



HAL
open science

Utilisation des Lunettes haut débit dans la bronchiolite en service de pédiatrie générale

Candice Fabre, Mélanie Panciatici

► **To cite this version:**

Candice Fabre, Mélanie Panciatici. Utilisation des Lunettes haut débit dans la bronchiolite en service de pédiatrie générale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02172172

HAL Id: dumas-02172172

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02172172>

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

**Utilisation des Lunettes haut débit dans la bronchiolite en service de
pédiatrie générale**

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 19 Avril 2019

Par Madame Mélanie PANCIATICI

Née le 20 mars 1989 à Marseille 08eme (13)

Par Madame Candice FABRE

Née le 31 mai 1989 à Marseille 08eme (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de PÉDIATRIE

Membres du Jury de la Thèse :

Madame le Professeur CHABROL Brigitte	Président
Monsieur le Professeur DUBUS Jean-Christophe	Directeur
Monsieur le Docteur (MCU-PH) TOSELLO Barthélémy	Assesseur
Madame le Docteur BOSDURE Emmanuelle	Assesseur
Monsieur le Docteur BARTOLI Jean Michel	Assesseur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

Doyen Georges LEONETTI

Vice-doyen aux Affaires Générales et aux Sciences Médicales : Patrick DESSI
Vice-doyen aux Sciences Paramédicales : Philippe BERBIS

Direction d'école :

- **Ecole de Médecine** : Jean-Michel VITON
- **Ecoles de Maïeutique** : Carole ZAKARIAN
- **Ecoles des Sciences de la Réadaptation** : Philippe SAUVAGEON
- **Ecoles des Sciences Infirmières** : Sébastien COLSON

Assesseurs :

- aux Etudes : Kathia CHAUMOITRE
- 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 Filiation : 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	ROCHWERTGER 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
POINSON 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)
DUFOR 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
 VEILLISSEMENT ; 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)
 CASSAGNE Carole (MCU-PH)
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
 MARY Charles (MCU-PH)
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)
 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)
 COZE Carole (MCU-PH)
 FABRE Alexandre (MCU-PH)
 OVAERT Caroline (MCU-PH)
 TOSELLO Barthélémy (MCU-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)

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)
 CHAMOITRE 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)

REMERCIEMENTS de Candice

A mon Président du Jury,

Madame le Professeur Brigitte Chabrol,

Merci de nous faire l'honneur de présider notre jury, et de l'intérêt que vous avez porté à notre travail. Veuillez recevoir l'expression de ma sincère reconnaissance et l'assurance de mon profond respect.

A mon Jury de Thèse,

Monsieur le Professeur Jean-Christophe Dubus,

Merci de nous faire l'honneur d'être notre directeur de thèse. Merci de nous avoir aussi bien accompagnées dans ces travaux, de nous avoir accordées de votre temps et de nous avoir motivées. Je suis très reconnaissante pour votre bienveillance à mon égard, et de votre soutien.

Madame le Docteur Emmanuelle Bosdure,

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci pour tes judicieux conseils et pour l'intérêt que tu as porté à la réalisation de nos travaux. Merci de m'avoir accompagnée ces -6 derniers mois et de me transmettre ton savoir au quotidien.

Monsieur le Docteur Barthélemy Tosello,

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci de m'avoir accompagnée tout au long de mon internat avec autant de gentillesse. Merci pour ta bonne humeur, tes conseils, ton aide et ta bienveillance que ce soit dans nos travaux communs, lors de mes stages ou pour tout simplement parler de mon avenir.

Monsieur le Docteur Jean-Michel Bartoli,

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci de nous avoir aidées à concrétiser une idée survenue lors de notre stage ainsi que ton aide et ton intérêt pour la suite de ces travaux.

A toutes les équipes médicales,

A l'équipe du centre hospitalier d'Avignon, pour m'avoir fait découvrir la pédiatrie générale.

A l'équipe de néonatalogie de l'Hôpital Nord, pour m'avoir fait aimer cette spécialité et m'avoir donnée envie de continuer à me former.

A l'équipe de pédiatrie multidisciplinaire de la Timone, merci de m'avoir transmis votre savoir.

A l'équipe de d'onco-hématologie pédiatrique de la Timone, pour ce stage très enrichissant à la fois sur le plan médical que sur le plan relationnel avec ces petits patients.

A l'équipe de l'hôpital Saint Joseph, pour ces 6 mois si agréables et pour votre soutien lors de la réalisation de notre thèse.

A l'équipe de pédiatrie générale de l'hôpital Nord, pour ces 6 mois qui ont permis de confirmer mon envie de faire de la pédiatrie générale.

A l'équipe de réanimation pédiatrique de l'hôpital Nord, pour la transmission de vos connaissances et la confiance que vous m'avez accordée.

A l'équipe de pneumologie pédiatrique et de pédiatrie générale de la timone, pour ce dernier semestre passé trop vite.

Aux Docteurs Sophie Tardieu et Elisabeth Jouve, merci pour votre grande aide dans la réalisation de nos travaux.

Au Docteur Emilie Sauvaget, pour avoir été l'initiatrice de ce beau sujet de thèse.

Merci aussi à toutes les équipes paramédicales que j'ai croisé durant mon internat qui m'ont beaucoup appris.

A mes assistants,

Emilie Sauvaget, Alix De Macedo et Anne-lise Alloin, merci de m'avoir accompagnée dans mes différents stages. Merci pour votre gentillesse, votre soutien et d'être comme vous êtes.

Gaëlle Sorin, co-interne puis assistante, merci de m'avoir d'abord guidée dans mes premiers pas d'interne puis de m'avoir transmis ton savoir.

Julie Mazenq, merci pour ton énergie, toutes tes connaissances et pour m'avoir transmis le gout de la pneumologie.

Charlotte Rebelle, merci pour ta bonne humeur, ta gentillesse, et pour tous tes bons conseils autant sur le plan professionnel que personnel. Après un an en ta compagnie j'ai beaucoup appris et je t'en remercie.

Bien sûr, **Barthélémy Tosello**, mon premier assistant, merci.

Et à Emeline Marquant, Alice Godefroy, Forent Cornu, Blandine Valentin, Gabriel Revon-Rivière et Valérie Arnoux pour m'avoir tous beaucoup appris.

A tous mes co-internes,

A toi Mélanie, ma co-interne dans la plupart des stages et puis pour finir mon binôme pour cette thèse. Une belle concrétisation pour clôturer notre internat. Merci d'avoir été à mes côtés durant ces 4 années.

A mes co-internes de néonatalogie, Gaëlle, Laura et Mélanie. Que de bons souvenirs.

A mes co-internes du 16 : Coline, Sophie, Sophia, Mélanie, les 2 Emmanuelle et Iole, pour votre bonne humeur durant ce semestre pas facile.

A Morgane, Diego, Coline, Renaud et Romain, pour ces supers 6 mois en ped G et ces bonnes bières au Red !!

A Marion et Ninon, pour ce stage de réa si vite passé grâce à vous !! Merci pour ces fous rires, ces sorties, cette entraide et cette belle amitié qui s'est créée entre nous 3. Et surtout merci d'avoir été toujours à l'heure en stage, hein ? :).

A mes co-internes de pédiatrie générale : Catherine, Marion, Smaranda, et Hugo, pour m'avoir soutenue et aidée durant ce dernier semestre avec thèse et mémoire... Un remerciement tout particulier à toi Marion, pour avoir largement contribué à la réalisation de ce travail de thèse (et oui je persiste, tu es bien bilingue haha)

Et tous les autres co-internes avec qui j'ai travaillé de près ou de loin.

A ma famille,

A ma maman, merci d'être là, d'être présente pour moi au quotidien, d'être comme tu es, aussi forte, aimante et courageuse. Tu es un exemple pour moi, je ne te lis peut-être pas assez souvent mais je t'admire et je t'aime.

A mon papa, trop vite parti. J'espère que de la haut tu es fier de moi. Saches que pour tous les moments importants de ma vie tu es dans mon cœur. Tu me manques tellement.

A mon frère, pour avoir toujours été à mes côtés, dans les épreuves et les moments de joie. Merci pour tous ces moments de complicité qu'on a vécu et que l'on continue à vivre. Je suis fière d'être ta sœur. **A ma Laurette,** nouvelle sœur depuis peu, tu as su gagné mon cœur en un clin d'œil ! Vous allez bientôt donner naissance à ma première petite nièce et j'en suis la plus heureuse du monde, je vous aime.

A ma Manou, qui ne vieillit jamais, qui est toujours aussi belle et dynamique. Que demander de plus à une grand-mère. J'aime tous ces moments passés avec toi.

A ma grand-mère, partie elle aussi trop tôt. Ton affection et tous tes bons plats me manquent ! Tu seras toujours dans mon cœur.

A mes oncles, tantes, cousins et cousines, une si belle et grande famille ! Merci pour toutes ces heureuses retrouvailles en famille et de répondre toujours présents pour les grandes occasions. Je sais que je peux compter sur chacun d'entre vous et ça fait chaud au cœur.

A ma marraine, toujours là dans les moments importants. On dit que l'on prend toujours quelque chose de sa marraine, probablement mon goût comme toi pour la médecine.

A toute ma « belle-famille »,

A Aline, Jean-Claude, Benjamin, Romain et Célia. Je suis comblée de faire bientôt partie de votre si belle famille, vous avez su m'accueillir avec tout votre amour et votre gentillesse. Merci d'être là pour moi, de m'entourer et de m'apporter votre affection.

A mes amis,

A Clarisse, Estelle et Alice, mes témoins.

A toi Clarisse, pour être ma fidèle amie depuis que l'on a 6 ans. Merci d'être toujours là pour moi, dans les confidences, les bringues et les moments difficiles. Merci de me faire rire et de me supporter depuis toutes ces années.

A toi Estelle, la future super maman. Merci d'avoir parcouru avec moi ce long chemin que sont ces études de médecine !! Je te l'ai dit 100 fois, mais sans toi je ne suis pas sûre que j'y serais arrivée. Tu es l'amie que tout le monde aimerait avoir, merci d'être la mienne.

A toi Alice, ma cousine mais surtout mon amie. Merci d'être comme tu es, avec ta spontanéité, ton naturel et surtout ton grand cœur. Merci pour tous ces fous rires, ces moments de complicités et de me connaître aussi bien.

Merci à vous 3 d'avoir partagé avec moi toutes les étapes de la vie jusque-là, et j'espère continuer à partager toutes les prochaines avec vous.

A Annabs, Laulau, Célou, Momo et Aurore,

Merci pour tous ces week-end, toutes ces soirées, toutes ces vacances, tous ces bons moments de joie et de rigolade passés avec vous. Merci d'être toujours là malgré la distance et la vie qui continue. Merci de faire en sorte qu'à chaque fois que l'on se retrouve c'était comme si on s'était quitté la veille. Merci d'être comme vous êtes, drôles, affectueuses et toujours bienveillantes envers moi. Vous êtes des amies en or.

A Charlotte,

Merci de répondre toujours présente, d'être festive et à la fois sérieuse. Depuis ce jour d'été à la campagne où je t'ai rencontré il y a bien longtemps, tu as toujours été là pour moi et je t'en remercie.

A Marion et Ninon,

Merci d'avoir choisi votre stage en même temps que moi, grâce à cela j'ai pu vous rencontrer et partager tous ces bons moments avec vous qui font que maintenant vous faites parties de ma vie.

A mon amour,

A toi Nicolas, pour avoir croisé un jour mon chemin et avoir bien voulu le poursuivre à mes côtés. Merci de me donner ton amour chaque jour et de me soutenir avec tant de tendresse. Merci de me rendre heureuse, de me faire rire tous les jours et de me connaître par cœur. Qu'elle chance de pouvoir vivre avec toi jusqu'à la fin de ma vie. Je t'aime.

REMERCIEMENTS de Mélanie

A mon Président du Jury,

Madame le Professeur Chabrol, je vous remercie de nous faire l'honneur de présider notre jury, de nous faire bénéficier de votre enseignement de la pédiatrie et de la neuropédiatrie au cours de notre internat, et de me donner l'opportunité de travailler au sein de l'hôpital de la Timone.

A mon Jury de thèse,

Monsieur le Professeur Dubus Jean-Christophe, merci de nous avoir encadrées dans ce travail, pour vos relectures nombreuses et pertinentes. Merci pour votre disponibilité, votre patience mais aussi votre exigence.

Monsieur le Docteur Tosello Barthelemy, je te remercie de l'intérêt de que tu portes à notre travail et de ta présence ce soir. Merci de m'avoir encadré dans la réalisation de mon mémoire de DES et d'avoir été un super chef de clinique, très pédagogue.

Madame le Docteur Bosdure Emmanuelle, merci pour ta relecture précieuse qui a permis de corriger des erreurs et de rendre ce travail plus compréhensible. Merci d'être le médecin que tu es, que j'admire grandement et au côté duquel j'ai beaucoup appris.

Monsieur le Docteur Bartoli Jean Michel, je te remercie d'avoir pu te rendre disponible pour être membre de notre jury, ta présence nous tenait à cœur. Merci pour ce stage à Saint Joseph que j'ai beaucoup apprécié.

Au Dr Emilie Sauvaget de nous avoir confiées ce sujet passionnant. Ton implication dans la prise en charge des patients est un exemple pour moi. Tu m'as beaucoup appris pendant ces 6 mois.

Aux Dr Tardieu et Jouve pour leur temps consacré à l'analyse statistique sans laquelle ce travail n'aurait pas pu aboutir.

A mes parents pour m'avoir toujours soutenue, encouragée et m'avoir donnée toutes les chances pour réussir. Vous trouverez dans la réalisation de ce travail et l'achèvement de ses 10 longues années d'études, l'aboutissement de vos efforts.

