Tardieu², JC Dubus^{1,3}

¹ Médecine Infantile et Pneumologie Pédiatrique, CHU Timone Enfants, 264 Rue Saint Pierre, 13385 Marseille Cedex 05

² Service de santé publique et d'information médicale, CHU Conception, 147 Bd Baille, 13385 Marseille Cedex 05

³ Aix-Marseille Université, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille, France

RÉSUMÉ

Introduction : L'oxygène est une thérapeutique largement utilisée en situation d'urgence. L'objectif de cette étude était d'évaluer les connaissances théoriques et pratiques des internes de pédiatrie français sur le sujet, suite aux recommandations nationales publiées en 2012.

Méthode : Il s'agissait d'une étude nationale, observationnelle, déclarative incluant tous les internes inscrits au DES de pédiatrie. Les données étaient recueillies grâce à un auto-questionnaire standardisé, informatisé, anonymisé, adressé par courriel. Le questionnaire précisait le profil du répondant, puis évaluait à l'aide de QCM et de CROQ les connaissances théoriques et pratiques du médecin (définition hypoxémie, monitoring oxygénothérapie...).

Résultats : Au total 16,7% de l'ensemble des internes de pédiatrie français ont répondu (n=219, âge moyen=27,25 ans, 83,1% de femmes, 5 semestres sur 8 en moyenne validés). Le score global de bonnes réponses était de 12,09 [9,5-16,7] sur un total de 20 points, sans corrélation entre les scores de connaissances théoriques et pratiques. Les connaissances des internes péchaient particulièrement sur la physiologie de l'hématose, la mesure même de saturation pulsée en oxygène, les moyens de délivrance de l'oxygène, et la prescription lors de décompensation aiguë d'une pathologie respiratoire chronique. Le nombre de semestres effectués, l'obtention d'un diplôme universitaire, ou un choix dans un service d'urgence, de réanimation ou de pneumopédiatrie n'influaient pas sur le savoir théorique et pratique des internes.

Conclusion : La prescription d'oxygène par les internes de pédiatrie demande à être améliorée, en particulier par une formation universitaire spécifique.

INTRODUCTION

L'administration d'oxygène nécessite une évaluation rigoureuse de l'hypoxémie et du terrain sur lequel l'indication est posée. Il est nécessaire de prévenir d'une part les complications hypoxiques, d'autre part la toxicité de l'oxygène sur un organisme en développement, le nouveau-né et le petit enfant étant particulièrement à risque lors de l'exposition à des concentrations élevées ¹.

Chaque interne de pédiatrie est régulièrement confronté à des situations cliniques justifiant la mise sous oxygénothérapie, en particulier lors de pathologies aiguës. La Société Pédiatrique de Pneumologie et d'Allergologie a établi, en 2012, des recommandations sur l'évaluation des besoins en oxygène et les modalités de prescription et de surveillance d'une oxygénothérapie ². Cependant il n'existe pas à notre connaissance d'étude évaluant les pratiques concernant la prescription de l'oxygène en pédiatrie.

L'objectif de ce travail était d'évaluer les connaissances et la mise en pratique par les internes de pédiatrie de ces recommandations, notamment les critères de mise en route et les modalités de prescription et de surveillance de l'oxygénothérapie chez l'enfant en situation aiguë ou chronique.

MÉTHODES

Schéma d'étude

Il s'agissait d'une étude nationale, observationnelle, déclarative.

Population

Tous les internes inscrits au DES de pédiatrie en France (n=1307) pouvaient être inclus (Arrêté du 7 août 2017 rappelant pour l'année 2017 et projetant pour la période 2018-2021 le nombre global d'internes en médecine à former par spécialité et par subdivision territoriale).

Modalité d'échantillonnage

Un questionnaire était envoyé par courriel à tous les internes via les référents régionaux des internes de pédiatrie.

Données recueillies

Les données étaient recueillies grâce à un auto-questionnaire standardisé, informatisé (Google form), anonymisé, adressé par courriel. Cet auto-questionnaire était construit à partir de l'analyse bibliographique réalisée dans le champ de l'étude, en tenant compte de l'expertise des coordonnateurs pour ce type de prise en charge.

Le questionnaire (annexe 1) était structuré en 3 parties :

- La première partie était destinée à préciser le profil du répondant : données démographiques (âge, sexe), lieu d'exercice (Centre Hospitalier Universitaire d'appartenance), formation (nombre de semestres d'internat réalisés, de semestres effectués en réanimation pédiatrique/néonatale ou aux urgences pédiatriques ou en pneumologie pédiatrique), diplômes universitaires obtenus (pneumologie/urgences pédiatriques/réanimation pédiatrique).

- La deuxième partie évaluait les connaissances théoriques du médecin concernant les valeurs normales de la pression artérielle en oxygène (PaO₂), de la pression artérielle en gaz carbonique (PaCO₂) et de la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), l'interprétation des mesures sanguines des échanges gazeux, les sources d'erreurs de mesure de la SpO₂, les risques liés à l'hypoxémie et l'hyperoxie, les interfaces disponibles pour l'administration d'oxygène.
- La troisième partie évaluait les connaissances pratiques du médecin au travers de 2 cas cliniques avec des questions à choix multiples (QCM) : le premier cas correspondait à une situation nécessitant la mise sous oxygénothérapie chez un nourrisson sans antécédent préalable présentant un premier épisode de bronchiolite aiguë ; le deuxième cas correspondait à une situation nécessitant la mise sous oxygénothérapie chez une adolescente porteuse de mucoviscidose présentant une exacerbation de sa maladie.

Modalité de recueil des données :

Le temps de remplissage du questionnaire était estimé à 15 minutes. Le questionnaire avait fait l'objet d'un pré-test auprès d'un groupe de 10 internes de pédiatrie afin d'obtenir un questionnaire compréhensible et facilement réalisable et ainsi éviter un taux de non-réponses trop important et des réponses incohérentes ou inattendues.

L'étude a été menée du 15 juin 2018 au 15 septembre 2018, avec le premier envoi le 15 juin 2018, suivi de 3 relances auprès des internes non répondants.

Analyse statistique :

L'étude statistique consistait en :

- Une analyse descriptive des résultats obtenus pour chaque question du questionnaire (profil et connaissances) ainsi qu'au sein de chaque cas clinique. Les données étaient présentées en médianes et écarts-types ou extrêmes, ou bien en pourcentages selon les cas.
- Une analyse comparative entre groupes (ancienneté, DIU, services validés). La différence était considérée comme significative si le degré de signification (p) était inférieur à 0,05.
- Une analyse de corrélation entre connaissances théoriques et connaissances pratiques réalisée à l'aide du test de Pearson. Deux variables étaient corrélées si le coefficient de corrélation de Pearson était proche de 1. La corrélation était considérée comme significative si le degré de signification (p) était inférieur à 0,05.

Aspects éthiques et réglementaires :

S'agissant d'une étude non interventionnelle, il n'était pas nécessaire d'obtenir l'avis d'un comité d'éthique pour la réaliser. Les données recueillies étaient anonymisées.

RÉSULTATS

Le taux de réponses était de 16,7% (n=219/1307). La répartition des réponses était homogène sur l'ensemble du territoire. Les internes ayant répondu étaient principalement des femmes (n=178 ; 81,3%). La moyenne d'âge était de 27,25 ans [23-32 ans]. Les internes avaient en moyenne validé 5 semestres [1-8 semestres], 61,6% (n=134) ayant réalisé 5 semestres ou plus. Seuls 6,4% des internes (n=14) avaient obtenu un diplôme universitaire : urgences pédiatriques (n=7 ; 3,2%), pneumologie pédiatrique (n=5 ; 2,3%), réanimation et urgences pédiatriques (n=2 ; 0,9%). Trente-six internes (16,4%) n'avaient jamais effectué de stage ni aux urgences pédiatriques, ni en pneumologie pédiatrique, ni en réanimation pédiatrique ou néonatale.