A Guillaume, pour être à mes côtés y compris les jours de tempête. Merci de me communiquer ton optimisme, ta joie de vivre et de partager autant d'amour. A tous nos projets futurs, à cette histoire qu'on n'a pas fini d'écrire. A nos futurs voyages que j'espère nombreux, à la conquête de nouveaux poissons multicolores et de nouvelles montagnes de poudreuse.

A mon frère que j'admire, le meilleur des kinésithérapeutes !

A mes grands-mères pour leur bienveillance et leur amour.

A Céline pour son exemple d'optimisme et à son compagnon Yonathan. Merci d'être venu assister à ce moment si important.

A toute ma famille, Sylvie, Sarah, Patrice, Jean Paul, Hugo, Florence, Claire, Vincent, Léonard, Patrick. Même si les occasions se font plus rares, c'est toujours un plaisir de vous retrouver.

A ma belle-famille, Cécile, Philippe, Camille, Damien, Louis, Scarlett et Emma. Merci de m'avoir accueilli chaleureusement à plusieurs reprises dans votre famille.

A mes trois plus fidèles amis parce que je vous aime tellement, pour toutes ces années de bonheur et fous rire à vos côtés.

A Margaux, l'artiste de la bande, un jour peintre, un jour musicienne mais surtout un clown portable toujours souriant !! Merci de me faire rire avant même d'ouvrir la bouche. Merci d'avoir franchi avec moi les obstacles de ses 10 années depuis les bancs de la P1.

A Karthiny, la sagesse et la grâce. Merci pour ta grande disponibilité. Plein de qualités qui font de toi un médecin exceptionnel. Merci de nous avoir fait une place dans ta famille en Inde, merci à ta maman.

A Momo, le plus beau des beaux gosses, pour tous ses bons moments partagés, pour ce grain de folie contagieux, pour ces folles soirées de jeunesse.

Et à leurs compagnons, Tata et Victor. Merci d'être arrivés dans nos vies !!!

Aux expatriés qui restent dans nos cœurs.

A Cécile et Adrien, l'exemple à suivre, le couple parfait. Merci pour l'accueil à Paris et pour la visite express. En espérant vous voir plus souvent.

A Lucas et Julie, les grands voyageurs. Notre week-end au ski annuel a sauté, c'est la fin des haricots !! A rattraper cet été avec une belle randonnée avant votre départ en Guyane.

A Agathe, ma plus grande acolyte des années collèges et lycées. Je suis contente d'avoir pu maintenir ce lien d'amitié, et de vous retrouver toi et ta petite famille entre Sausset et Paris.

A tous les habitants du 69 boulevard notre Dame pour ces 3 ans à vos côtés.

A Priya, si radieuse et souriante, merci pour la bonne ambiance musicale qui a bercé nos soirées. Merci aussi d'avoir dégoté cet appartement qui a mis la barre très haut et que je pensais ne pas pouvoir quitter. **A Anne Sophie**, un sacré bout en train, merci pour ta bonne humeur communicative. A tous ces beaux souvenirs construits avec toutes les deux. Je vous souhaite beaucoup de bonheur dans vos nouveaux chez vous.

A Thomas, merci de m'avoir permis de rencontrer Guillaume... Une petite balade en bateau vers une plage déserte d'Andros, je résigne tout de suite. **A Mylène**, parce qu'on se souviendra de ce voyage en Grèce, on y aura appris que le valet était plus fort que l'as et que les chats ne devaient pas plonger. A tous les deux, pour votre peps, votre joie de vivre et pour ces bons petits moments autour d'un grand millésime.

A Mehdi, pour la passion commune des chaussures. **A Maxime et Barbara**, pour ces quelques mois forts sympathiques en commun.

A mes anciens colocataires par procuration ou colocataires à mi-temps : Noé et Nina. Merci pour les multiples invitations, pour toutes ces bonnes soirées sur votre terrasse. Vous être une sacrée valeur ajoutée à la rencontre de Guillaume.

A Nina, pour ta fraîcheur et ta générosité.

A Noé, pour la justesse de tes remarques et pour « ton tact », et surtout pour ton extrême gentillesse.

Aux Emassiens et autres médecins solidaires.

A Lucile, parce que tu respirez la simplicité et la sérénité. Et à ta belle petite famille, **Martin, Louise et Paul**, c'est toujours un plaisir de vous voir.

A Vincent, parce qu'on aura quand même bien rit ... et **Fanette** pour votre accueil dans la banlieue Estaquéenne.

A Caroline, parce qu'on en fait pas deux comme toi, **Alexandre et Maurice**. Au plaisir de rencontrer enfin ton beau gosse de progéniture. On ne se voit que trop peu.

A Fanny, tes multiples projets m'impressionneront toujours, une future grande artiste j'en suis persuadée.

A Zoéline, du dynamisme à revendre.

Aux avignonnais, en particulier Laurie ma voisine de la laverie pour tous les bons moments passés. A Pierre pour avoir partagé cette presque colocation. A Joris, c'est un plaisir de t'avoir rencontré. Et à Camille, parce qu'on t'accueillerait bien volontier quand tu repasses par Marseille.

A Coline et Dewy, je vous souhaite beaucoup de bonheur ensemble.

A l'équipe de Saint Joseph médicale et paramédicale. A la belle brochette de pédiatres avec qui j'ai beaucoup appris : Emilie, Alix, Anne Lise, Ania, Alice, Justine et à la super team de MGH : Sarah, Nicolas, Mathilde.

Au Dr Reynard et au Dr Rocca, merci de m'avoir appris tous ces fameuses choses qu'on n'apprend pas dans les livres. Ce stage m'aura conforté dans mon envie de faire de la pédiatrie générale. **Au Docteur François, Boutaric et à tout le cabinet Camille Flammarion**, pour m'avoir permis de faire une première expérience de la pédiatrie ambulatoire.

A l'équipe solidaire de neuropédiatrie, heureusement que vous étiez là, Francesca, Carole Anne, Mélie et Marine. Aux autres internes qui ont partagé un bout de chemin avec moi : Karine, Sophia, Sarah, Noémie, Morgane, Nicolas, Laura, Nathaniel, Lucile, Ninon, Garance.

A tout le personnel médical et paramédical que j'ai eu la chance de rencontrer au cours de mes stages, pour leur enseignement et leur bienveillance. Notamment à toutes les assistantes et assistants qui m'ont beaucoup apporté : **Barthelemy, Florent, Emeline, Alix, Alice, Benoit, Ania, Celia et Chloé.**

A ma future équipe des urgences, Valérie B, Aurélie, Emilie, Violaine, et Valérie A pour de nouvelles aventures.

Et enfin à mon binôme **Candice**, sans qui cette thèse n'aurait pas été ce qu'elle est aujourd'hui.

INTRODUCTION GENERALE

La bronchiolite est une affection aigue virale des voies respiratoires inférieures. Elle est le plus souvent causée par le virus syncytial humain (VRS). Elle représente la majorité des hospitalisations des nourrissons en France. Le traitement de la bronchiolite aigue est symptomatique et consiste à prendre en charge la détresse respiratoire et les complications associées, notamment les difficultés alimentaires.

De nombreuses études se sont intéressées à l'intérêt des lunettes haut débit (LHD) dans le traitement de la bronchiolite. C'est une modalité d'assistance respiratoire non invasive qui fournit aux patients des mélanges de gaz conditionnés (chauffés et entièrement humidifiés) via l'interface de la lunette nasale. Elle exerce des effets potentiellement bénéfiques par plusieurs mécanismes : une diminution de la résistance inspiratoire, un lavage de l'espace mort anatomique du nasopharynx, une réduction du travail métabolique liée au conditionnement des gaz, une amélioration de la conductance des voies respiratoires et de la clairance mucociliaire par l'inhalation de gaz chauffés et humidifiés et la production d'un faible niveau de pression positive dans les voies respiratoires.

Ce support ventilatoire auparavant réservé aux unités de soins intensifs pédiatriques (USIP) semble de plus en plus utilisé dans les services d'accueil des urgences pédiatriques et dans les unités de pédiatrie générale avec de nombreux avantages mis en évidence : diminution du taux de transfert en réanimation ou soins intensifs, du taux d'intubation, du temps d'oxygénothérapie, et de la durée d'hospitalisation.

Devant ces données prometteuses, nous nous sommes intéressées à ce support respiratoire et nous avons mené deux études sur la période épidémique 2017-2018. Une première dont l'objectif était de faire un état des lieux sur l'utilisation des LHD dans la prise en charge de la bronchiolite en France et de préciser les critères de mise en place et de sevrage ainsi que les modalités de surveillance. Et une deuxième une étude des pratiques professionnelles réalisée

sur les trois centres hospitaliers pédiatriques de Marseille : hôpital Nord, Timone et Saint Joseph dont l'objectif était d'évaluer l'évolution de la gravité (score de Wang) de la bronchiolite chez les nourrissons de moins de 3 mois en fonction de leur prise en charge par lunettes haut débit, lunettes simples ou surveillance simple, sur 48 heures, en service de pédiatrie générale. Dans cette étude, nous nous sommes également intéressés à l'évolution du confort de l'enfant qui est encore peu étudié, et à des données plus générales comme le taux de transfert en réanimation, le taux d'intubation, la durée d'hospitalisation et la durée sous support respiratoire.

PREMIERE ETUDE :

Utilisation des lunettes à haut débit dans la prise en charge hors réanimation de la bronchiolite aiguë du nourrisson : résultats d'une enquête nationale.

**Utilisation des lunettes à haut débit dans la prise en charge hors réanimation de la
bronchiolite aiguë du nourrisson : résultats d'une enquête nationale.**

Mélanie Panciatici*¹ (melanie.panciatici@ap-hm.fr), Candice Fabre*¹ (candice.fabre@ap-hm.fr), Sophie Tardieu² (sophie.tardieu@ap-hm.fr), Emilie Sauvaget³ (esauvaget@hopital-saint-joseph.fr), Marion Dequin¹ (marion.dequin@ap-hm.fr), Nathalie Stremler-Le Bel¹ (nathalie.stremler@ap-hm.fr), Emmanuelle Bosdure¹ (emmanuelle.bosdure@ap-hm.fr), Jean-Christophe Dubus^{1,4} (jean-christophe.dubus@ap-hm.fr)

*MP et CF sont déclarés co-premiers auteurs

Affiliations : ¹ Service de Médecine Infantile et Pneumologie pédiatrique, CHU Timone-Enfants, Marseille ; ² Service d'Evaluation médicale, Pôle de Santé publique, Hôpital de la Conception, Marseille ; ³ Service de pédiatrie, Hôpital Saint-Joseph, Marseille ; ⁴ Aix Marseille Université, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille

RESUME

Les lunettes haut débit (LHD) semblent de plus en plus utilisées en dehors des unités de soins intensifs pédiatriques (USIP) dans la prise en charge de la bronchiolite aiguë du nourrisson. L'objectif de notre étude était de faire un état des lieux national sur l'utilisation hospitalière des LHD dans cette indication.

Nous avons interrogé par e-mail lors de la période épidémique 2017-2018 les médecins travaillant dans les services d'accueil des urgences pédiatriques ou de pédiatrie générale des différents hôpitaux français. La première partie du questionnaire précisait les caractéristiques démographiques des médecins répondants. La 2^{ème} partie s'intéressait plus précisément aux LHD, notamment le mode d'utilisation et le ressenti des médecins sur ce dispositif.

Sur 166 hôpitaux contactés avec activité pédiatrique, 135 ont répondu (81.3% de réponses, 96 centres hospitaliers généraux (CHG) et 39 universitaires (CHU) ; soit 217 médecins répondants). Soixante-douze hôpitaux (53.3%) utilisaient des LHD hors USIP (CHG 59.4% vs CHU 38.5%), majoritairement en unité de pédiatrie générale (75%). Deux appareils (+/- 1.396) étaient disponibles par service. La surveillance se faisait principalement par scope continu (n=58, 80%) avec prise de constantes en moyenne 8.6 fois par 24 heures et une moyenne 2.7 enfants sous LHD par personnel soignant.

Cent neuf médecins (50.2%) travaillaient dans un centre hospitalier possédant des LHD hors USIP (CHG 57.7% vs CHU 39.1%). Les 2 principaux critères cités de mise en place des LHD étaient plutôt subjectifs. Les réglages initiaux comprenaient un débit de 2L/kg/min avec une FiO₂ permettant d'obtenir une Spo₂ entre 94 et 98%, le mode d'alimentation associée était principalement l'Alimentation entérale continue (AEC n=55, 51.9%) ou l'hydratation intraveineuse (IV n=53, 50%). Les critères de sevrage des LHD étaient principalement l'amélioration des signes de lutte et l'appréciation subjective du praticien. La majorité (66.7%) ne rapportait aucune complication et avait un avis positif sur ce dispositif.

Conclusion : Les LHD sont largement utilisées en milieu hospitalier pédiatrique hors secteur de réanimation. Un protocole de mise en route et arrêt de ces LHD mérite d'être présent dans chaque service utilisateur.

MOTS CLES

Lunettes haut débit – pédiatrie générale – bronchiolite – France

ABREVIATIONS

AEC : Alimentation entérale continue

AED : Alimentation entérale discontinue

CHG : Centre hospitalier général

CHU : Centre hospitalier universitaire

IV : Intraveineuse

LHD : Lunette haut débit

SAUP : Service d'accueil des urgences pédiatriques

SFP : Société française de pédiatrie

UHCD : Unité hospitalisation courte durée

USIP : Unité de soins intensifs pédiatriques

VRS : Virus syncytial humain

INTRODUCTION

La bronchiolite est une affection aiguë virale des voies respiratoires inférieures. Elle est le plus souvent causée par le virus syncytial humain (VRS) [1]. Elle représente la majorité des hospitalisations des nourrissons en France [2]. Le traitement de la bronchiolite aiguë est symptomatique et consiste à prendre en charge la détresse respiratoire et les complications associées, notamment les difficultés alimentaires [3, 4].

De nombreuses études se sont intéressées à l'intérêt des lunettes haut débit (LHD) dans le traitement de la bronchiolite. C'est une modalité d'assistance respiratoire non invasive qui fournit aux patients des mélanges de gaz conditionnés (chauffés et entièrement humidifiés) via l'interface de la lunette nasale [5]. Elle exerce des effets potentiellement bénéfiques par plusieurs mécanismes : une diminution de la résistance inspiratoire, un lavage de l'espace mort anatomique du nasopharynx, une réduction du travail métabolique liée au conditionnement des gaz, une amélioration de la conductance des voies respiratoires et de la clairance mucociliaire par l'inhalation de gaz chauffés et humidifiés et la production d'un faible niveau de pression positive dans les voies respiratoires [6, 7].

Ce support ventilatoire auparavant réservé aux unités de soins intensifs pédiatriques (USIP) semble de plus en plus utilisé dans les services d'accueil des urgences pédiatriques et dans les unités de pédiatrie générale. L'objectif de notre étude est de faire un état des lieux sur l'utilisation des LHD dans la prise en charge de la bronchiolite en France dans ces deux entités et de préciser les critères de mise en place et de sevrage ainsi que les modalités de surveillance.

MATERIEL ET METHODE

Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle multicentrique réalisée sur la période épidémique 2017-2018 auprès des services de pédiatrie générale et d'accueil des urgences pédiatriques (SAUP) sur le territoire national.

Critères de sélection

Les centres hospitaliers sélectionnés devaient obligatoirement comprendre un secteur identifié d'activité pédiatrique. La liste nominative des médecins avec leurs adresses mails était obtenue auprès de la Société Française de Pédiatrie (SFP). Un courriel comprenant un questionnaire standardisé était adressé à l'ensemble des médecins travaillant au sein de ces services. Nous avons considéré qu'un centre avait répondu quand au moins un médecin avait rempli le questionnaire.

Recueil des données

Le questionnaire (annexe 1) était rempli en 5 minutes en ligne via le logiciel Google document®. Il comprenait :

En première partie la ville d'exercice, la fonction du médecin (interne, assistant ou chef de clinique, praticien hospitalier, professeur des universités-praticien hospitalier ou autres)), le lieu d'exercice (Centre Hospitalier Universitaire CHU, Centre hospitalier général CHG), l'âge et le sexe du médecin, l'existence ou non d'un service de soins intensifs ou de réanimation au sein de l'hôpital et l'existence ou non de LHD hors service de réanimation ou soins intensifs.

En 2^{ème} partie, le questionnaire, qui n'était accessible qu'aux médecins utilisant des LHD hors USIP, s'intéressait plus précisément à ce dispositif permettant de définir les pathologies éligibles. Les données suivantes étaient recueillies : le nombre d'appareils disponibles, les critères de mise en place/retrait, les paramètres initiaux de réglage, le mode d'alimentation associé, les complications rencontrées, le mode de surveillance instauré, les critères de

transfert en réanimation, et enfin l'intérêt subjectif ressenti des LHD en service de pédiatrie générale. Pour cette partie, les items étant à réponses multiples, chaque médecin pouvait donner plusieurs réponses. (Annexe 1)

Le questionnaire a été envoyé le 20 mars 2018 puis 4 relances ont été réalisées pour obtenir la réponse d'au moins 1 médecin par centre hospitalier.

Analyse statistique

L'analyse consistait en une analyse descriptive des résultats obtenus pour chaque question. L'analyse statistique était conduite sous SPSS® (version 20). Les fréquences en nombre et en pourcentage étaient déterminées pour l'ensemble des critères évalués. Le résultat présenté est la fréquence des réponses pour lesquelles le critère était renseigné et applicable. Un test Chi2 était utilisé lors des croisements des différentes variables entre elles. Les résultats étaient comparés selon le lieu d'exercice (CHU/CHG). Le seuil de signification pour tous les tests était fixé à 0.05.

Les résultats étaient interprétés en 1^{er} lieu par centre hospitalier pour les questions de disponibilités des LHD et d'organisation au sein d'un service, puis en 2^{ème} lieu par médecin pour les questions concernant les modalités d'utilisation et les données d'efficacité des LHD.

RESULTATS

Sur 166 hôpitaux contactés, 135 centres ont répondu (81.3%), 96 CHG et 39 CHU. Au total 217 médecins ont répondu à la première partie du questionnaire, 130 médecins exerçant en CHG (60%) et 87 en CHU (40%) (Figure 1). Toutes les régions ainsi que tous les CHU étaient représentés (Figure 2).

Description de la population

La majorité des médecins interrogés était des praticiens hospitaliers (n=167; 76.9%), et des assistants/chefs de clinique (n=28; 12.9%). La population était majoritairement féminine (n=145; 66.8%), avec un âge moyen de 35 ans. La plupart travaillait en service de pédiatrie

générale (n= 144, 66.4%) et en SAUP avec une unité d'hospitalisation de courte durée (UHCD) (n=83, 38.2%).

Réponses par hôpital (n=135)

Une unité de soins intensifs pédiatriques (USIP) était présente dans 74 des 135 centres (54.8%). Soixante-douze hôpitaux utilisaient des LHD hors USIP (53.3%), principalement les CHG (59.4% vs 38.5% des CHU,). Les LHD étaient utilisées surtout en pédiatrie générale (n=54, 75%), puis aux urgences (n=8, 11.1%), en pneumopédiatrie (n=6, 8.3%), et en UHTCD (n=4, 5.5%). D'autres dispositifs de ventilation non invasive, principalement C-PAP, étaient présents dans 60 (83.3%) des centres utilisant les LHD (CHG 91%, CHU 53% p= 0.002). Les LHD y étaient aussi utilisées dans d'autres pathologies pour 55 (76%) hôpitaux (principalement dans l'asthme).

Le nombre moyen d'appareils disponibles dans les différents services était : pour la pédiatrie générale de 1.88 en CHG et 1.40 en CHU (p= 0.242) avec une médiane CHG et CHU confondus de 2 (+/-1.396); pour la pneumopédiatrie de 0.05 en CHG et 1 en CHU (p=0.00); pour les urgences de 0.28 en CHG et de 0.67 en CHU (p=0.023); et pour l'UHCD de 0.26 en CHG et de 0.40 en CHU (p=0.538).

La surveillance se faisait principalement par monitoring cardiorespiratoire continu (n=58, 80.6%) ou oxymétrie pulsée (SpO₂) continue (n=44, 61.1%), pour certains centralisés sur le poste central (PC) infirmier (n=35, 49.3%). Le personnel soignant avait en moyenne 2.7 enfants sous LHD et évaluait les constantes en moyenne 8.6 fois par 24 heures ; il n'y avait pas de différence significative entre les CHU et CHG.

Réponses par praticien (n=217)

Le questionnaire s'est poursuivi pour les 109 médecins qui possédaient des LHD dans leur service. Les 2 critères de mise en place les plus fréquents étaient plutôt subjectifs (Tableau 1). Les réglages initiaux comprenaient un débit de 2L/kg/min avec une FiO₂ permettant d'obtenir

une SpO₂ entre 94 et 98%. Le mode d'alimentation associé était principalement l'alimentation entérale continue (AEC n=55 ; 51.9 %) ou l'hydratation intraveineuse (IV n=53, 50%).

Les critères de transfert en réanimation étaient majoritairement les signes de lutte intenses (n=71 ; 65.1%), une hypercapnie > 60 mmHg (n=75 ; 68.8%), l'appréciation subjective du praticien (n=55 ; 50.5%), et la présence de 3 apnées en 1 heure (n=49 ; 45. %). Les critères d'arrêt de LHD (Tableau 2) étaient principalement l'amélioration des signes de lutte et l'appréciation subjective du praticien.

Seuls 5 pédiatres sur les 39 répondants (12.8%) rapportaient des complications notables à type d'accidents mécaniques : pneumothorax (n=2) et pneumo-médiastin (n=1) et d'effets indésirables cutanés à type d'escarre de la narine (n=2). La majorité (n=26 ; 66.7%) ne rapportait aucune complication.

La majorité des médecins avaient un avis positif sur les LHD. Parmi les répondants, la majorité (n=92/104, 88.5%) pensaient que les LHD amélioraient la symptomatologie et le confort du nourrisson. Près de 2/3 (n=69/104, 66.3%) disaient qu'il fallait développer ce dispositif en pédiatrie. Les réponses aux autres questions étaient obtenues chez seulement 43 médecins. Onze sur 43 (25.6% des répondants) suggéraient que les LHD soient utilisées dans un service proche d'une réanimation, en attendant un transfert en USIP, par exemple en l'absence d'amélioration après 3-4h d'utilisation ou pour palier un service de réanimation plein, ou en attendant un SAMU. D'autres (n=14/43, 32.6 %) soulevaient un manque de formation aux LHD du personnel, un effectif infirmier insuffisant pour une utilisation en sécurité, l'absence de protocoles écrits pour la mise en place et le sevrage. Près de la moitié (n=18/43, 41.9%) jugeaient les LHD faciles d'utilisation avec un sentiment de diminution du taux de transfert en réanimation.

DISCUSSION

D'après la littérature les lunettes à haut débit permettraient de diminuer dans la bronchiolite aiguë du nourrisson le taux de transfert en réanimation ou soins intensifs [8-10], le taux d'intubation [11-13], le temps d'oxygénothérapie [8, 14, 15], et la durée d'hospitalisation [11, 12, 14, 15]. Leur utilisation précoce permettrait également une diminution du coût global de la prise en charge de l'enfant [16, 17], avec une supériorité démontrée sur une oxygénation standard à faible débit dans 2 études randomisées incluant plus de 1500 nourrissons [18, 19]. Avec plus de la moitié des hôpitaux interrogés utilisant les LHD hors USIP dans la bronchiolite, il semble que les pédiatres hospitaliers français sont globalement convaincus de ces faits. Pourtant ce nombre d'utilisateurs est plus bas qu'en Finlande où les LHD au cours de l'épidémie de VRS 2015-2016 étaient utilisées dans 85% des services de pédiatrie de 17 hôpitaux (incidence moyenne de traitement par LHD chez les nourrissons âgés de moins d'un an de 3,8 pour 1 000 par an [20]). D'autres données d'une enquête de même type menée au Royaume Uni au sein d'une étude plus globale appelée NOVEMBER sont également attendues [21]. L'utilisation des LHD est dans notre étude plus fréquente en CHG qu'en CHU peut-être pour pallier l'absence d'USIP. La plus grande présence de C-PAP en CHG va dans le même sens.

Pour la majorité des médecins les critères de mise sous LHD sont la présence de signes de lutte et l'appréciation subjective du praticien. L'hypercapnie > 60 mmHg est le 3ème critère cité alors que plusieurs études montrent qu'une capnie élevée au moment de l'introduction des LHD est le plus important facteur prédictif d'échec des LHD [23, 24]. Ceci plaide pour un recours assez précoce aux LHD, avant que les signes de détresse respiratoire ne soient trop importants. Un débit initial de 2 L/kg/min semble être communément admis. Une étude physiologique publiée en 2013 montre qu'un débit supérieur ou égal à 2 L/kg/min est associé à une pression pharyngée supérieure ou égale à 4 cmH₂O avec une sensibilité de 67%, et une

spécificité de 96% [7]. Un autre auteur démontre qu'il n'y pas de différence sur l'échec du traitement entre un débit à 2L/kg/min et 3L/kg/min mais qu'un débit à 2L/kg/min est mieux toléré et permet un sevrage plus rapide [22]. Dans notre pratique, la mise sous LHD ne semble pas interdire une alimentation orale ou par sonde naso-gastrique.

Si les pédiatres utilisateurs de LHD ont un avis plutôt positif sur les LHD, il ressort de notre étude qu'ils restent conscients du fait que ce traitement nécessite une certaine proximité avec un secteur de réanimation. Ils sont en difficultés relatives sur les critères de mise sous LHD ou de retrait. L'absence de protocoles écrits concernant l'utilisation des LHD dans la bronchiolite, comme rapporté par certains des médecins interrogés, en est sûrement une des explications. En effet, la simple présence d'instructions sur la mise en place des LHD améliore clairement la prise en charge et s'associe à des temps de sevrage des LHD plus courts [20]. D'autre part, la surveillance d'un nourrisson sous LHD dans un secteur pédiatrique hors réanimation mérite d'être rapprochée. En effet, l'efficacité sur la fréquence respiratoire [8, 27], la fréquence cardiaque [8, 15, 26], et le score clinique de détresse respiratoire [9] semble être mise en évidence dès la première heure [24], l'échec semblant survenir au cours des 24 premières heures [22]. En pratique, la surveillance se fait dans notre étude majoritairement par monitoring centralisé. Les infirmières s'occupent en moyenne de 2.7 enfants et évaluent les constantes 8.6 fois par 24h, même si cette réponse est à prendre avec précaution car elle est donnée par des médecins et non directement par une équipe infirmière. Ceci pose clairement la question de l'augmentation du nombre du personnel paramédical en période épidémique lors d'utilisation de LHD dans la bronchiolite. Dans notre étude, en accord avec une revue récente [25], peu d'accidents sont rapportés, suggérant que les LHD représentent une méthode relativement sûre, bien tolérée, facile d'utilisation avec peu d'évènements indésirables.

CONCLUSION :

Il ressort de notre étude un transfert de l'utilisation des LHD en milieu hospitalier pédiatrique hors USIP. Les praticiens sont convaincus de l'efficacité de ce dispositif et voudraient le développer. En revanche il est nécessaire d'accompagner cette large prescription de formations du personnel, d'établir des recommandations quant à une prise en charge sécuritaire, et de valider un protocole national d'utilisation.