Score au questionnaire

Le score global de bonnes réponses pour l'ensemble du questionnaire était de 12,09 [9,5-16,7] sur un total de 20 points. Aucune différence de score n'était notée entre jeunes internes et internes expérimentés (12,2 versus 12), entre internes avec ou sans diplôme universitaire (12,3 versus 12), entre internes ayant validé ou non un stage en service d'urgences, de pneumopédiatrie ou de réanimation (12 versus 12,5). De façon plus détaillée, le score portant spécifiquement sur les connaissances théoriques était de 11,9/20 [8,6-17,9]. Seulement 9 internes (4,1%) pouvaient citer 3 des 5 circonstances cliniques ou biologiques pour lesquelles la SpO₂ ne pouvait pas être utilisée pour estimer la PaO₂, alors qu'aucune bonne réponse n'était retrouvée dans 41,1% des cas (n=91). Les internes avaient obtenu un score de 12/20 [7,3-16,7] aux

connaissances pratiques. Il n'existait pas de corrélation entre les connaissances théoriques et pratiques des internes [coefficient de Pearson: 0,09; p: 0,185].

État des connaissances théoriques

Valeurs normales de PaO₂ / PaCO₂ / SpO₂ : Les connaissances des internes concernant les valeurs normales de SpO₂ sont résumées dans le tableau 1. Près de 2/3 des internes (n=136 ; 62,1%) savaient que la SpO₂ était inférieure à 92% pendant moins de 10% du temps de sommeil chez les enfants de 1 à 10 ans ; 61,2% (n=134) savaient que la PCO₂ normale était identique quel que soit l'âge ; et 41,6% (n=91) savaient que la PaO₂ normale variait avec l'âge.

Tableau 1 : Résultats d'une enquête nationale menée auprès de 219 internes inscrits au DES de pédiatrie concernant la saturation pulsée en oxygène (SpO2).

Critères		Bonnes réponses
Valeurs normales de SpO2	>95% à l'éveil >92% au sommeil	n=112 (51,1%) n=114 (52,1%)
Définition de l'hypoxémie	Si insuffisance respiratoire aiguë - <92% - 92-95% si signes de gravité Si insuffisance respiratoire chronique - <3 points de la valeur de base	n=168 (76,7%) n=138 (63%) n=78 (35,6%)
Valeurs cible attendues sous oxygène	Si insuffisance respiratoire aiguë - >94% à l'éveil et >91% au sommeil Si insuffisance respiratoire chronique - SpO2 habituelle ou 92% à l'éveil	n=171 (78,1%) n=56 (25,6%)

SpO2 : saturation pulsée en oxygène

Toxicité de l'hypoxémie et de l'hyperoxie : L'hypoxémie était reconnue par 69,9% (n=153) des internes comme marqueur de gravité de la pathologie respiratoire témoignant d'une insuffisance respiratoire aiguë. En cas d'hypertension artérielle pulmonaire, 61,2% (n=134) des internes savaient que celle-ci diminuait si la SpO2 était maintenue > 90% et moins de 50% (n=108) savaient que son existence contre-indiquait le sevrage en oxygène. Il était acquis pour 86,3% (n=189) des internes que

l'hypoxémie chronique avec SpO₂ < 85% pouvait provoquer des effets délétères sur le développement neurocognitif, le comportement et la croissance de l'enfant. Presque tous (n=200 ; 91,3%) savaient que l'O₂ en excès avait une toxicité tissulaire et 89% (n=195) savaient que la concentration et/ou la durée d'exposition à l'O₂ nécessaires pour induire des lésions tissulaires pulmonaires n'étaient pas connues. L'âge et l'état nutritionnel étaient reconnus comme étant des facteurs déterminants pour la constitution de lésions d'hyperoxie respectivement par 82,6% (n=181) et 92,7% (n=203) des internes.

Mesures des échanges gazeux (SpO₂ et GDS) : Le capteur exposé à une forte luminosité et la pigmentation cutanée étaient reconnus comme sources d'erreurs de mesure de la SpO₂ seulement par 19,6% (n=43) et 32,9% (n= 72) des internes. Les autres sources d'erreurs tels que les troubles hémodynamiques avec bas débit, l'hypothermie et l'hypoxémie profonde étaient identifiés respectivement par 94,1% (n= 206), 91,3% (n=200) et 71,2% (n=156) des internes. Dans les cas où la mesure de la SpO₂ n'était pas fiable, la PaO₂ était mesurée par une technique sanglante par 51,6% (n=113) des répondants. 60,7% (n=133) des internes savaient que la mesure en veineux était bien corrélée à la PaCO₂ en la surestimant et 68,9% (n=151) savaient qu'une PvCO₂ (pression partielle veineuse en dioxyde de carbone) dans les limites de la normale permettait d'exclure une hypercapnie.

État des connaissances pratiques

Les résultats concernant la définition de l'hypoxémie et les valeurs cibles à atteindre sous oxygène en cas d'IRA et d'IRC sont résumés dans le tableau 1. En cas d'IRC, 69,9% (n=153) des internes débutaient l'oxygénothérapie devant une SpO₂ < 92% si

la SpO2 habituelle était inconnue en attendant les résultats de la mesure sanglante. Lorsque la mesure de la SpO2 n'était pas fiable, 70,3% (n=154) d'entre eux prescrivait l'oxygénothérapie si la PaO2 était inférieure de 10mmHg par rapport à la norme, et 22,4% (n=49) connaissaient les valeurs cibles à atteindre sur GDS (PaO2>70mmHg à l'éveil et 62mmHg au sommeil ou au biberon).

Pour ce qui est de la mesure de la SpO2, 63,5% (n=139) des internes utilisaient un capteur souple à enroulement à usage unique ; 8,2% (n=18) retenaient une valeur stable obtenue sur au moins 5 minutes ; 97,3% (n=213) vérifiaient la qualité du signal du pouls ; 83,6% (n=183) mesuraient la SpO2 au doigt plutôt qu'à l'oreille ; 34,2% (n=75) n'enlevaient pas le vernis doré.

Les principaux résultats concernant les interfaces, la surveillance et le sevrage de l'oxygénothérapie sont résumés dans le tableau 2. Moins de 50% (n=106) des internes connaissaient le débit maximal que permettent d'administrer les lunettes néonatales ou pour nourrissons et 58,9% (n=129) connaissaient le débit maximal des lunettes enfants-adultes. 84,9% (n=186) savaient qu'il était recommandé d'humidifier l'oxygène s'il existait une mauvaise tolérance de l'air sec même pour des débits < 4L/min. Un monitoring régulier et pluriquotidien de la SpO2 sur des périodes d'au moins 5 minutes était réalisé par 35,6% (n=78) des internes. En l'absence d'obtention de la valeur cible, une augmentation du débit d'oxygène couplée à une évaluation médicale de l'enfant était réalisée dans 91,3% (n=200) des cas. En cas d'hypercapnie, la capnie était contrôlée de manière systématique par 44,3% (n=97) des internes après mise sous oxygénothérapie. Pour effectuer le sevrage de l'oxygénothérapie, 85,8% (n=188) recherchaient progressivement le débit minimal pour obtenir le maintien de la SpO2 cible.

Tableau 2 : Résultats d'une enquête nationale menée auprès de 219 internes inscrits au DES de pédiatrie concernant la prescription d'oxygène.

Critères		Bonnes réponses
Choix de l'interface	- Lunettes nasales simples en première intention	n=147 (67,1%)
	- Masque à FiO2 si débit > 4Lpm	n=146 (66,7%)
Surveillance de l'oxygénothérapie	- Contrôle de la valeur cible de SpO2 dans les 30 min après modification du débit d'oxygène	n=33 (15,1%)
	- Evaluation de la capnie si IRC dès le début de prise en charge	n=189 (86,3%)
Sevrage de l'oxygénothérapie	- Arrêt du traitement si SpO2 ≥ valeurs cibles sous oxygène à faible débit chez un enfant cliniquement stable	n=186 (84,9%)
	- Retour au domicile si SpO2 en air ambiant ≥ valeurs cibles après plusieurs heures de sevrage incluant une période de sommeil	n=175 (79,9%)

Lpm : litre par minute ; IRC : insuffisance respiratoire chronique ; SpO2 : saturation pulsée en oxygène

DISCUSSION

A notre connaissance, cette étude est la première étude nationale menée auprès des internes de pédiatrie sur l'oxygénothérapie. Notre principale limite est, bien sûr, un taux de réponses faible. Cependant, les CHU de chaque ville de France sont représentés et les caractéristiques de l'échantillon de médecins inclus est comparable en âge et genre à la population des internes inscrits au DES de pédiatrie en France³. Sept ans après la publication par la SP2A des recommandations sur l'oxygénothérapie chez l'enfant en situation aiguë et chronique², notre travail montre que les connaissances des internes de pédiatrie, en ce qui concerne l'oxygénothérapie, sont parcellaires. Elles pèchent plus particulièrement sur la physiologie de l'hématose, sur la mesure même de la SpO₂, sur la définition de l'hypoxémie chez l'insuffisant respiratoire chronique, et sur les subtilités de la délivrance de l'oxygène. La formation au cours de l'internat ne semble pas influencer sur le savoir théorique et pratique des internes. En effet, les semestres effectués en services spécialisés (réanimation pédiatrique et néonatale / urgences pédiatriques / pneumologie pédiatrique), les DIU validés et l'ancienneté n'ont pas d'impact sur leurs connaissances.

Si la définition de l'hypoxémie est relativement bien connue, les valeurs normales de SpO₂ le sont seulement de la moitié d'entre eux et moins de 50% des participants savent que la PaO₂ normale varie avec l'âge. L'oxymétrie de pouls est l'outil le plus fiable et non invasif permettant de mesurer la saturation en oxygène de l'hémoglobine afin d'évaluer l'hypoxémie^{4,5}. Bien qu'il soit fréquemment utilisé par les internes de pédiatrie, nous avons mis en évidence des lacunes dans leurs connaissances concernant la technique de mesure et les limites de l'oxymétrie de pouls. En effet, il est recommandé de retenir une valeur stable de SpO₂ obtenue sur au moins 5

minutes, ce qui est appliqué par seulement 8% des internes dans notre étude. De plus, le capteur exposé à une forte luminosité et la pigmentation cutanée sont des sources d'erreurs de mesure de la SpO₂ connues par moins de 30% des internes. L'hypoxémie profonde est identifiée par 71,2% des participants comme une source d'erreur de mesure de la SpO₂, or aux basses saturations, la marge d'erreur est plus grande ⁶. Dans la gestion des chocs, une SpO₂ cible comprise entre 94 et 98% ^{7,8} permet de compenser l'erreur inhérente à l'utilisation de certains oxymètres de pouls.

Si auparavant il était admis que trop d'oxygène « ne ferait pas mal » ^{9,10}, notre étude met en évidence que la majorité des internes sait que l'O₂ en excès a une toxicité tissulaire et que la concentration et/ou la durée d'exposition à l'O₂ nécessaires pour induire des lésions tissulaires pulmonaires ne sont pas connues. En effet, il faut trouver un équilibre entre les dommages causés par l'hypoxie et les dommages causés par les radicaux libres liés à l'O₂ ¹¹. L'objectif est de maintenir les valeurs d'O₂ dans le sang à un niveau sans danger ¹². Le maintien de la SpO₂ au-dessus de 90% correspond à la section sûre de la courbe de dissociation oxygène-hémoglobine permettant d'assurer une oxygénation cérébrale adéquate et d'éviter la dysoxie ⁷. Dans notre étude, les valeurs cibles à atteindre sous oxygène sont relativement bien connues des internes. Les cibles optimales pour l'O₂ dans les maladies aiguës graves chez l'enfant n'étant pas connues, le clinicien peut avoir tendance à se concentrer sur l'obtention de valeurs physiologiques normales ou même supranormales. Cette approche est cependant réputée néfaste, sans présenter de quelconque avantage ^{12,13}. Les pratiques varient beaucoup avec l'âge, le diagnostic et le médecin ^{14,15}. Cette incertitude est illustrée par la variance des recommandations même dans la cause la plus courante de détresse respiratoire aiguë du nourrisson : la bronchiolite à VRS

(virus respiratoire syncytial). En effet, l'AAP (American Academy of Pediatrics) recommande une SpO₂ > 90%¹⁶ alors que le SIGN recommande une SpO₂ > 94%¹⁷.

Notre étude met également en évidence des lacunes en ce qui concerne le mode d'administration et le monitoring de l'oxygénothérapie. En effet, le débit maximal des lunettes néonatales et pour nourrisson est connu par moins de 50% des répondants. De plus, seulement 15% des internes contrôlent l'obtention de la valeur cible de la SpO₂ dans les 30 minutes suivant toute modification du débit d'oxygène. La revue de la littérature retrouve un manque de connaissances concernant l'oxygénothérapie chez le personnel de santé ¹⁸⁻²¹. La National Health Service indique dans un rapport sur la sécurité de l'oxygène, que les principales préoccupations en matière de sécurité pour l'administration d'oxygène sont liées à la sous ou sur-utilisation de l'oxygène et qu'elles sont causées par une prescription, une surveillance et une administration inappropriées de l'oxygène ²². De plus, les mauvaises connaissances de l'oxygénothérapie et du matériel utilisé pour administrer l'oxygène peuvent constituer un obstacle à une administration optimale d'oxygène ²³. L'oxygène devrait être traité comme n'importe quel autre médicament et à ce titre prescrit en spécifiant la dose, la méthode d'administration, la durée du traitement et la surveillance ou bien définir une plage cible de SpO₂ ²⁴⁻²⁷. Le taux de prescription d'oxygène est insuffisant en milieu hospitalier mais également en cas d'oxygénothérapie au domicile. En effet, un audit réalisé par BTS en 2008 met en évidence que seulement 32% des patients qui utilisaient de l'oxygène au domicile avaient reçu une ordonnance écrite ²⁸.

Chaque interne est régulièrement confronté à des situations cliniques justifiant la mise sous oxygénothérapie, principalement en situation aiguë mais également chez des patients présentant une pathologie pulmonaire chronique. Or dans notre étude, leurs

connaissances s'avèrent insuffisantes dans ce domaine. En effet, moins d'un tiers des participants connaissent la définition de l'hypoxémie et les valeurs cibles à atteindre sous oxygénothérapie en cas d'IRC. De plus, moins de 50% des internes contrôlent la capnie après mise sous oxygénothérapie en cas d'hypercapnie. Une administration excessive d'oxygène peut être nocive et aggraver l'hypercapnie, en particulier chez les patients présentant une affection pulmonaire associée à une insuffisance respiratoire hypercapnique ²⁴. En effet, une administration inappropriée entraîne une augmentation de la durée de séjour et une augmentation du risque de décès ²⁹⁻³¹. L'utilisation d'O₂ titré chez les patients vulnérables est recommandée depuis de nombreuses années par l'agence de sécurité et plusieurs sociétés de pneumologie internationales ²⁴⁻²⁷.

L'oxygène en tant que gaz médical est un sujet qui suscite un intérêt croissant ²⁴. Kabar et al ont montré dans une étude parue en 2006, une amélioration minime des pratiques de prescription d'oxygène après mise en œuvre de recommandations pour informer les praticiens ³². Les directives diffusées verbalement et par écrit n'avaient aucune influence sur la prescription d'oxygène, mais amélioraient la surveillance des patients porteurs d'une pathologie respiratoire. De plus, l'administration d'oxygène en fonction de la dose prescrite et la surveillance par oxymétrie étaient améliorées. Ces résultats suggèrent qu'un enseignement sur l'oxygénothérapie au cours de l'internat pourrait améliorer les connaissances des internes de pédiatrie. Desalu et al ont développé un questionnaire défini comme fiable et valable pour évaluer les connaissances en matière de traitement par oxygène chez les médecins et infirmiers ⁹. Ce questionnaire pourrait faire l'objet de pré-test et post-test auprès des internes de pédiatrie afin d'évaluer l'impact d'une formation sur l'oxygénothérapie.

CONCLUSION

Notre étude permet de faire un état des lieux national des connaissances et pratiques des internes de pédiatrie concernant la prescription d'oxygène. Leurs connaissances sont logiquement meilleures en situation d'insuffisance respiratoire aiguë. Des lacunes théoriques et pratiques sont observées dans la prise en charge des patients présentant une pathologie pulmonaire chronique. Elle souligne également le manque d'enseignement des bonnes règles de l'oxygénothérapie au cours des années d'internat.