REFERENCES:

- (1) Hall CB, Weinberg GA, Iwane MK, Blumkin AK, Edwards KM, Staat MA, Auinger P, Griffin MR, Poehling KA, Erdman D, et al (2009) The burden of respiratory syncytial virus infection in young children. *N Engl J Med* 360:588 – 598.
- (2) Bourdillon F (2018) Bilan de la surveillance de la bronchiolite 2017-2018, *Bulletin épidémiologique Invs*, <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018>. Accessed 11 april 2018.
- (3) Zorc JJ, Hall CB (2010) Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management. *Pediatrics* 125: 342-349.
- (4) Oakley E, Borland M, Neutze J, Acworth J, Krieser D, Dalziel S, Davidson A, Donath S, Jachno K, South M, Theophilos T, et al (2013) Nasogastric hydration versus intravenous hydration for infants with bronchiolitis: a randomised trial. *Lancet Respir Med* 1:113-120.
- (5) Slain KN, Shein SL, Rotta AT (2017) The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. *J Pediatr (Rio J)*. 93 Suppl 1:36-45.
- (6) Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH (2009) Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir. Med.* 103: 1400-5.
- (7) Milési C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais AR, Cambonie G (2013) Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care Med.* 39:1088-94.

- (8) Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A (2014) High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: Pilot study. *J Paediatr Child Health*. 50:373-8.
- (9) González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández R (2013) Clinical impact of introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a paediatric ward. *An Pediatr*. 78:210-215.
- (10) Griffiths B, Riphagen S, Lillie J (2018) Management of severe bronchiolitis: impact of NICE guidelines. *Arch Dis Child*. 0:1-3.
- (11) McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H (2010) High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr*. 156:634-638.
- (12) Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR (2017) Humidified high-flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission. *J Paediatr Child Health*. 53:897-902.
- (13) Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC (2012) Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care*. 28:1117-1123.
- (14) Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini EA, Consonni D, Agostoni C, Fossali EF (2016) Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. *Acta Paediatr*. 105:e368-72.
- (15) Ergul AB, Caliskan E, Samsa H, Gokcek I, Kaya A, Zararsiz GE, Torun YA (2018) Using a high-flow nasal cannula provides superior results to OxyMask delivery in moderate to severe bronchiolitis: a randomized controlled study. *Eur J Pediatr*. 177:1299-1307.

- (16) Heikkilä P, Forma L, Korppi M (2016) High-Flow Oxygen Therapy is More Cost-Effective for Bronchiolitis Than Standard Treatment—A Decision-Tree Analysis. *Pediatr Pulmonol.* 51:1393-1402.
- (17) Eaton Turner E, Jenks M (2018) Cost-effectiveness analysis of the use of high-flow oxygen through nasal cannula in intensive care units in NHS England. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 18:331-337.
- (18) Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, Goddard B, Hilton J, Lee M, Mattes J (2017) High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial. *Lancet* 389:930-939.
- (19) Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, et al (2018) A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med.* 378:1121-1131.
- (20) Sokuri P, Heikkilä P, Korppi M (2017) National high-flow nasal cannula and bronchiolitis survey highlights need for further research and evidence-based guidelines. *Acta Paediatr.* 106: 1998-2003.
- (21) Van Miert C, Fernandes RM, Eccleson H, Bedson E, Lane S, Peak M, Thorburn K, Compton V, Woolfall K, Lacy D et al (2018) Non-invasive ventilation for the management of children with bronchiolitis (NOVEMBR): a feasibility study and core outcome set development protocol. *Trials.* 14;19:627.
- (22) Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, Guilbert AS, Rambaud J, Millet A, Afanetti M, et al (2018) A multicenter randomized controlled trial of a 3-

L/kg/min versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med.* 44:1870-1878.

(23) Abboud PA, Roth PJ, Skiles CL, Stolfi A, Rowin ME (2012) Predictors of failure in infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high-humidity nasal cannula therapy. *Pediatr Crit Care Med* 13:e343-e349.

(24) Kelly GS, Simon HK, Sturm JJ (2013) High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care.* 29:888-892.

(25) Mikalsen IB, Davis P, Øymar K (2016) High flow nasal cannula in children: a literature review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 24:93.

(26) Heikkilä P, Sokuri P, Mecklin M, Nuolivirta K, Tapiainen T, Peltoniemi O, Renko M, Korppi M (2018) Using high-flow nasal cannulas for infants with bronchiolitis admitted to paediatric wards is safe and feasible. *Acta Paediatr.* 107:1971-1976.

(27) Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldin E (2013) High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr.* 172:1649-1656.

Figure 1 : Diagramme de flux d'une étude par questionnaire distribuée dans 166 hôpitaux français concernant l'utilisation des lunettes à haut débit (LHD) dans la bronchiolite aigue du nourrisson

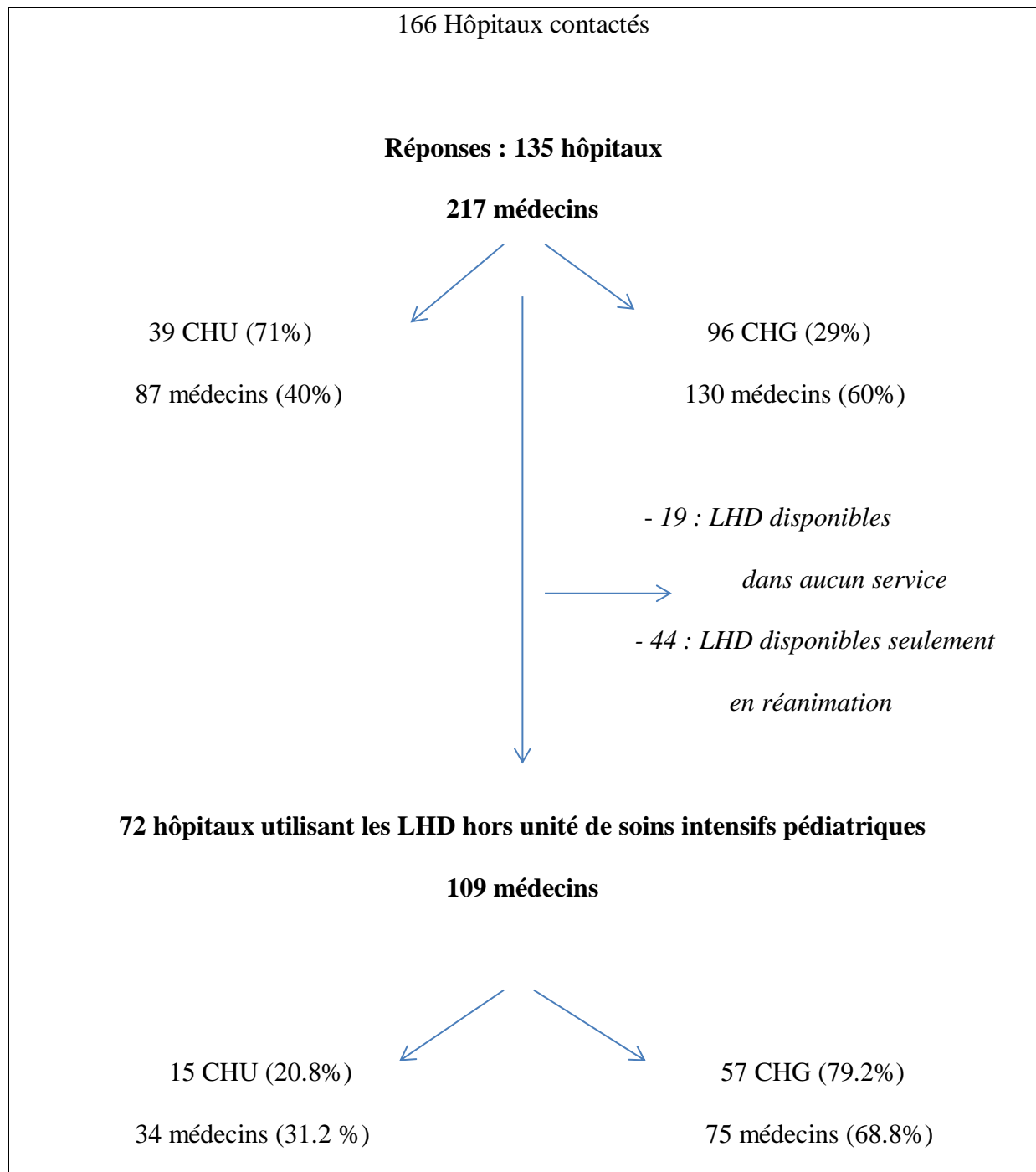


Figure 2 : Principales villes dont les centres hospitaliers universitaires (CHU) utilisent les lunettes à haut débit dans la bronchiolite aiguë du nourrisson en dehors d'une unité de soins intensifs pédiatriques.



Tableau 1 : Indications retenues pour la mise en place des lunettes à haut débit (LHD) par les 109 pédiatres les utilisant en dehors d'un secteur de réanimation pédiatrique dans le cadre de la bronchiolite aiguë du nourrisson.

Critères de mise sous LHD	N =109	CHG N=75	CHU N=34	p
Présence de signes de lutte, n (%)	75 (68.8)	58 (77.3)	17 (50.0)	0.005
Appréciation subjective, n (%)	65 (59.3)	42 (56.0)	23 (67.6)	0.174
Hypercapnie > 60 mmHg, n (%)	46 (42.2)	27 (36.0)	19 (55.9)	0.041
SpO ₂ < 92%, n (%)	46 (42.2)	41 (54.7)	5 (14.7)	0.000
Fréquence respiratoire > 60/min, n (%)	43 (39.4)	32 (42.7)	11 (32.4)	0.210
Fréquence respiratoire >70/min, n (%)	42 (38.5)	23 (30.7)	19 (55.9)	0.011
Hypercapnie > 45 mmHg, n (%)	35 (32.1)	28 (37.3)	7 (20.6)	0.063
Apnée à partir de 2, n (%)	28 (25.7)	18 (24.0)	10 (29.4)	0.354
Une apnée, n (%)	24 (22)	19 (25.3)	5 (14.7)	0.161
Wang à partir de 8, n (%)	23 (21.1)	17 (22.7)	6 (17.6)	0.373
Wang 6-7, n (%)	19 (17.4)	14 (18.7)	5 (14.7)	0.593
Autre, n (%)	69 (63.3)			

LHD : Lunettes haut débit - **CHG** : Centre hospitalier général – **CHU** : Centre hospitalier universitaire – **SpO₂** : Saturation pulsée en oxygène

Wang : Score validé pour l'évaluation rapide et reproductible de l'état respiratoire du nourrisson utilisé dans la recherche clinique sur la bronchiolite, il classifie la bronchiolite en bénigne (score strictement inférieur à 4), modérée (score de 4 à 9), sévère (à partir de 10)

Tableau 2 : Indications retenues pour le retrait des lunettes à haut débit (LHD) par les 109 pédiatres les utilisant en dehors d'un secteur de réanimation pédiatrique dans le cadre de la bronchiolite aiguë du nourrisson.

Critère de retrait des LHD	N = 109	CHG N= 75	CHU N = 34	P =
Diminution des signes de lutte, n (%)	69 (63.3)	46 (61)	23 (67)	0.340
Appréciation subjective du praticien, n (%)	57 (52.3)	37 (49.3)	20 (58.8)	0.239
Normalisation de la gazométrie, n (%)	47 (43.1)	37 (49.3)	10 (29.4)	0.040
Disparition des apnées, n (%)	46 (42.2)	36 (48)	10 (29.4)	0.052
FR<60/min, n (%)	32 (29.4)	21 (28)	11 (32.4)	0.043
Spo2 > 92%, n (%)	26 (23.9)	18 (24)	8 (23.5)	0.581
Disparition signes de lutte, n (%)	24 (22)	23 (30.7)	1 (2.9)	0.001
Prise alimentaire > 50%	22 (20.2)	20 (26.7)	2 (5.9)	0.009
Autre	81 (74.3)			

LHD : Lunettes haut débit - **CHG** : Centre hospitalier général – **CHU** : Centre hospitalier universitaire – **Spo2** : Saturation pulsée en oxygène

European Journal of Pediatrics

Use of high flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric intensive care unit: results of a French national survey.