RÉFÉRENCES

1. Dylag AM, Mayer CA, Raffay TM, Martin RJ, Jafri A, MacFarlane PM. Long-term effects of recurrent intermittent hypoxia and hyperoxia on respiratory system mechanics in neonatal mice. *Pediatr Res.* 2017;81(4):565-571. doi:10.1038/pr.2016.240
2. Aubertin G, Marguet C, Delacourt C, et al. Recommandations pour l'oxygénothérapie chez l'enfant en situations aiguës et chroniques : évaluation du besoin, critères de mise en route, modalités de prescription et de surveillance. *Arch Pédiatrie.* 2012;19(5):528-536. doi:10.1016/j.arcped.2012.02.016
3. André N, Gaudart J, Bernard J-L, Chabrol B. Quelle place pour l'enfant dans la prise de décision en pédiatrie? *Arch Pédiatrie.* 2005;12(7):1068-1074. doi:10.1016/j.arcped.2005.02.009
4. Van de Louw A, Cracco C, Cerf C, et al. Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2001;27(10):1606-1613. doi:10.1007/s001340101064
5. Seguin P, Le Rouzo A, Tanguy M, Guillou YM, Feuillu A, Mallédant Y. Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit. *Crit Care Med.* 2000;28(3):703-706.
6. Ross PA, Newth CJL, Khemani RG. Accuracy of pulse oximetry in children. *Pediatrics.* 2014;133(1):22-29. doi:10.1542/peds.2013-1760
7. Tosif S, Duke T. Evidence to Support Oxygen Guidelines for Children with Emergency Signs in Developing Countries: A Systematic Review and Physiological and Mechanistic Analysis. *J Trop Pediatr.* 2017;63(5):402-413. doi:10.1093/tropej/fmw100
8. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation.* 2015;95:223-248. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
9. Desalu OO, Aladesanmi AO, Ojuawo OB, et al. Development and validation of a questionnaire to assess the doctors and nurses knowledge of acute oxygen therapy. *PloS One.* 2019;14(2):e0211198. doi:10.1371/journal.pone.0211198
10. Martin DS, Grocott MPW. III. Oxygen therapy in anaesthesia: the yin and yang of O₂. *Br J Anaesth.* 2013;111(6):867-871. doi:10.1093/bja/aet291
11. Martin DS, Grocott MPW. Oxygen therapy in critical illness: precise control of arterial oxygenation and permissive hypoxemia. *Crit Care Med.* 2013;41(2):423-432. doi:10.1097/CCM.0b013e31826a44f6
12. Jones GAL, Ramnarayan P, Raman S, et al. Protocol for a randomised pilot multiple centre trial of conservative versus liberal oxygenation targets in critically ill children (Oxy-PICU). *BMJ Open.* 2017;7(12):e019253. doi:10.1136/bmjopen-2017-019253

13. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Brower RG, Matthay MA, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-1308. doi:10.1056/NEJM200005043421801
14. Raman S, Ray S, Peters MJ. Survey of Oxygen Delivery Practices in UK Paediatric Intensive Care Units. *Crit Care Res Pract*. 2016;2016:6312970. doi:10.1155/2016/6312970
15. Helmerhorst HJ, Schultz MJ, van der Voort PH, et al. Self-reported attitudes versus actual practice of oxygen therapy by ICU physicians and nurses. *Ann Intensive Care*. 2014;4:23. doi:10.1186/s13613-014-0023-y
16. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2014;134(5):e1474-1502. doi:10.1542/peds.2014-2742
17. Network SIG. Bronchiolitis in Children (SIGN 91). *NHS Qual Improv Scotl*. 2006.
18. Smith GB, Poplett N. Knowledge of aspects of acute care in trainee doctors. *Postgrad Med J*. 2002;78(920):335-338.
19. Esposito S, Brivio A, Tagliabue C, et al. Knowledge of oxygen administration, aerosol medicine, and chest physiotherapy among pediatric healthcare workers in Italy. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2011;24(3):149-156. doi:10.1089/jamp.2010.0850
20. Eastwood GM, Reade MC, Peck L, Baldwin I, Considine J, Bellomo R. Critical care nurses' opinion and self-reported practice of oxygen therapy: a survey. *Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses*. 2012;25(1):23-30. doi:10.1016/j.aucc.2011.05.001
21. Cousins JL, Wark PAB, McDonald VM. Acute oxygen therapy: a review of prescribing and delivery practices. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:1067-1075. doi:10.2147/COPD.S103607
22. National Patient Safety Agency. :17.
23. Ganeshan A, Hon LQ, Soonawalla ZF. Oxygen: Can we prescribe it correctly? *Eur J Intern Med*. 2006;17(5):355-359. doi:10.1016/j.ejim.2006.02.007
24. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax*. 2008;63 Suppl 6:vi1-68. doi:10.1136/thx.2008.102947
25. Beasley R, Chien J, Douglas J, et al. Thoracic Society of Australia and New Zealand oxygen guidelines for acute oxygen use in adults: "Swimming between the flags." *Respirol Carlton Vic*. 2015;20(8):1182-1191. doi:10.1111/resp.12620
26. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V, British Thoracic Society Emergency Oxygen Guideline Group, BTS Emergency Oxygen Guideline Development Group. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*. 2017;72(Suppl 1):ii1-ii90. doi:10.1136/thoraxjnl-2016-209729

27. Lamont T, Luettel D, Scarpello J, O'Driscoll BR, Connew S. Improving the safety of oxygen therapy in hospitals: summary of a safety report from the National Patient Safety Agency. *BMJ*. 2010;340:c187. doi:10.1136/bmj.c187
28. O'Driscoll BR. British Thoracic Society Emergency Oxygen Audit 2013 (National Audit Period 15 August–1 November 2013) 2014. Available from: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/audit-and-quality-improvement/audit-reports/bts-emergency-oxygen-audit-report-2013/>.
29. Joosten SA, Koh MS, Bu X, Smallwood D, Irving LB. The effects of oxygen therapy in patients presenting to an emergency department with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Med J Aust*. 2007;186(5):235-238.
30. Austin MA, Wills KE, Blizzard L, Walters EH, Wood-Baker R. Effect of high flow oxygen on mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients in prehospital setting: randomised controlled trial. *BMJ*. 2010;341:c5462. doi:10.1136/bmj.c5462
31. Wijesinghe M, Perrin K, Healy B, et al. Pre-hospital oxygen therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med J*. 2011;41(8):618-622. doi:10.1111/j.1445-5994.2010.02207.x
32. Kbar FA, Campbell IA. Oxygen therapy in hospitalized patients: the impact of local guidelines. *J Eval Clin Pract*. 2006;12(1):31-36. doi:10.1111/j.1365-2753.2005.00601.x

**Oxygen therapy in children: a national assessment of the knowledge level of
pediatric residents**

C Pouchoux¹, E Bosdure¹, M Baravalle-Einaudi¹, S Tardieu², JC Dubus^{1,3}

¹*Médecine Infantile et Pneumologie Pédiatrique, CHU Timone Enfants, 264 Rue Saint Pierre, 13385 Marseille Cedex 05, France*

²*Service de santé publique et d'information médicale, CHU Conception, 147 Bd Baille, 13385 Marseille Cedex 05, France*

³*Aix Marseille University, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille, France*

ABSTRACT

Introduction: Oxygen therapy is widely used in emergency situations. The objective of this study was to evaluate the levels of theoretical and practical knowledge of French pediatric residents regarding oxygen therapy in relation to the national recommendations published in 2012.

Method: This was a national, observational, declarative study that included every resident pursuing a *Diplôme d'Études Spécialisées de Pédiatrie* (DES, specialized degree in pediatrics). The data were collected through a standardized, computerized, and anonymous questionnaire that was sent by e-mail. Survey participants filled out their profile, then answered questions testing their theoretical and practical knowledge levels (hypoxemia, oxygen therapy monitoring, etc.) via multiple choice and short-answer questions.

Results: A total of 16.7% of all French pediatric residents responded (n = 219, age 27.25 years, 83.1% female, 5 semesters out of 8 completed on average). The overall score of correct answers was 12.09 [9.5-16.7] out of a total of 20 points, with no correlation between the theoretical and practical knowledge scores. The residents' knowledge levels were particularly poor concerning gas exchange in the lungs, pulse oximetry, oxygen transport, and prescribing oxygen during acute decompensation from a chronic respiratory disease. The number of semesters performed in specialized departments (pediatric and neonatal intensive care/pediatric emergencies/pediatric pneumology), Inter-University Degrees (DIUs), and seniority had no impact on the theoretical and practical knowledge of the residents.

Conclusion: The prescribing of oxygen therapy by pediatric residents needs to be improved, particularly through specific university training.

INTRODUCTION

The administration of oxygen requires a rigorous evaluation of hypoxemia and the situation in which it is indicated. On the one hand, it is necessary for the prevention of hypoxic complications, but on the other hand, oxygen is highly toxic to developing organisms and subsequently both newborns and young children are particularly at risk when exposed to high concentrations¹.

Pediatric residents are regularly confronted with clinical situations that justify the use of oxygen therapy, particularly in the case of acute diseases. In 2012, the Pediatric Society of Pneumology and Allergology established recommendations on the assessment of oxygen requirements, and the prescription and monitoring of oxygen therapy². However, to our knowledge, there have not been any studies that evaluate practices regarding the prescription of oxygen in pediatrics.

The objective of this study was to evaluate the knowledge levels and practices of pediatric residents regarding these recommendations, including the criteria for initiating, prescribing, and monitoring oxygen therapy for children in acute and chronic situations.

METHODS

Study design

This was a national, observational, and declarative study.

Population

Every resident pursuing a *Diplôme d'Études Spécialisées (DES) de Pédiatrie*, or specialized degree in pediatrics, in France (n=1307) was included (Decree of August 7th, 2017 recalling for the year 2017 and projecting for the period 2018-2021 the total number of medical residents to be trained according to specialty and territorial subdivision).

Sampling method

A questionnaire was sent via e-mail to the residents.

Data collection

The data were collected via the sending of a standardized, computerized (Google form), and anonymous questionnaire. This questionnaire was developed based on the literature review that was conducted within the scope of the study, taking into account the expertise of the study coordinators regarding this type of care.

The questionnaire (Annex 1) had 3 parts:

- The first part concerned the participant's profile: demographic data (age, sex), place of practice (affiliated University Hospital Center), training (number of residency semesters completed, rotations completed in pediatric/neonatal intensive care, pediatric emergencies, or in pediatric pulmonology), and university degrees obtained (pneumology/pediatric emergencies/pediatric intensive care).

- The second assessed the residents' levels of theoretical knowledge regarding normal blood pressure values for oxygen (PaO₂), carbon dioxide (PaCO₂), and peripheral capillary oxygen saturation (SpO₂), interpretation of Arterial Blood Gas (ABG) sampling results, sources of SpO₂ measurement errors, risks related to hypoxemia and hyperoxia, and interfaces available for oxygen administration.

- The third part evaluated the residents' levels of practical knowledge through two clinical cases with Multiple Choice Questions (MCQ), where the first case corresponded to a situation of acute bronchiolitis requiring oxygen therapy in an infant with no prior history, and the second corresponded to a situation requiring oxygen therapy in a teenager with cystic fibrosis who had an exacerbation of her disease.

Data collection method:

The time required to complete the questionnaire was estimated to be fifteen minutes. The questionnaire was pre-tested with a group of ten pediatric residents in order to obtain a questionnaire that was understandable and easily filled out, in order to avoid an excessive non-response rate and inconsistent or unexpected responses.

The study was conducted from June 15, 2018 to September 15, 2018, with the first email sent on June 15, 2018, followed by three reminders to non-responders.

Statistical analysis:

A descriptive analysis was performed of the results obtained for each question of the questionnaire (profile and knowledge) as well as within each clinical case. The data were presented in median and standard or extreme deviations, or in percentages as appropriate. A comparative analysis between groups (seniority, Inter-University Degree DIU, department) was performed, where the difference was significant if $p < 0.05$. A correlation analysis (theoretical knowledge versus practical knowledge) was

also carried out using the Pearson test, two variables were correlated if the Pearson correlation coefficient was close to 1, and the significance (p) less than 0.05.

Ethical and regulatory aspects:

As this was a non-interventional study, the opinion of an ethics committee was not required concerning the conduct of this study. The data collected were anonymized.

RESULTS

The response rate was 16.7% (n = 219/1307). The distribution of responses was homogeneous throughout the nation. The respondents were mainly women (n=178, 81.3%). The average age was 27.25 [23-32] years old. The residents had an average of five semesters completed [1-8 semesters], and 61.6% (n = 134) of participants had completed five or more semesters. Only 6.4% of residents (n = 14) had a university degree: pediatric emergencies (n=7, 3.2%), pediatric pulmonology (n = 5, 2.3%), and pediatric intensive care and emergencies (n=2, 0.9%), while 36 residents (16.4%) had never done a rotation in pediatric emergency rooms, pediatric pulmonology, or pediatric or neonatal intensive care units.

Questionnaire score

The overall score of correct answers for the entire questionnaire was 12.09 [9.5-16.7] out of 20 points total. No differences in scores were noted between young residents and experienced residents (12.2 versus 12), residents with or without a university degree (12.3 versus 12), or residents who had or had not completed a semester in a pediatric emergency, pediatric pulmonology department, or an intensive care unit (12 versus 12.5). In more detail, the score specifically for the level of theoretical knowledge was 11.9 [8.6-17.9]/20. Only nine residents (4.1%) could name three of the five clinical or biological circumstances for which SpO₂ could not be used to estimate PaO₂, while there were zero correct answers in 41.1% of cases (n=91). Concerning their level of practical knowledge, the residents had a score of 12 [7.3-16.7]/20. There was no correlation between the levels of theoretical and practical knowledge of the residents [Pearson's coefficient 0.09, p = 0.185].

Status of theoretical knowledge

Normal PaO₂/PaCO₂/SpO₂ values: The residents' knowledge concerning normal SpO₂ values is summarized in Table 1. Almost two-thirds of residents (n = 136, 62.1%) knew that SpO₂ was less than 92% less than 10% of the time while sleeping for children ages 1-10 years old; 61.2% (n = 134) knew that normal PaCO₂ was the same regardless of age; and 41.6% (n = 91) knew that normal PaO₂ varied with age.

Table 1: Results of a national survey of 219 residents enrolled in the pediatric DES concerning peripheral Oxygen Saturation (SpO₂)

Evaluation criteria		Correct answers
Normal SpO ₂ values	> 95% while awake	n=112 (51.1%)
	> 92% while sleeping	n=114 (52.1%)
Hypoxemia	If acute respiratory failure:	
	- < 92%	n=168 (76.7%)
	- 92-95% if signs of severity	n=138 (63.0%)
	If chronic respiratory failure:	
	- < 3 points of the base value	n=78 (35.6%)
Expected target values under oxygen	If acute respiratory failure:	
	- > 94% while awake and > 91% while sleeping	n=171 (78.1%)
	If chronic respiratory failure	
	- Normal SpO ₂ or 92% while awake	n=56 (25.6%)

SpO₂: peripheral Oxygen Saturation

Toxicity of hypoxemia and hyperoxia: Hypoxemia was recognized by 69.9% (n = 153) of pediatric residents as a marker of severity of respiratory disease indicative of acute

respiratory failure. Concerning pulmonary arterial hypertension, 61.2% (n = 134) of residents knew that it decreased if SpO₂ was maintained at > 90%, while less than 50% (n = 108) knew that its existence indicated against withdrawing oxygen therapy. It was well understood by 86.3% (n = 189) of residents that chronic hypoxemia with SpO₂ < 85% could cause deleterious effects on a child's neurocognitive development, behavior, and growth. Almost all residents (n = 200, 91.3%) knew that excess O₂ had tissue toxicity and 89% (n = 195) knew that the concentration and/or duration of exposure to O₂ required to induce lung tissue damage was unknown. Age and nutritional status were recognized as determining factors for the formation of hyperoxia-induced lesions by 82.6% (n = 181) and 92.7% (n = 203) of residents, respectively.

Gas exchange measurements (SpO₂ and ABG): Both skin pigmentation and sensor exposure to bright light were recognized as sources of SpO₂ measurement errors by only 32.9% (n = 72) and 19.6% (n = 43) of residents, respectively. Other sources of errors such as hemodynamic disorders with low blood flow, hypothermia, and severe hypoxemia were identified by 94.1% (n = 206), 91.3% (n = 200), and 71.2% (n = 156) of residents, respectively. In cases where the SpO₂ measurements were not reliable, PaO₂ would be measured via blood test by 51.6% (n = 113) of respondents, while 60.7% (n = 133) of residents knew that venous measurements were well correlated to overestimations of PaCO₂ and 68.9% (n = 151) understood that PvCO₂ (carbon dioxide venous partial pressure) within normal limits ruled out hypercapnia.

Status of practical knowledge

The results concerning the definition of hypoxemia and the target values to be achieved under oxygen therapy in the cases of Acute Respiratory Failure (ARF) and Chronic Respiratory Failure (CRF) are summarized in Table 1. In cases of CRF, 69.9% (n =

153) of residents started oxygen therapy while waiting for the results of a blood test with SpO₂ < 92% if normal SpO₂ values were unknown. In cases where SpO₂ measurement was unreliable, 70.3% (n = 154) prescribed oxygen therapy if PaO₂ was 10mmHg lower than normal and 22.4% (n = 49) knew the target values for ABG (PaO₂ > 70mmHg on waking and 62mmHg while sleeping or feeding from a bottle).