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Full Title:	Use of high flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric intensive care unit: results of a French national survey.
Article Type:	Original Article
Keywords:	Bronchiolitis / High Flow Nasal Cannula / Infant / Intensive care
Corresponding Author:	Jean-Christophe Dubus Hopital de la Timone FRANCE
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	Hopital de la Timone
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Mélanie Panciatici
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Mélanie Panciatici Candice Fabre Sophie Tardieu Emilie Sauvaget Marion Dequin Nathalie Stremier - Le Bel Emmanuelle Bosdure Jean-Christophe Dubus
Order of Authors Secondary Information:	
Funding Information:	
Abstract:	<p>High Flow Nasal Cannula (HFNC) are frequently used in infants with acute viral bronchiolitis outside pediatric intensive care units (PICU). A survey was sent out to pediatricians of all public French hospitals with pediatric emergency and/or general pediatric departments on their use of HFNC outside PICU (department using HFNC, number of available devices, monitoring, used criteria for initiating or stopping HFNC, and free comments on HFNC). Of the 166 eligible hospitals, 135 answered (96 general and 39 university hospitals; 81.3%), for a total of 217 answering pediatricians. Seventy-two hospitals (53.3%) used HFNC in acute bronchiolitis outside PICU, particularly general hospitals (59.4% vs 38.5%), and mostly in pediatric general departments (75%). On average, each user department had 2 ± 1.4 devices. Patient monitoring with a continuous scope was frequent (n=58, 80%). Nursing staff was responsible for 2.7 children on HFNC, and checked vital signs 8.6 times per day. Obviously, criteria for HFNC initiation and withdrawal were not standardized. Reported tolerance was good. Pediatricians had a positive opinion of HFNC and were willing to extend its use to other diseases.</p> <p>Conclusion: Use of HFNC outside PICU in infants with acute bronchiolitis is now usual, but urgently requires guidelines.</p>
Suggested Reviewers:	Gilles Cambonie Universite de Montpellier

	<p>g-cambonie@chu-montpellier.fr</p>
	<p>Gregori Milani Ospedale Maggiore Policlinico milani.gregoriop@gmail.com</p>
	<p>Matti Korppi Tampere Seura matti.korppi@uta.fi</p>
	<p>Andreas Schibler Centre for Children's Health Research, Brisbane a.schibler@uq.edu.au</p>

1 **Authors :** Mélanie Panciatici*¹ (melanie.panciatici@ap-hm.fr), Candice Fabre*¹
2 (candice.fabre@ap-hm.fr), Sophie Tardieu² (sophie.tardieu@ap-hm.fr), Emilie Sauvaget³
3 (esauvaget@hopital-saint-joseph.fr), Marion Dequin¹ (marion.dequin@ap-hm.fr), Nathalie
4 Stremler-Le Bel¹ (nathalie.stremler@ap-hm.fr), Emmanuelle Bosdure¹
5 (emmanuelle.bosdure@ap-hm.fr), Jean-Christophe Dubus^{1,4} (jean-christophe.dubus@ap-
6 hm.fr)

7 *MP and CF are declared as co-first authors

8 **Title:** Use of high flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric
9 intensive care unit: results of a French national survey.

10 **Affiliations :** ¹ Service de Médecine Infantile et Pneumologie pédiatrique, CHU Timone-
11 Enfants, Marseille ; ² Service d'Evaluation médicale, Pôle de Santé publique, Hôpital de la
12 Conception, Marseille ; ³ Service de pédiatrie, Hôpital Saint-Joseph, Marseille ; ⁴ Aix
13 Marseille Université, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille

14 **Corresponding Author:** Panciatici Mélanie, Service de Médecine Infantile et Pneumologie
15 pédiatrique, CHU Timone-Enfants, 264 rue Saint-Pierre, 13385 Marseille Cedex 5, E-mail :
16 melanie.panciatici@ap-hm.fr/ tel: +33 4.91.38.68.16 / fax : +33 4.91.38.68.09

17 **Word count:** n=1810, 1 figures and 2 tables

18 **Author contributions:** MP, CF, ES, and JCD conceived the study and designed the trial. JCD
19 and EB, supervised data collection. ST provided statistical advice on study design and
20 analyzed the data. MP and CF drafted the manuscript, and all authors contributed substantially
21 to its revision. JCD takes responsibility for the paper as a whole.

22 **Abstract (196 words)**

23 High Flow Nasal Cannula (HFNC) are frequently used in infants with acute viral bronchiolitis
24 outside pediatric intensive care units (PICU). A survey was sent out to pediatricians of all
25 public French hospitals with pediatric emergency and/or general pediatric departments on
26 their use of HFNC outside PICU (department using HFNC, number of available devices,
27 monitoring, used criteria for initiating or stopping HFNC, and free comments on HFNC). Of
28 the 166 eligible hospitals, 135 answered (96 general and 39 university hospitals; 81.3%), for a
29 total of 217 answering pediatricians. Seventy-two hospitals (53.3%) used HFNC in acute
30 bronchiolitis outside PICU, particularly general hospitals (59.4% vs 38.5%), and mostly in
31 pediatric general departments (75%). On average, each user department had 2 ± 1.4 devices.
32 Patient monitoring with a continuous scope was frequent (n=58, 80%). Nursing staff was
33 responsible for 2.7 children on HFNC, and checked vital signs 8.6 times per day. Obviously,
34 criteria for HFNC initiation and withdrawal were not standardized. Reported tolerance was
35 good. Pediatricians had a positive opinion of HFNC and were willing to extend its use to other
36 diseases.

37 *Conclusion:* Use of HFNC outside PICU in infants with acute bronchiolitis is now usual, but
38 urgently requires guidelines.

39 **What is known?**

- 40 • *Acute viral bronchiolitis treatment is only symptomatic*
- 41 • *High Flow Nasal Cannula (HFNC) is a respiratory support accumulating convincing*
- 42 *clinical evidence in acute viral bronchiolitis*
- 43 • *This latter treatment is usually proposed in pediatric intensive care unit (PICU)*

44 **What is new?**

- 45 • *HFNC are increasingly used outside PICU in acute viral bronchiolitis, particularly in*
- 46 *general hospitals and in pediatric general departments*
- 47 • *Pediatricians are seduced by this device, but validated criteria for initiation and*
- 48 *withdrawal are lacking*
- 49 • *Guidelines for the use of HFNC outside PICU are urgently required*

50 **Key-words:** Bronchiolitis; High Flow Nasal Cannula; Infant; Intensive care

51 **Abbreviations:**

52 GHC: General Hospital Center

53 UHC: University Hospital Center

54 HFNC: High Flow Nasal Cannula

55 PED: Pediatric Emergency Department

56 PGD: Pediatric General Department

57 PICU: Pediatric Intensive Care Unit

58

59 **Introduction**

60 Bronchiolitis is an acute viral affection of the upper airways. It is mostly caused by the
61 Respiratory Syncytial Virus [1] and is the main cause of infant hospitalization in France [2].
62 Bronchiolitis treatment is only symptomatic and consists in a medical care of respiratory
63 failure and associated complications, especially hypoxemia and feeding difficulties [3,4].
64 Numerous studies show the benefits of High Flow Nasal Cannula (HFNC) use in bronchiolitis
65 treatment. It is a noninvasive respiratory support providing the patient a blending of
66 conditioned gas (heated and moistened) through a nasal cannula interface [5]. HFNC
67 beneficial effects rely on multiple mechanisms: reduction of inspiratory resistance, wash-out
68 of the nasopharyngeal anatomic dead space, reduction of metabolic work due to gas
69 conditioning, improvement of airways conduction and of mucociliary clearance via the
70 inhalation of heated and moistened gas, and eventually the creation of a low level of positive
71 pressure inside the airways [6,7]. This respiratory support, which was until now the
72 prerogative of Pediatric Intensive Care Units (PICU), seems to be increasingly used in
73 Pediatric Emergency Departments (PEDs) and Pediatric General Departments (PGDs). The
74 aim of our study is to describe the use of HFNC in bronchiolitis care in France inside those
75 two medical units and to define its initiation and discontinuation criteria, as well as its
76 surveillance mode.

77 **Material and Methods**

78 *Study type*

79 This is an observational study carried out during the 2017-2018 epidemic period inside PEDs
80 and PGDs on the national territory (France).

81 *Selection criteria*

82 Hospitals with an identified pediatric activity were selected. Practitioners' names and e-mail
83 addresses were collected from the French Pediatric Society registry. A standardized survey
84 was sent by e-mail to all pediatrics practitioners working in the selected hospitals. We
85 considered a hospital as responding when at least one practitioner filled out the survey.

86 *Data collection*

87 The survey was filled out online in 5 minutes time via Google Document software. The first
88 part gathered general data such as workplace (University Hospital Center (UHC), General
89 Hospital Center (GHC)), practitioner's status (junior or senior resident, hospital practitioner,
90 professor...), age and gender, the existence of a PICU inside the hospital and the availability
91 of HFNC outside this unit.

92 The second part of the survey, which was only meant to be filled out by physicians using
93 HFNC outside PICU, focused on this device, allowing a definition of eligible pathologies,
94 number of available devices, initiation and discontinuation criteria, initial settings, associated
95 nutritional mode, encountered complications, established surveillance mode, PICU transfer
96 criteria, and eventually practitioners' subjective opinion on the benefit of using HFNC in
97 PGD/PED. Regarding this part, there were multiple answer items (each physician could give
98 several answers). A total of 4 reminder e-mails was necessary to get answers from at least one
99 practitioner per hospital.

100 *Statistical analysis*

101 For each survey question, descriptive analysis of results was carried out with SPSS.
102 Frequencies in number and percentage were calculated for all evaluated criteria. Responses
103 were compared with a chi-2 test between hospital status (UHC/GHC), and between
104 pediatricians of the hospitals using HFNC outside PICU. A p value of less than 0.05 was
105 considered as statistically significant.

106 **RESULTS**

107 The survey was completed by 135/166 (81.3%) selected hospitals, of which 96 were GHC and
108 39 UHC. Nearly all French regions, and all UHCs and big cities were represented. A total of
109 217 physicians filled out the first part of the survey, with 130 of them working in GHC (60%)
110 and 87 in UHC (40%) (Figure 1). Most of the responding physicians were hospital
111 practitioners (n=167; 76.9%) and senior residents (n=28; 12.9%). Population was primarily
112 female (n=145; 66.8%) with an average age of 35 years. Most worked in PGDs (n=144;
113 66.4%) and in PEDs with a short-term hospitalization department (n=83; 38.2%).

114 *Answers according to hospital status*

115 PICU was present in 74 of the 135 centers (54.8%). Seventy-two hospitals used HFNC
116 outside PICU (53.3%), mostly GHC (59.4% vs 38.5% in UHC). HFNC were principally used
117 in GPUs (n=54; 75%), followed by PEDs (n=8; 11.1%), pediatric pulmonology departments
118 (n=6; 8.3%) and short-term hospitalization departments (n=4; 5.5%). Other noninvasive
119 respiratory supports, especially C-PAP, were available in 60 (83.3%) centers using HFNC
120 (GHC 91%, UHC 53%, $p = 0.002$). HFNC were also used for diseases other than bronchiolitis
121 in 55 (76%) hospitals, mainly for asthma exacerbation. Average number of available devices
122 in each unit was: 1.88 in GHC and 1.40 in UHC ($p=0.24$) with a common mean of 2 ± 1.4 for
123 GPUs; 0.05 in GHC and 1 in UHC ($p = 0.00$) for pediatric pulmonology departments; 0.28 in
124 GHC and 0.67 in UHC ($p=0.023$) for PEDs; and finally 0.26 in GHC and 0.40 in UHC
125 ($p=0.54$) for short-term hospitalization departments. Monitoring was mainly conducted via a
126 continuous cardiorespiratory scope (n=58; 80.6%) or continuous pulsed oxymetry (n=44;
127 61.1%), for some with a centralized control by nurses. Nursing staff was responsible for an
128 average of 2.7 children on HFNC and monitored vital signs 8.6 times per day. There was no
129 significant difference regarding those findings between UHC and GHC.

130 *Answers according to physicians*

131 The survey was undertaken by the 109 practitioners using HFNC outside PICU. The 2 main
132 initiation criteria were rather subjective (Table 1). Initial settings included a flow of
133 2mL/kg/min with an inspired fraction of oxygen allowing the pulsed oxymetry value to be
134 between 94 and 98%. Main associated nutritional mode were continuous enteral nutrition
135 (n=55; 51.9%) or intravenous hydration (n=53; 50%). Main criteria for transfer to PICU were
136 intense respiratory accessory muscles utilization (n=71; 65.1%), capnia > 60mmHg (n=75;
137 68.8%), physician's subjective assessment (n=55; 50.5%), and occurrence of 3 apnea episodes
138 in 1 hour (n=49; 45%). HFNC discontinuation criteria (Table 2) were mainly an improvement
139 in respiratory accessory muscles utilization and physician's subjective assessment. Only 5 out
140 of 39 responding pediatricians (12.8%) reported complications such as mechanic incidents
141 (pneumothorax n=2 and pneumomediastinum n=1) and cutaneous adverse events (nostril
142 pressure sore n=2). The major part (n=26; 66.7%) did not report any complication. Most of
143 the physicians had a positive opinion on HFNC. Among responders, a majority (n=92/104;
144 88.5%) thought they improved infants' symptoms and comfort. Almost 2/3 (n=69/104;
145 66.3%) said this device use should be widely developed in pediatric departments. Answers to
146 other questions were only collected for 43 practitioners. Eleven of them (25.6% of
147 responders) suggested HFNC should be used in units close to PICU while waiting for
148 Emergency Medical Service or a transfer to PICU. Others (n=14/43; 32.6%) underlined a lack
149 of formation on HFNC among nursing staff, insufficient numbers of nurses available for
150 ensuring a safe use of HFNC, absence of written initiation and discontinuation protocols.
151 Nearly half of them (n=18/43; 41.9%) thought HFNC were easy to use, with an impression of
152 reduction of PICU transfer rate.

153

154 **DISCUSSION**

155 According to the literature, HFNC would allow a reduction of intensive care transfer rate [8-
156 10], intubation rate [11-13], oxygen therapy duration [8,14,15] and hospitalization duration
157 [11,12,14,15] in infant's acute viral bronchiolitis. An early use of HFNC would also cut the
158 cost of pediatric global medical care [16,17] with a demonstrated superiority over low flow
159 standard oxygenation in 2 randomized studies including more than 1 500 infants [18,19]. With
160 more than half of interviewed hospitals using HFNC outside PICU in bronchiolitis, it seems
161 that French hospital practitioners are globally convinced of those facts. However, the number
162 of users is lower than in Finland where HFNC were used in 85% of pediatric departments
163 from 17 hospitals during the 2015-2016 epidemic period (mean incidence of HFNC treatment
164 in infants aged of less than 1 year of 3.8 per 1 000 per year) [20]. Other data from an inquiry
165 led in United Kingdom within a more global study called NOVEMBR are yet to be published
166 [21]. In our study, HFNC use is shown to be more frequent in GHC than in UHC, maybe to
167 offset the lack of PICU. The increased number of C-PAP in GHC is likely due to the same
168 reason.