In terms of SpO₂ measurement, 63.5% of residents (n = 139) used a flexible, single-use sensor where 8.2% (n = 18) obtained a stable value over a duration of at least 5 minutes and 97.3% (n = 213) checked the quality of the pulse signal. The majority of residents (n = 183, 83.6%) measured SpO₂ by finger rather than ear, though 34.2% (n = 75) did not remove the gold coating.

The main results regarding interfaces, monitoring, and withdrawal from oxygen therapy are summarized in Table 2. Less than 50% (n = 106) of the residents were aware of the maximum flow rate that can be achieved with neonatal or infant nasal cannulas, while 58.9% (n = 129) were aware of the maximum flow rate for child-adult nasal cannulas. Most residents (n = 186, 84.9%) knew that it was recommended to humidify oxygen if there was a poor dry-air tolerance even at flows < 4 L/min. Regular, multi-daily SpO₂ monitoring over periods of at least 5 minutes was performed by 35.6% (n = 78) of residents. If target values were not reached, an increase in oxygen flow coupled with a medical assessment of the child was performed in 91.3% (n = 200) of cases. In case of hypercapnia, the level of carbon dioxide was checked systematically by 44.3% (n = 97) of residents after starting oxygen therapy. In order to remove patients from oxygen therapy, 85.8% (n = 188) of residents gradually sought the minimum flow rate to maintain target SpO₂.

Table 2: Results of a national survey of 219 residents enrolled in the pediatric DES regarding oxygen prescription

Evaluation criteria		Correct answers
Choice of interface	- Standard nasal cannulas initially	n=147 (67,1%)
	- FiO2 mask if flow rate > 4Lpm	n=146 (66,7%)
Oxygen therapy monitoring	- Checking SpO2 target values within 30 min after changing the oxygen flow rate	n=33 (15,1%)
	- Assessment of CO2 levels if CRF from the beginning of management	n=189 (86,3%)
Oxygen therapy withdrawal	- Discontinuation of treatment if SpO2 \geq target values while under low oxygen flow in a clinically stable child	n=186 (84,9%)
	- Return home if SpO2 in ambient air \geq target values after several hours of withdrawal including a sleep period	n=175 (79,9%)

Lpm: Liters per minute; CRF: Chronic Respiratory Failure; SpO2: peripheral Oxygen Saturation

DISCUSSION

To the best of our knowledge, this study was the first French national study of pediatric residents on oxygen therapy. Our main limitation was a low response rate. However, the university hospitals of each city in France are represented and the characteristics of the sample of residents included are comparable in age and gender to the population of residents enrolled in DES in pediatrics in France³. Seven years after the publication by SP2A of the guidelines for oxygen therapy for children in acute and chronic situations², our work reveals that the level of knowledge of pediatric residents regarding oxygen therapy is fragmented. The residents' knowledge levels were particularly poor concerning gas exchange in the lungs, pulse oximetry, oxygen transport, and hypoxemia in chronic respiratory failure. Training during residencies does not seem to influence the levels of theoretical and practical knowledge of the residents. Indeed, neither semesters spent in specialized departments (pediatric and neonatal intensive care/pediatric emergencies/pediatric pulmonology), nor seniority, nor DIUs appear to have an impact on residents' knowledge levels.

While the definition of hypoxemia was relatively well understood by the pediatric residents, normal SpO₂ values were known by approximately half, while less than half knew that normal PaO₂ values vary with age.

Pulse oximetry is the most reliable and non-invasive assessment for measuring the oxygen saturation of hemoglobin to assess hypoxemia^{4,5}. Although this tool is frequently used by pediatric residents, we have identified knowledge gaps regarding the measurement techniques and limitations of pulse oximetry. For instance, it is recommended to obtain a stable SpO₂ value over a duration of at least 5 minutes, which was known by only 8% of the residents in our study. In addition, less than 30% of residents knew that differing skin pigmentations and exposing the sensor to bright

light are frequent sources of SpO₂ measurement errors. On the other hand, severe hypoxemia was identified by 71.2% of participants as a source of SpO₂ measurement errors, but the margin of error is greater at low saturations⁶. In shock management, a target SpO₂ of 94-98%^{7,8} can compensate for errors inherent in the use of some pulse oximeters.

Though previously it was widely accepted that too much oxygen "would not hurt"^{9,10}, our study shows that the majority of residents know that excess O₂ has tissue toxicity and that the concentration/duration of exposure to O₂ required to induce lung tissue damage is still unknown. Indeed, a balance must be found between the damage caused by hypoxia and the damage caused by free radicals linked to O₂¹¹. The objective is to keep O₂ values in the blood at a safe level¹², and maintaining SpO₂ above 90% corresponds to the safe section of the oxygen-hemoglobin dissociation curve for ensuring adequate brain oxygenation and avoiding dysoxia⁷. In our study, the target values while under oxygen were relatively well known to the residents, and as the optimal target values for O₂ in severe acute diseases in children are not known, the clinician may tend to focus on obtaining normal or even higher values. However, this approach is considered harmful, without any benefit^{12,13}.

Practices also vary greatly with age, diagnosis, and physician^{14,15}. This uncertainty is illustrated by the variance of recommendations with even the most common cause of acute infant respiratory distress: Respiratory Syncytial Virus (RSV) bronchiolitis. Indeed, the American Academy of Pediatrics (AAP) recommends SpO₂ > 90%¹⁶ while the SIGN recommends SpO₂ > 94%¹⁷.

Our study also highlights shortcomings in the way oxygen therapy is administered and monitored. For instance, the maximum flow rate of neonatal and infant cannulas could be recalled by fewer than 50% of respondents. In addition, only 15% of residents

checked to ensure that the SpO₂ target value was achieved within 30 minutes of any change in oxygen flow.

The literature suggests that health personnel also lack knowledge about ^{18–21} oxygen therapy. The National Health Service stated in an oxygen safety report that the main safety concerns for oxygen administration are related to the under or over-use of oxygen and are caused by inappropriate oxygen prescription, monitoring, and administration ²². In addition, poor knowledge of oxygen therapy and the equipment used to administer oxygen can be an obstacle to optimal oxygen delivery ²³. To combat these issues, oxygen should be treated like any other drug, in that it should be prescribed by specifying the dose, method of administration, duration of treatment, and monitoring or defining a target range of SpO₂ ^{24–27}. Oxygen is not only insufficiently prescribed in hospitals, but also in cases of oxygen therapy at home. Indeed, an audit carried out by BTS in 2008 revealed that only 32% of patients who used oxygen at home had received a written prescription ²⁸.

Pediatric residents are regularly confronted with clinical situations justifying the use of oxygen therapy, mainly in acute situations, but also in patients with chronic pulmonary diseases. However, according to our study, their level of knowledge in this area is insufficient. Indeed, less than a third of participants were aware of the definition of hypoxemia and the target values while under oxygen therapy in cases of CRF. In addition, less than 50% of residents monitored carbon dioxide levels after starting oxygen therapy in cases of hypercapnia. Excessive oxygen administration may be harmful and aggravate hypercapnia, particularly in patients with lung disease associated with hypercapnic respiratory failure ²⁴. Indeed, inappropriate administration leads to increases in both the length of stay and the risk of death ^{29–31}. The use of

titrated O₂ in vulnerable patients has been recommended for many years by the safety agency and several international pneumology companies ²⁴⁻²⁷.

Oxygen as a medical gas is a subject of growing interest. In a study published in 2006, Kabar et al demonstrated a minimal improvement in oxygen prescribing practices after the implementation of recommendations meant to inform practitioners ³². The verbal and written guidelines had no influence on prescribing oxygen, but improved the monitoring of patients with respiratory diseases. In addition, dose-related oxygen administration and oximetry monitoring were improved. These results suggest that specific training for oxygen therapy during residencies could improve the knowledge levels of pediatric residents. Desalu et al developed a reliable and valid questionnaire, that has been validated, to assess the knowledge levels of doctors and nurses for oxygen therapy⁹. This questionnaire could be pre-tested and post-tested with pediatric residents to assess the impact of oxygen therapy training.

CONCLUSION

Our study made it possible to perform a national inventory of the knowledge levels and practices of pediatric residents concerning the prescription of oxygen therapy. Their levels of knowledge were higher in situations of acute respiratory failure, though theoretical and practical shortcomings were observed in the management of patients with chronic lung disease. This study also highlights the lack of proper training concerning oxygen therapy during the years of residencies, whose reversal could subsequently fill the aforementioned knowledge gaps.

REFERENCES

1. Dylag AM, Mayer CA, Raffay TM, Martin RJ, Jafri A, MacFarlane PM. Long-term effects of recurrent intermittent hypoxia and hyperoxia on respiratory system mechanics in neonatal mice. *Pediatr Res.* 2017;81(4):565-571. doi:10.1038/pr.2016.240
2. Aubertin G, Marguet C, Delacourt C, et al. [Recommendations for pediatric oxygen therapy in acute and chronic settings: Needs assessment, implementation criteria, prescription practices and follow-up]. *Rev Mal Respir.* 2013;30(10):903-911. doi:10.1016/j.rmr.2013.03.002
3. André N, Gaudart J, Bernard J-L, Chabrol B. Quelle place pour l'enfant dans la prise de décision en pédiatrie? *Arch Pédiatrie.* 2005;12(7):1068-1074. doi:10.1016/j.arcped.2005.02.009
4. Van de Louw A, Cracco C, Cerf C, et al. Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2001;27(10):1606-1613. doi:10.1007/s001340101064
5. Seguin P, Le Rouzo A, Tanguy M, Guillou YM, Feuillu A, Mallédant Y. Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit. *Crit Care Med.* 2000;28(3):703-706.
6. Ross PA, Newth CJL, Khemani RG. Accuracy of pulse oximetry in children. *Pediatrics.* 2014;133(1):22-29. doi:10.1542/peds.2013-1760
7. Tosif S, Duke T. Evidence to Support Oxygen Guidelines for Children with Emergency Signs in Developing Countries: A Systematic Review and Physiological and Mechanistic Analysis. *J Trop Pediatr.* 2017;63(5):402-413. doi:10.1093/tropej/fmw100
8. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation.* 2015;95:223-248. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
9. Desalu OO, Aladesanmi AO, Ojuawo OB, et al. Development and validation of a questionnaire to assess the doctors and nurses knowledge of acute oxygen therapy. *PloS One.* 2019;14(2):e0211198. doi:10.1371/journal.pone.0211198
10. Martin DS, Grocott MPW. III. Oxygen therapy in anaesthesia: the yin and yang of O₂. *Br J Anaesth.* 2013;111(6):867-871. doi:10.1093/bja/aet291
11. Martin DS, Grocott MPW. Oxygen therapy in critical illness: precise control of arterial oxygenation and permissive hypoxemia. *Crit Care Med.* 2013;41(2):423-432. doi:10.1097/CCM.0b013e31826a44f6
12. Jones GAL, Ramnarayan P, Raman S, et al. Protocol for a randomised pilot multiple centre trial of conservative versus liberal oxygenation targets in critically ill children (Oxy-PICU). *BMJ Open.* 2017;7(12):e019253. doi:10.1136/bmjopen-2017-019253

13. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Brower RG, Matthay MA, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000;342(18):1301-1308. doi:10.1056/NEJM200005043421801
14. Raman S, Ray S, Peters MJ. Survey of Oxygen Delivery Practices in UK Paediatric Intensive Care Units. *Crit Care Res Pract.* 2016;2016:6312970. doi:10.1155/2016/6312970
15. Helmerhorst HJ, Schultz MJ, van der Voort PH, et al. Self-reported attitudes versus actual practice of oxygen therapy by ICU physicians and nurses. *Ann Intensive Care.* 2014;4:23. doi:10.1186/s13613-014-0023-y
16. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics.* 2014;134(5):e1474-1502. doi:10.1542/peds.2014-2742
17. Network SIG. Bronchiolitis in Children (SIGN 91). *NHS Qual Improv Scotl.* 2006.
18. Smith GB, Poplett N. Knowledge of aspects of acute care in trainee doctors. *Postgrad Med J.* 2002;78(920):335-338.
19. Esposito S, Brivio A, Tagliabue C, et al. Knowledge of oxygen administration, aerosol medicine, and chest physiotherapy among pediatric healthcare workers in Italy. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2011;24(3):149-156. doi:10.1089/jamp.2010.0850
20. Eastwood GM, Reade MC, Peck L, Baldwin I, Considine J, Bellomo R. Critical care nurses' opinion and self-reported practice of oxygen therapy: a survey. *Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses.* 2012;25(1):23-30. doi:10.1016/j.aucc.2011.05.001
21. Cousins JL, Wark PAB, McDonald VM. Acute oxygen therapy: a review of prescribing and delivery practices. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1067-1075. doi:10.2147/COPD.S103607
22. NATIONAL PATIENT SAFETY AGENCY. :17.
23. Ganeshan A, Hon LQ, Soonawalla ZF. Oxygen: Can we prescribe it correctly? *Eur J Intern Med.* 2006;17(5):355-359. doi:10.1016/j.ejim.2006.02.007
24. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax.* 2008;63 Suppl 6:vi1-68. doi:10.1136/thx.2008.102947
25. Beasley R, Chien J, Douglas J, et al. Thoracic Society of Australia and New Zealand oxygen guidelines for acute oxygen use in adults: "Swimming between the flags." *Respirol Carlton Vic.* 2015;20(8):1182-1191. doi:10.1111/resp.12620
26. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V, British Thoracic Society Emergency Oxygen Guideline Group, BTS Emergency Oxygen Guideline Development Group.

BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*. 2017;72(Suppl 1):ii1-ii90. doi:10.1136/thoraxjnl-2016-209729

27. Lamont T, Luettel D, Scarpello J, O'Driscoll BR, Connew S. Improving the safety of oxygen therapy in hospitals: summary of a safety report from the National Patient Safety Agency. *BMJ*. 2010;340:c187. doi:10.1136/bmj.c187

28. O'Driscoll BR. British Thoracic Society Emergency Oxygen Audit 2013 (National Audit Period 15 August–1 November 2013) 2014. Available from: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/audit-and-quality-improvement/audit-reports/bts-emergency-oxygen-audit-report-2013/>.

29. Joosten SA, Koh MS, Bu X, Smallwood D, Irving LB. The effects of oxygen therapy in patients presenting to an emergency department with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Med J Aust*. 2007;186(5):235-238.

30. Austin MA, Wills KE, Blizzard L, Walters EH, Wood-Baker R. Effect of high flow oxygen on mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients in prehospital setting: randomised controlled trial. *BMJ*. 2010;341:c5462. doi:10.1136/bmj.c5462

31. Wijesinghe M, Perrin K, Healy B, et al. Pre-hospital oxygen therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med J*. 2011;41(8):618-622. doi:10.1111/j.1445-5994.2010.02207.x

32. Kbar FA, Campbell IA. Oxygen therapy in hospitalized patients: the impact of local guidelines. *J Eval Clin Pract*. 2006;12(1):31-36. doi:10.1111/j.1365-2753.2005.00601.x

ANNEXE 1

L'OXYGENOTHERAPIE EN PEDIATRIE : questionnaire national destiné aux internes

CONNAISSANCES THEORIQUES

1) Quelle(s) peut (peuvent) être la (les) source(s) d'erreur(s) de mesure de la SpO₂ (saturation percutanée en O₂) ?

- a- capteur exposé à une forte luminosité
- b- pigmentation cutanée
- c- troubles hémodynamiques avec bas débit
- d- hypothermie
- e- hypoxémie profonde (<75%)

2) Concernant les valeurs normales de PaO₂ / PaCO₂ / SpO₂ (hors période néonatale), quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- a- La PaCO₂ normale est identique quel que soit l'âge.
- b- La PaO₂ normale est identique quel que soit l'âge.
- c- La valeur moyenne normale de la SpO₂ à l'éveil est > 97%.
- d- La valeur normale de la SpO₂ durant le sommeil est > 94% .
- e- Moins de 10% du temps de sommeil est passé à une valeur de SpO₂ < 92% de 1 à 10 ans.

3) Concernant l'hypoxémie, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- a- L'hypoxémie aiguë est un marqueur de gravité de la pathologie respiratoire car elle témoigne d'une insuffisance respiratoire aiguë.
- b- L'hypoxémie chronique avec SpO₂ < 90% peut entraîner une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP).