169 For a majority of practitioners, HFNC initiation criteria are a presence of respiratory
170 accessory muscles utilization and the physician's subjective opinion. Capnia higher than 60
171 mmHg only comes third while several studies show that a high capnia at HFNC initiation was
172 the major HFNC failure predictive factor [23,24]. This is a strong argument in favor of HFNC
173 early use, prior to major respiratory accessory muscles utilization. An initial flow of 2
174 mL/kg/min seems to be commonly admitted. A physiological study published in 2013 shows
175 that a flow superior or equal to 2 mL/kg/min is associated to a pharyngeal pressure superior or
176 equal to 4cmH₂O with a sensibility of 67% and a specificity of 96% [7]. Another author
177 demonstrates there is no difference on treatment failure between 2 mL/kg/min and 3
178 mL/kg/min flow, but that 2 mL/kg/min flow tolerance is better and allows a quicker

179 withdrawal of the device [22]. HFNC does not seem to forbid oral feeding or nasogastric
180 feeding tube use in our medical practice.

181 Whereas pediatricians using HFNC have a rather positive opinion on this device, our study
182 shows they are still aware that this therapeutics requires proximity to intensive care unit. They
183 are relatively uneasy on HFNC initiation or withdrawal criteria. The lack of written protocols
184 on HFNC use in bronchiolitis, as reported by some interviewed practitioners, is certainly an
185 explanation to these difficulties. In fact, the mere availability of instructions on HFNC setting
186 clearly improves medical care and is associated with earlier HFNC withdrawal [20]. On the
187 other hand, infants' monitoring under HFNC in pediatric units outside PICU needs to be
188 increased. Indeed, efficiency in respiratory rate [8,27], pulse rate [8,15,26] and clinical
189 respiratory distress scale [9] seems to be brought out right from the first hour [24], and failure
190 during the first 24 hours [22]. In practice, surveillance is mainly conducted via centralized
191 monitoring in our study. Nurses have an average of 2.7 infants to take care of and check
192 constants 8.6 times per 24h, even if this answer is to be taken cautiously, since given by
193 physicians and not directly by the nursing staff. This clearly questions the need of an increase
194 of numbers of paramedical staff during the epidemic period when using HFNC in
195 bronchiolitis. In our study, in accordance with a recent review [25], few incidents were
196 reported, suggesting that HFNC are a relatively safe, well-tolerated and easy to use method,
197 with little adverse events.

198 **CONCLUSION**

199 Our study shows a transfer of HFNC use outside PICU in pediatric hospitals, particularly in
200 the general hospitals. Practitioners are convinced of this device's efficiency and would like to
201 spread it out. Meanwhile, it is necessary to associate this large prescription with staff training,
202 to establish recommendations regarding a safe medical care, and to validate guidelines for
203 their use.

204 **Funding:** no funding

205 **Conflict of interest:** The authors declare that they have no conflict of interest with the object
206 of this study.

207 **Ethical approval:** For this type of study formal consent and ethics committee are not
208 required.

209

210 **REFERENCES:**

- 211 (1) Hall CB, Weinberg GA, Iwane MK, Blumkin AK, Edwards KM, Staat MA, Auinger
212 P, Griffin MR, Poehling KA, Erdman D, et al (2009) The burden of respiratory syncytial virus
213 infection in young children. *N Engl J Med* 360:588-598.
- 214 (2) Bourdillon F (2018) Bilan de la surveillance de la bronchiolite 2017-2018, Bulletin
215 épidémiologique INVS, [http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
216 [infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
217 [bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
218 [Bilan-de-la-surveillance-2017-2018](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018). Accessed 11 March 2019.
- 219 (3) Zorc JJ, Hall CB (2010) Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management.
220 *Pediatrics* 125: 342-349.
- 221 (4) Oakley E, Borland M, Neutze J, Acworth J, Krieser D, Dalziel S, Davidson A, Donath
222 S, Jachno K, South M, Theophilos T, et al (2013) Nasogastric hydration versus intravenous
223 hydration for infants with bronchiolitis: a randomised trial. *Lancet Respir Med* 1:113-120.
- 224 (5) Slain KN, Shein SL, Rotta AT (2017) The use of high-flow nasal cannula in the pediatric
225 emergency department. *J Pediatr (Rio J)*. 93 Suppl 1:36-45.
- 226 (6) Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH (2009) Research in high flow therapy:
227 mechanisms of action. *Respir Med*. 103: 1400-1405.
- 228 (7) Milési C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais AR, Cambonie G (2013) Is
229 treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic
230 study. *Intensive Care Med*. 39:1088-1094.

- 231 (8) Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A (2014) High-flow nasal cannula oxygen
232 therapy for infants with bronchiolitis: Pilot study. *J Paediatr Child Health*. 50:373-378.
- 233 (9) González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández R (2013) Clinical
234 impact of introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a
235 paediatric ward. *An Pediatr*. 78:210-215.
- 236 (10) Griffiths B, Riphagen S, Lillie J (2018) Management of severe bronchiolitis: impact of
237 NICE guidelines. *Arch Dis Child*. 0:1-3.
- 238 (11) McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H (2010) High flow nasal cannulae
239 therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr*. 156:634-638.
- 240 (12) Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR (2017) Humidified high-flow nasal cannula
241 oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission.
242 *J Paediatr Child Health*. 53:897-902.
- 243 (13) Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC (2012) Use of high-flow nasal cannula
244 support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute
245 respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care*. 28:1117-1123.
- 246 (14) Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini
247 EA, Consonni D, Agostoni C, Fossali EF (2016) Using a high-flow nasal cannula provided
248 superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. *Acta*
249 *Paediatr*. 105:e368-72.
- 250 (15) Ergul AB, Caliskan E, Samsa H, Gokcek I, Kaya A, Zararsiz GE, Torun YA (2018)
251 Using a high-flow nasal cannula provides superior results to OxyMask delivery in moderate to
252 severe bronchiolitis: a randomized controlled study. *Eur J Pediatr*. 177:1299-1307.

- 253 (16) Heikkilä P, Forma L, Korppi M (2016) High-Flow Oxygen Therapy is More Cost-
254 Effective for Bronchiolitis Than Standard Treatment—A Decision-Tree Analysis. *Pediatr*
255 *Pulmonol.* 51:1393-1402.
- 256 (17) Eaton Turner E, Jenks M (2018) Cost-effectiveness analysis of the use of high-flow
257 oxygen through nasal cannula in intensive care units in NHS England. *Expert Rev*
258 *Pharmacoecon Outcomes Res.* 18:331-337.
- 259 (18) Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, Goddard
260 B, Hilton J, Lee M, Mattes J (2017) High-flow warm humidified oxygen versus standard low-
261 flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4,
262 randomised controlled trial. *Lancet* 389:930-939.
- 263 (19) Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser
264 JF, Jones M, Whitty JA, et al (2018) A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in
265 Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med.* 378:1121-1131.
- 266 (20) Sokuri P, Heikkilä P, Korppi M (2017) National high-flow nasal cannula and
267 bronchiolitis survey highlights need for further research and evidence-based guidelines. *Acta*
268 *Paediatr.* 106: 1998-2003.
- 269 (21) Van Miert C, Fernandes RM, Eccleson H, Bedson E, Lane S, Peak M, Thorburn
270 K, Compton V, Woolfall K, Lacy D et al (2018) Non-invasive ventilation for the management
271 of children with bronchiolitis (NOVEMBR): a feasibility study and core outcome set
272 development protocol. *Trials.* 14;19:627.
- 273 (22) Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, Guilbert AS, Rambaud
274 J, Millet A, Afanetti M, et al (2018) A multicenter randomized controlled trial of a 3-

275 L/kg/min versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe
276 viral bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med.* 44:1870-1878.

277 (23) Abboud PA, Roth PJ, Skiles CL, Stolfi A, Rowin ME (2012) Predictors of failure in
278 infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high-humidity nasal cannula therapy.
279 *Pediatr Crit Care Med* 13:e343-e349.

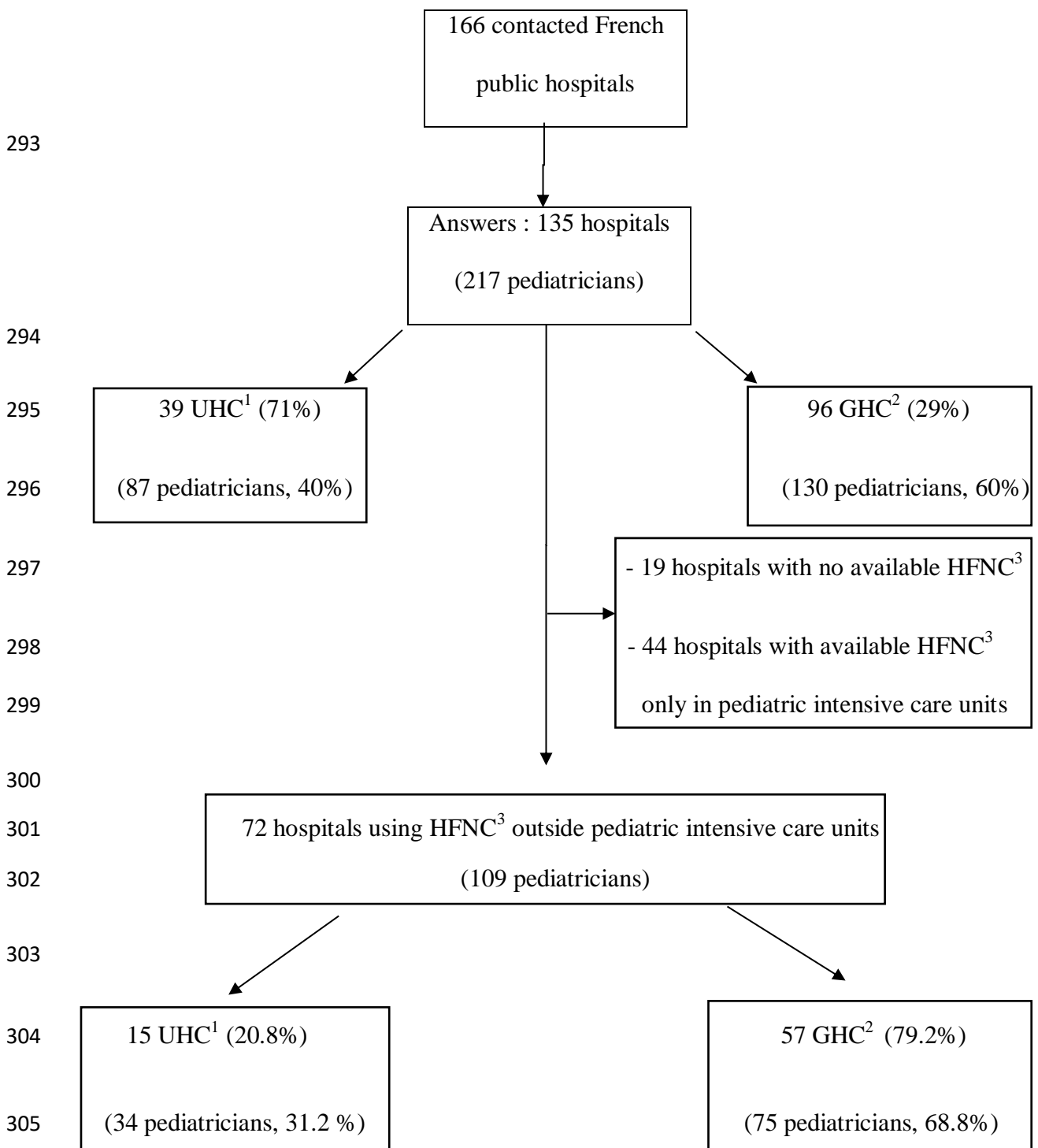
280 (24) Kelly GS, Simon HK, Sturm JJ (2013) High-flow nasal cannula use in children with
281 respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent
282 intubation. *Pediatr Emerg Care.* 29:888-892.

283 (25) Mikalsen IB, Davis P, Øymar K (2016) High flow nasal cannula in children: a literature
284 review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 24:93.

285 (26) Heikkilä P, Sokuri P, Mecklin M, Nuolivirta K, Tapiainen T, Peltoniemi O, Renko
286 M, Korppi M (2018) Using high-flow nasal cannulas for infants with bronchiolitis admitted to
287 paediatric wards is safe and feasible. *Acta Paediatr.* 107:1971-1976.

288 (27) Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldin E (2013) High-
289 flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr.*
290 172:1649-1656.

291 **Figure 1:** Flowchart of a survey study distributed to 166 French hospitals regarding HFNC
 292 use in infant acute bronchiolitis



307 ¹GHC General Hospital Center; ²UHC University Hospital Center; ³HFNC High Flow Nasal
 308 Cannula

309 **Table 1:** Withheld indications for high flow nasal cannula instauration by 109 pediatricians
 310 using them outside pediatric intensive care unit for the medical care of infant acute
 311 bronchiolitis

HFNC ¹ initiation criteria	Responders n=109	GHC ² n=75	UHC ³ n=34	<i>p</i>
Respiratory accessory muscles utilization, n (%)	75 (68.8)	58 (77.3)	17 (50.0)	0.005
Subjective opinion, n (%)	65 (59.3)	42 (56.0)	23 (67.6)	0.17
Capnia > 60mmHg, n (%)	46 (42.2)	27 (36.0)	19 (55.9)	0.04
SpO ₂ ⁴ < 92%, n (%)	46 (42.2)	41 (54.7)	5 (14.7)	0.00
Respiratory rate > 60/min, n (%)	43 (39.4)	32 (42.7)	11 (32.4)	0.21
Respiratory rate > 70/min, n (%)	42 (38.5)	23 (30.7)	19 (55.9)	0.01
Capnia > 45mmHg, n (%)	35 (32.1)	28 (37.3)	7 (20.6)	0.06
Apnea ≥2, n (%)	28 (25.7)	18 (24.0)	10 (29.4)	0.35
1 apnea, n (%)	24 (22)	19 (25.3)	5 (14.7)	0.16
Wang score ⁵ ≥ 8, n (%)	23 (21.1)	17 (22.7)	6 (17.6)	0.37
Wang score ⁵ 6-7, n (%)	19 (17.4)	14 (18.7)	5 (14.7)	0.59
Other criteria, n (%)	69 (63.3)			

312
 313 ¹HFNC High Flow Nasal Cannula; ²GHC General Hospital Center; ³UHC University
 314 Hospital Center; ⁴SpO₂ pulsed oxymetry; ⁵Wang score: clinical score of gravity in acute
 315 bronchiolitis

316

317 **Table 2:** Withheld indications for high flow nasal cannula withdrawal by 109 pediatricians
 318 using them outside pediatric intensive care unit for the medical care of infant acute
 319 bronchiolitis

HFNC ¹ withdrawal criteria	Responders n=109	GHC ² n=75	UHC ³ n=34	<i>p</i>
Diminution of respiratory accessory muscles utilization, n (%)	69 (63.3)	46 (61)	23 (67)	0.34
Subjective opinion, n (%)	57 (52.3)	37 (49.3)	20 (58.8)	0.24
Hematoxis normalisation, n (%)	47 (43.1)	37 (49.3)	10 (29.4)	0.04
Apnoea disappearance, n (%)	46 (42.2)	36 (48)	10 (29.4)	0.05
Respiratory rate < 60/min, n (%)	32 (29.4)	21 (28)	11 (32.4)	0.04
SpO ₂ ⁴ > 92%, n (%)	26 (23.9)	18 (24)	8 (23.5)	0.58
Respiratory accessory muscles utilization disappearance, n (%)	24 (22)	23 (30.7)	1 (2.9)	0.001
Feeding > 50% of normal supply, n (%)	22 (20.2)	20 (26.7)	2 (5.9)	0.009
Other criteria, n (%)	81 (74.3)			

320

321 ¹HFNC High Flow Nasal Cannula; ²GHC General Hospital Center; ³UHC University
 322 Hospital Center; ⁴SpO₂ pulsed oxymetry

DEUXIEME ETUDE :

Lunettes haut débit dans la bronchiolite modérée du nourrisson de moins de 3 mois : expérience en service de pédiatrie générale.

Lunettes haut débit dans la bronchiolite modérée du nourrisson de moins de 3 mois :
expérience en service de pédiatrie générale.

Candice Fabre*¹ (candice.fabre@ap-hm.fr), Mélanie Panciatici*¹ (melanie.panciatici@ap-hm.fr), Sophie Tardieu² (sophie.tardieu@ap-hm.fr), Elisabeth Jouve² (elisabeth.jouve@ap-hp.fr), Emilie Sauvaget³ (esauvaget@hopital-saint-joseph.fr), Marion Dequin¹ (marion.dequin@ap-hm.fr), Karine Retornaz⁴ (karine.retornaz@ap-hm.fr), Jean-Michel Bartoli³ (jmbartoli@hopital-saint-joseph.fr), Nathalie Stremler-Le Bel¹ (nathalie.stremler@ap-hm.fr), Emmanuelle Bosdure¹ (emmanuelle.bosdure@ap-hm.fr), Jean-Christophe Dubus^{1,5} (jean-christophe.dubus@ap-hm.fr)

*CF et MP sont déclarés co-premiers auteurs

Affiliations : ¹ Service de Médecine Infantile et Pneumologie pédiatrique, CHU Timone-Enfants, Marseille ; ² Service d'Evaluation médicale, Pôle de Santé publique, Hôpital de la Conception, Marseille ; ³ Service de pédiatrie, Hôpital Saint-Joseph, Marseille ; ⁴ Service de Pédiatrie, Hôpital Nord, Marseille ; ⁵ Aix Marseille Université, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille

RESUME 235 mots

Les Lunettes Haut débit (LHD) sont largement utilisées dans la bronchiolite aigue du nourrisson en service de pédiatrie générale. L'objectif de cette étude était d'évaluer nos pratiques professionnelles chez des enfants de moins de 3 mois hospitalisés au moins 48 heures en pédiatrie générale pour cette maladie virale sur la période épidémique 2017-2018. L'évolution de la gravité de la bronchiolite (score de Wang) était évaluée par période de 24h de traitement (H0-H24 et H24-H48) en fonction de la prise en charge (lunettes haut débit versus oxygène par lunettes nasales/surveillance simple). L'inconfort de l'enfant (score EDIN), sa durée d'hospitalisation, le taux de transfert en réanimation et le taux d'intubation étaient recueillis. Au total 138 nourrissons étaient inclus (47 ± 53 jours, 4661.5 ± 851.9 grammes, 70 garçons (50.7%), 58 oxygénorequérants (42%), score de Wang 6.67 ± 2.58). Seuls 110 avaient des données évaluables sur l'ensemble des 48h. Seules les LHD diminuaient significativement le score de gravité sur la période H0-H24 (-2 points, $p=0.002$), de même que le score d'inconfort ($n=68$, -3.8 points, $p<0.0001$). Aucune différence n'était notée sur la période H24-H48. Les patients avec au moins une période de traitement par LHD sur les 48h avaient un taux de transfert en réanimation de 2.9% vs 16.3% ($p= 0.033$).

Conclusion : Les LHD améliorent rapidement la clinique et le confort des jeunes nourrissons de moins de 3 mois avec bronchiolite modérée même non hypoxique.

INTRODUCTION

La bronchiolite est une affection respiratoire virale épidémique saisonnière du nourrisson de transmission interhumaine liée le plus souvent au virus syncytial humain (VRS) [1]. Cette affection représente un réel enjeu de santé publique. La gravité de cette pathologie touche particulièrement les nourrissons âgés de moins de 6 mois, qui présentent le plus fort risque d'hospitalisation. Sur l'épidémie 2017-2018, le nombre de passage aux urgences pour bronchiolite des nourrissons de moins de 2 ans en France était de 56520, et le nombre d'hospitalisation était de 21000 soit un taux de 38% [2].

Le traitement de la bronchiolite est symptomatique, consistant en la prise en charge de la détresse respiratoire et des difficultés alimentaires associées [3,4]. L'oxygénothérapie conventionnelle avec lunettes nasales (LN) est le traitement de référence en cas d'hypoxie en service d'hospitalisation. Elle possède des limites en ne permettant pas de diminuer le travail respiratoire de l'enfant.

Les lunettes haut débit (LHD), auparavant réservées au service de soins intensifs, sont de plus en plus utilisées comme support pour apporter aux patients un mélange de gaz conditionnés (chauffés et humidifiés) par l'intermédiaire de lunettes nasales, diminuer la résistance inspiratoire, laver l'espace mort anatomique du nasopharynx, réduire le travail métabolique, fournir un faible niveau de pression positive dans les voies respiratoires, et, enfin, améliorer la clairance mucociliaire [5]. Certains auteurs ont montré que cette prise en charge permettait de diminuer le taux de transfert en réanimation ou soins intensifs [6,7], le taux d'intubation [8] [9], le temps d'oxygénothérapie [6] [10], et la durée d'hospitalisation [8-10]. D'autres auteurs n'ont pas retrouvé de différence significative sur la durée de séjour par rapport au traitement standard [6]. Il a également été montré dans certaines études la rapidité d'amélioration des paramètres hémodynamiques (FR et FC) [6] et des scores cliniques de détresse respiratoire

[7]. L'utilisation précoce des LHD permettrait également une diminution du coût global de la prise en charge de l'enfant [11].

Peu d'études se sont intéressées à l'utilisation de ce support ventilatoire en service de pédiatrie générale dans la vie de tous les jours. De même, il n'y a aucune donnée sur le confort de l'enfant. L'objectif de notre étude de pratiques est d'évaluer l'évolution de la gravité de la bronchiolite en fonction de sa prise en charge par LHD, LS ou surveillance simple, sur 48 heures, en service de pédiatrie générale, celui du confort de l'enfant, la durée d'hospitalisation, la durée sous support ventilatoire, le taux de transfert en réanimation ou service de soins intensifs, et le taux d'intubation.

MATERIEL ET METHODES

Patients :

Cette étude descriptive, multicentrique, rétrospective évaluait nos pratiques professionnelles dans le cadre de la prise en charge des nourrissons âgés de moins de 3 mois, hospitalisés en service de pédiatrie générale pour un premier épisode de bronchiolite aiguë virale sur la période épidémique 2017-2018 (1/12/2017 au 31/03/2018). Ces enfants étaient hospitalisés dans un des 3 services de pédiatrie générale de Marseille (CHU Timone-Enfants et Hôpital Nord, Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille (APHM), et Hôpital Saint-Joseph).

Deux prises en charge étaient possibles :

- LHD à un débit de 2L/Kg/min, FiO₂ de base 21%, adapté en fonction du chiffre de la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), avec une valeur cible à atteindre entre 94 et 98% (groupe 1).

- Prise en charge conventionnelle par surveillance simple (groupe 2) ou lunettes simples d'oxygène en cas de SpO₂ inférieure à 92% (groupe 3).

L'attribution des LHD dépendait de leur disponibilité au moment voulu (n= 10 dispositifs),

aucun protocole détaillant les critères de mise en place des LHD n'étant disponible à l'époque de l'étude. Sur les 3 services de pédiatrie, 2 ne disposaient pas de LHD.

Etaient exclus les nourrissons ayant les pathologies suivantes : cardiopathie congénitale ou hypertension artérielle pulmonaire, maladie respiratoire chronique (mucoviscidose, asthme, dysplasie bronchopulmonaire, malformation pulmonaire), déficit immunitaire, oxygénothérapie à domicile, malformation cranio faciale et obstruction des voies aériennes supérieures isolée.

Méthodes :

Ont été recueillies dans les dossiers médicaux des enfants à l'admission les données suivantes: le poids, le sexe, les antécédents (terme, poids de naissance, détresses respiratoire néonatale, croissance pondérale), l'histoire récente de la maladie (la date de début de la rhinite et des difficultés respiratoires, la prise alimentaire, la présence de fièvre, apnées, traitements) et la présence d'examen paracliniques.

Puis ont été relevés sur 48 heures (H0, H24 et H48) la prise en charge (LHD, LS ou surveillance simple), le score de gravité clinique de Wang (qui classe la bronchiolite en bénigne (score < 4), modérée (score 4- 9), sévère (> 10) [12]), le score d'EDIN (échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né élaboré pour le nouveau-né à terme ou le prématuré, utilisable jusqu'à 6-9 mois, score de 0 à 15) [13], le mode d'alimentation (alimentation entérale continue ou discontinue, perfusion, biberons/sein), la présence d'apnée ou de fièvre, et la tolérance hémodynamique et neurologique. Lorsque le score de Wang n'était pas retrouvé dans les dossiers, il pouvait facilement être calculé de manière rétrospective (les items composant ce score étant la fréquence respiratoire, la présence de signes de lutte, la présence de sibilants/crépitations à l'auscultation, et l'état général du nourrisson).

Le critère d'évaluation principal était l'amélioration du score de gravité (score de Wang).

Les critères d'évaluation secondaires étaient l'inconfort, la durée d'hospitalisation, la durée de support ventilatoire, le taux de transfert en réanimation/unité de soins continus, et le taux d'intubation.

Analyse statistique :

Les variables quantitatives étaient exprimées en moyenne et écart type, minimum et maximum. Les variables qualitatives étaient exprimées en pourcentage.

Comme les patients avaient des variations de prise en charge sur les 48h de d'hospitalisation, adaptées à l'évolution de leurs symptômes, la comparaison de l'amélioration du score de Wang et d'EDIN s'effectuait par période de traitement (H0-H24 puis H24-H48) et par groupe de traitement.

Les comparaisons étaient faites à l'aide d'un modèle mixte incluant la valeur du score de Wang à H0 et le jour de début des symptômes de bronchiolite en tant que covariables. La signification statistique était ajustée avec la méthode de Tukey-Kramer. Les autres paramètres (durée d'hospitalisation, taux de transfert, taux d'intubation, durée de support ventilatoire) étaient comparés à l'aide du test du Chi-2 ou du test exact de Fisher entre les patients ayant eu au moins un jour de LHD (groupe LHD) et ceux ayant eu une prise en charge conventionnelle (groupe non LHD).

Aspects éthiques et réglementaires :

Un avis favorable du comité d'éthique de la Société Française de Pédiatrie (numéro CERSFP-2017_067-2) et de la CNIL (numéro 2201809v0) était obtenu.

RESULTATS

- Les patients

Sur les 4 mois de l'étude, 324 enfants de moins de 3 mois, sur les 621 consultant aux urgences des 3 hôpitaux pour bronchiolite aiguë, étaient hospitalisés en pédiatrie générale (taux

d'hospitalisation de 52.17%). Seuls 138 nourrissons étaient incluables (42.6%), et 110 (33.9%) disposaient de données analysables sur l'ensemble des 48h de l'étude pour l'analyse des scores de Wang (Figure 1).