- c- L'existence d'une HTAP ne contre-indique pas le sevrage en oxygène.
- d- En cas d'HTAP, celle-ci diminue si la SpO₂ est maintenue > 90%.
- e- L'hypoxémie chronique avec une SpO₂ < 85% peut provoquer des effets délétères sur le développement neurocognitif, le comportement et la croissance de l'enfant.

4) Concernant l'hyperoxie, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- a- L'O₂ en excès a une toxicité tissulaire.
- b- La concentration et/ou la durée d'exposition à l'O₂ nécessaires pour induire des lésions tissulaires pulmonaires sont connues.
- c- L'O₂ normobarrique n'entraîne pas de lésions pulmonaires.
- d- L'âge n'est pas un facteur déterminant pour la constitution de lésions d'hyperoxie.
- e- L'état nutritionnel n'est pas un facteur déterminant pour la constitution de lésions d'hyperoxie.
- f- L'O₂ modifie la capacité de diffusion pulmonaire.
- g- L'O₂ diminue la réponse ventilatoire aux modifications de la PaO₂.

5) Concernant les interfaces disponibles pour l'administration d'oxygène, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- a- Il est recommandé, en première intention, d'utiliser des lunettes nasales.
- b- Les lunettes « néonatales » permettent un débit maximal d'O₂ 2-3 L.min⁻¹.
- c- Les lunettes « enfants – adultes » permettent un débit maximal d'O₂ 3-4 L.min⁻¹.
- d- Les masques à FiO₂ sont utilisés pour des débits > 4 L.min⁻¹.
- e- L'humidification de l'oxygène, pour des débits < 4 L.min⁻¹, n'est pas recommandée même s'il existe une mauvaise tolérance de l'air sec.

6) Concernant les mesures sanglantes des échanges gazeux, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- a- Il est recommandé pour la mesure de la PaO₂ d'utiliser une méthode de prélèvement en artériel strict ou en capillaire artérialisé à l'oreille.
- b- Il est recommandé pour la mesure de la PaCO₂ d'utiliser une méthode de prélèvement en artériel strict ou en capillaire artérialisé ou non.
- c- La mesure en veineux (PvCO₂) est bien corrélée à la PaCO₂ mais la surestime.

d- Une PvCO₂ dans les limites de la normale (<46mmHg) ne permet pas d'exclure une hypercapnie.

e- Dans tous les cas où la mesure de la SpO₂ n'est pas fiable la PaO₂ doit être mesurée par une technique sanglante.

f- En cas de mesure de SpO₂ non fiable l'oxygénothérapie est indiquée si la PaO₂ est inférieure de 15mmHg par rapport à la norme.

g- En cas de mesure de SpO₂ non fiable les valeurs cibles à atteindre sont une PaO₂ > 70 mmHg à l'éveil et 62 mmHg au sommeil ou au biberon.

CROQ

Citez 3 circonstances cliniques et/ou biologiques pour lesquelles la SpO₂ (saturation percutanée en O₂) ne peut pas être utilisée pour estimer la PaO₂ :

CAS CLINIQUES

Cas Clinique n°1

Rémi, âgé de 2 mois et demi, est amené aux urgences pédiatriques par sa mère en plein hiver pour une gêne respiratoire apparue de façon progressive au 3^e jour d'une rhinopharyngite sans fièvre. La maman signale que la sœur a été enrhumée la semaine précédente. Il a pris 40 mL de chacun des biberons de la journée.

À l'arrivée : T° = 37,4 °C ; FR = 65/min ; FC = 145/min ; TA = 85/65 mmHg.

L'examen clinique met en évidence une rhinite non obstructive, un murmure vésiculaire symétrique avec des sibilants diffus, un frein expiratoire ainsi que des signes de lutte marqués.

Rémi est né au terme d'une grossesse d'évolution normale : Terme=38 SA, PN=3300g, TN=50cm, Apgar=10/10. Il n'y a pas d'antécédent médical particulier, sa prise pondérale est satisfaisante et ses vaccins sont à jours.

Vous êtes interne de garde aux urgences.

Vous prescrivez la mise sous oxygénothérapie si (plusieurs réponses possibles) :

a- la SpO₂ < 92%.

b- la SpO₂ est compris entre 92 et 95%, devant les signes cliniques de gravité (tachypnée, signes de lutte respiratoires, geignement, difficultés d'alimentation) pour le confort de l'enfant.

Rémi est mis sous oxygène et hospitalisé pour poursuite de la prise en charge. Lors de la visite, l'externe vous demande comment effectuer le monitoring de la SpO2. Que lui répondez-vous ? (plusieurs réponses possibles) :

a- Les valeurs cibles à atteindre au cours d'une oxygénothérapie sont : SpO2 > 94% à l'éveil et SpO2 > 91% au sommeil.

b- Le monitoring de la SpO2 doit être régulier et pluriquotidien, sur des périodes d'au minimum 1 minute.

c- Toute modification du débit d'oxygène doit être surveillée avec contrôle de l'obtention de la valeur cible de SpO2 dans les 10 minutes.

d- L'absence d'obtention de la valeur cible doit conduire à une augmentation du débit d'oxygène et à une évaluation médicale de l'enfant.

L'évolution clinique de Rémi est progressivement favorable. Comment vous y prenez-vous pour effectuer le sevrage de l'oxygénothérapie :

a- Vous vous fiez à un outil fiable : l'oxymètre de pouls.

b- Vous recherchez progressivement le débit minimal pour obtenir le maintien de la SpO2 cible.

c- Vous envisagez l'arrêt de l'oxygénothérapie lorsque la SpO2 est supérieure ou égale aux valeurs cibles sous oxygène à faible débit chez un enfant stable sur le plan clinique.

d- Vous envisagez le retour au domicile lorsque la SpO2 en air ambiant reste supérieure ou égale aux valeurs cibles après plusieurs heures de sevrage n'incluant pas nécessairement une période de sommeil chez un enfant cliniquement stable sans signes de gravité.

Cas Clinique n°2

Sandra, 12 ans, actuellement en vacances chez ses grands-parents dans le sud de la France, consulte aux urgences pédiatriques où vous êtes interne pour dyspnée. Elle est porteuse d'une mucoviscidose. Ses grands-parents vous expliquent que depuis 48h, sa toux s'est majorée et que ses expectorations sont plus abondantes et purulentes. Elle a présenté un épisode similaire il y a 1 an pour lequel elle avait été traitée par antibiothérapie intraveineuse pendant plusieurs jours à l'hôpital.

Vous souhaitez mesurer la SpO2 de Sandra. Pour cela (plusieurs réponses possibles) :

- a- Vous mesurez la SpO₂ à l'oreille plutôt qu'au doigt.
- b- Vous utilisez un capteur souple à enroulement à usage unique.
- c- Vous vérifiez la qualité du signal de pouls.
- d- Vous retenez une valeur stable obtenue sur une période d'au moins 1 minute.
- e- Vous enlevez le vernis doré que Sandra s'est mis sur les ongles.

Quelle est votre prise en charge ? (plusieurs réponses possibles):

- a- Vous débutez l'oxygénothérapie si la SpO₂ mesurée est inférieure :
 - de 3 points à la SpO₂ habituelle de Sandra.
 - de 5 points à la SpO₂ habituelle de Sandra.
 - de 7 points à la SpO₂ habituelle de Sandra.
- b- Si la SpO₂ habituelle de Sandra est inconnue, en attendant les résultats de la mesure sanglante, vous débutez l'oxygénothérapie si :
 - la SpO₂ est < 92%
 - la SpO₂ est < 94%
- c- vous évaluez la capnie :
 - en systématique dès le début de la prise en charge.
 - uniquement si la SpO₂ habituelle de Sandra est inconnue.

La mesure sanglante de la PaCO₂ de Sandra met en évidence une hypercapnie. En raison de cette hypercapnie, quelle est votre prise en charge (plusieurs réponses possibles) :

- a- la valeur cible que vous souhaitez atteindre est :
 - La SpO₂ habituelle de Sandra ou par défaut un maximum de 98% à l'éveil.
 - La SpO₂ habituelle de Sandra ou par défaut un maximum de 94% à l'éveil.
 - La SpO₂ habituelle de Sandra ou par défaut un maximum de 92% à l'éveil.
- b- Vous contrôlez la capnie après mise sous oxygénothérapie :
 - En systématique.
 - Uniquement si l'évolution n'est pas favorable.
- c- Vous monitorisez la capnie en vous basant sur :
 - L'évolution des capnies précédentes.
 - L'évolution clinique.
 - La SpO₂ sous oxygène.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