Les caractéristiques de la population sont rapportées dans le Tableau 1. Les patients étaient répartis de façon homogène par site (41% à l'hôpital Nord, 33% à l'hôpital, et 27% à l'hôpital Saint Joseph). La majorité des patients (n=77, 55.8%) étaient hospitalisés au premier jour de la symptomatologie, seuls 5 (3.6%) ayant été hospitalisés après 3 jours d'évolution. La moitié des enfants étaient sous oxygène à H0 et les 3/4 étaient infectés par le VRS. Aucune différence de caractéristiques n'était notée entre les groupes selon le site d'hospitalisation. Les patients pouvaient changer de prise en charge d'un jour à l'autre selon les pratiques et leur symptomatologie (Figure 1). Soixante-trois enfants (57,3%) gardaient une même prise en charge pendant 2 jours : 16 (14.5%) avaient des LHD, 25 (22.7%) des LS, et 22 (20%) une simple surveillance. A noter, 56% des patients (n=19/34) ayant eu au moins 24h de LDH n'avaient pas besoin d'oxygène.

- Le score de Wang

Il n'y avait pas de différence significative du score de Wang à H0 entre les patients mis sous LHD (n=21, 8.2 ± 1.8) ou oxygène en LS (n=44, 7.2 ± 2.8). Par contre ceux en surveillance simple avaient un score significativement plus bas que les autres (n=45, 5.5 ± 2.1 , avec $p=0.026$ et 0.044 respectivement par rapport aux groupes LHD et LS). Le score de Wang diminuait sur la période H0-H24 dans tous les groupes mais de façon significative seulement dans le groupe LHD (-2 points vs -0.6 et -0.4 point dans les groupes LS et surveillance, $p=0.002$) (Figure 2).

A H24 de score de Wang du groupe LHD n'était plus significativement différent des autres groupes (LHD: n=25, 6.2 ± 1.9 vs LS: n=44, 6.6 ± 2.7 ($p=0.99$) vs surveillance: n=41, $5.1 \pm$

1.8 ($p=0.99$)). Le score de Wang continuait de diminuer sur la période H24-H48 dans tous les groupes, mais de façon statistiquement plus marquée dans le groupe surveillance ($p=0.024$). A H48 le score de Wang était plus élevé dans le groupe LS que dans le groupe surveillance, $p=0.007$ (LHD: $n= 25, 5.0 \pm 2.2$; LS $n= 44, 6.2 \pm 2.6$; surveillance $n= 41, 3.7 \pm 2.3$).

- Les autres paramètres

Le score d'EDIN n'était renseigné pour la période de H0 à H24 que pour 63 patients (57.3%) et pour la période de H24 à H48 que chez 61 (51.45%) des 110 patients analysables à 48h.

A H0 les scores d'EDIN étaient pour les enfants sous LHD ($n=15$) de 5.8 ± 3.1 , pour ceux sous LS ($n=19$) de 4.4 ± 3.3 , et pour ceux sous surveillance simple ($n=29$) de 2.7 ± 1.9 . Les patients gardés en surveillance avaient un score d'EDIN à H0 significativement plus bas à par rapport au groupe LHD ($p=0.005$). Le score d'EDIN diminuait sur la période H0-H24 dans tous les groupes mais de façon statistiquement plus importante chez les patients sous LHD (-3.8 points vs -1.3 et -0.4 point dans les groupes LS et surveillance, soit $p=0.0001$ pour les enfants sous LHD) (Figure 3).

Le score d'EDIN à H24 n'était pas statistiquement différent entre les 3 groupes (LHD $n=18, 2 \pm 2, p=0.99$; LS $n=16, 3.1 \pm 2.6, p=0.98$; surveillance $n=27, 2.3 \pm 1.9, p=0.92$). Le score d'EDIN continuait de diminuer sur la période H24-H48 dans tous les groupes, mais de façon statistiquement plus marquée dans le groupe LS ($p=0.023$). A H48 le score d'EDIN n'était pas statistiquement différent entre les 3 groupes (LHD $n=18, 1.4 \pm 2, p=0.99$; LS $n= 16, 1.4 \pm 1.5, p=0.99$; surveillance $n=27, 1 \pm 1.2, p=0.99$).

Les autres critères étaient analysés sur la population complète, soit 138 patients. Parmi eux 34 avaient eu au moins 1 jour de LHD (groupe LHD). Au total, 18 étaient transférés en réanimation (13%), 1 seul étant dans le groupe LHD ($n=1/34, 2.9\%$ vs $17/104, 16.3\%$;

p=0.033). Un seul enfant, du groupe non LHD, a nécessité une intubation (p=0.75). Il y avait une tendance, quoique non significative, à la diminution de la durée moyenne de séjour dans le groupe LHD (5.76 ± 8 jours vs 6.13 ± 2.4 jours, p=0.67) et à une augmentation de la durée du support ventilatoire (92 ± 53 heures vs 75 ± 89 heures, p=0.19).

DISCUSSION

Les résultats de cette étude d'évaluation des pratiques professionnelles montrent que les LHD font partie de l'arsenal thérapeutique usuel de la bronchiolite aiguë du jeune nourrisson. Utilisées précocement chez de très jeunes patients, elles améliorent de façon plus importante le score clinique de gravité que les autres prises en charge habituelles. Il en est de même pour le confort de l'enfant. Le taux de transfert en réanimation est quant à lui diminué par un facteur d'au minimum 5 quand les patients ont au moins une période de 24h de traitement par LHD.

Cette étude souligne l'intérêt grandissant pour l'utilisation de ce support respiratoire hors service de soins intensifs, notamment en service de pédiatrie générale [6, 7, 10, 16, 18-21].

Notre étude a bien sûr des limites. Elle est d'abord rétrospective. Le score de Wang n'est pas utilisé de façon routinière par tous les médecins intervenant dans les 3 services de pédiatrie générale étudiés. Cependant les données permettant de calculer ce score étaient généralement facilement disponibles dans les dossiers médicaux. Cela est moins vrai pour le score d'inconfort qui n'a été disponible que chez un peu plus de la moitié des patients. D'autre part le recrutement n'a pas pu être exhaustif, puisque seulement 43% des patients hospitalisés ont été inclus. Cependant, notre population est originale puisqu'elle représente un groupe d'enfants avec une bronchiolite globalement modérée, avec peu de recours à une oxygénothérapie lors de son admission en service de pédiatrie générale. Aucune étude à notre connaissance ne s'est intéressée spécifiquement aux moins de 3 mois. De plus, cette étude est l'une

des rares permettant une évaluation des pratiques professionnelles selon la disponibilité de tel ou tel support respiratoire.

Dans notre étude, concernant seulement les nourrissons de moins de 3 mois, le pourcentage d'hospitalisation après passage aux urgences est de 52%. Ceci peut s'expliquer par le fait que les nourrissons de moins de 3 mois sont réputés pour s'aggraver rapidement et que l'âge de moins de 6 semaines est un critère d'hospitalisation à part entière [14]. La gravité de la bronchiolite diminue de manière significative sur 2 jours quelle que soit la prise en charge. Cependant la seule prise en charge qui permette une diminution significative du score de Wang sur les 24 premières heures est le support par LHD. L'efficacité précoce des LHD [15] a été retrouvée dans plusieurs études, à la fois sur la fréquence respiratoire [6,16], la fréquence cardiaque [6,17,18], mais aussi le score clinique [7]. Les premières 24h semblent être la période clef de la prise en charge comme le montrent également les résultats de l'étude randomisée de Chen et al [19].

A l'inclusion, le score de Wang était plus élevé pour le groupe LHD, probablement dû au fait que les nourrissons nécessitant des LHD étaient médicalement jugés plus inquiétants. Chez l'enfant oxygénoréquant, il a été démontré que les échecs thérapeutiques étaient moins fréquents avec les LHD qu'avec l'oxygénation standard à faible débit et que plus de la moitié des patients ayant échoué à la thérapie standard à faible débit étaient traités ensuite avec succès par les LHD [20, 21]. De façon intéressante notre étude, une des rares à également s'intéresser aux patients non oxygénoréquents, montre que ces résultats semblent également s'appliquer aux enfants qui n'ont pas besoin d'une oxygénothérapie [7, 18].

Le confort est une donnée encore peu étudiée pour une mise en place de LHD. Même si le score de confort n'était pas disponible pour l'ensemble des patients, celui-ci s'améliore également de façon plus importante dans les premières 24h dans le groupe traité par LHD. A H24 ces mêmes patients avaient un score d'EDIN non significativement différent des autres

groupes. La notion de confort apparait donc bien comme une motivation pour le médecin à l'instauration des LHD, même si les patients les plus inconfortables sont probablement aussi ceux les plus graves.

Nous avons montré une diminution du taux de transfert en réanimation selon que les LHD étaient prescrites ou pas un minimum de 24h (2.9% contre 16.3%). Ces résultats sont très superposables à ceux retrouvés dans une étude réalisée à Madrid en 2011, où le taux de transfert en réanimation passé de 12.8% à 4.8% après mise à disposition de LHD dans les services de pédiatrie générale [7]. Cette diminution était constatée dans d'autres études [6,22] ainsi qu'une diminution du taux d'intubation [9,23] que nous n'avons pas retrouvée. Nous avons mis en évidence seulement une tendance à la diminution de la durée moyenne de séjour pour le groupe LHD. D'autres études ont démontré un gain de 2 à 3 jours après la mise en place de LHD [8,10]. Ces avantages constatés ont entraîné une diminution du coût global de l'hospitalisation. [11,24]

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur la durée de support ventilatoire entre les groupes. D'autres constatent des étapes de sevrage plus longues une fois les LHD instaurées, possiblement dues à un manque de protocole standardisé concernant leur utilisation [25, 16]. Quant à la durée d'oxygénothérapie sous LHD, elle est tantôt identique, tantôt raccourcie selon les auteurs [6,10,17].

CONCLUSION

Les LHD permettent une amélioration plus rapide de la symptomatologie de la bronchiolite et du confort du nourrisson de moins de 3 mois, même non hypoxique, et diminuent le taux de transfert en réanimation. Nos résultats confirment donc l'apport grandissant de ce support respiratoire en service de pédiatrie générale. Des études plus larges sont requises pour mieux préciser les critères de mise en place et de surveillance de ce dispositif.

REFERENCES:

- 1/ Hall CB, Weinberg GA, Iwane MK, Blumkin AK, Edwards KM, Staat MA, Auinger P, Griffin MR, Poehling KA, Erdman D, et al. The burden of respiratory syncytial virus infection in young children. *N Engl J Med* 2009 360:588 – 598
- 2/ Bourdillon F, et al, Bulletin épidémiologique Invs, Bilan de la surveillance de la bronchiolite 2017-2018, Avril 2018 <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018>
- 3/ Zorc JJ, Hall CB. Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management. *Pediatrics* 2010; 125: 342–349.
- 4/ Oakley E, Borland M, Neutze J, Acworth J, Krieser D, Dalziel S, Davidson A, Donath S, Jachno K, South M, Theophilos T, et al. Nasogastric hydration versus intravenous hydration for infants with bronchiolitis: a randomised trial. *Lancet Respir Med* 2013 1:113-120.
- 5/ Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department, *J Pediatr (Rio J)* 2017; 93 Suppl 1:36-45
- 6/ Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: Pilot study, *J Paediatr Child Health* 2014; 50(5):373-8
- 7/ González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández R. Clinical impact of introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a paediatric ward. *An Pediatr* 2013; 78:210–215

- 8/ McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr* 2010; 156:634-638.
- 9/ Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR. Humidified high-flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission, *J Paediatr Child Health* 2017; 53:897-902
- 10 / Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini EA, Consonni D, Agostoni C, Fossali EF .Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis, *Acta Paediatr* 2016; 105:e368-72
- 11 / Heikkilä P, Forma L, Korppi M. High-Flow Oxygen Therapy is More Cost-Effective for Bronchiolitis Than Standard Treatment—A Decision-Tree Analysis, *Pediatr Pulmonol* 2016; 51:1393-1402.
- 12 / Wang EE, Milner RA, Navas L, Maj H. Observer agreement for respiratory signs and oxymetry in infants hospitalized with lower respiratory infections, *Am Rev Respir Dis* 1992 Jan;145:106-9.
- 13/ Debillon T, Zupan V, Ravault N, Magny JF, Dehan M. Developpement and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants, *Arch Did Child Neonat Ed* 2001; 85:F36/F41
- 14 / Bellon G, et al. Conférence de consensus, prise en charge de la bronchiolite, HAS septembre 2000 <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/bronchio.pdf>, publié le 21 septembre 2000
- 15 / Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, Guilbert AS, Rambaud J, Millet A, Afanetti M, et al. A multicenter randomized controlled trial of a 3-L/kg/min

versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med* 2018;44:1870-1878

16 / Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldin E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr* 2013; 172:1649–1656.

17/ Ergul AB, Caliskan E, Samsa H, Gokcek I, Kaya A, Zararsiz GE, Torun YA. Using a high-flow nasal cannula provides superior results to OxyMask delivery in moderate to severe bronchiolitis: a randomized controlled study *Eur J Pediatr* 2018;177:1299–1307

18/ Heikkilä P, Sokuri P, Mecklin M, Nuolivirta K, Tapiainen T, Peltoniemi O, Renko M, Korppi M. Using high-flow nasal cannulas for infants with bronchiolitis admitted to paediatric wards is safe and feasible. *Acta Paediatr* 2018;107:1971-1976.

19/ Chen DY, Zee ED, Gildengorin G, Fong EW. A pilot study of heated and humidified low flow oxygen therapy : An assessment in infants with mild and moderate bronchiolitis (HHOT AIR study). *Pediatr Pulmonol* 2019;1- 8.

20/ Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA et al A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis, *N Engl J Med* 2018;378:1121-1131

21/ Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, Goddard B, Hilton J, Lee M, Mattes J. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial, *Lancet* 2017;389:930-939

22/ Griffiths B, Riphagen S, Lillie J Management of severe bronchiolitis: impact of NICE guidelines. *Arch Dis Child* 2018;0:1-3

23 / Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:1117–1123.

24/ Eaton Turner E, Jenks M. Cost-effectiveness analysis of the use of high-flow oxygen through nasal cannula in intensive care units in NHS England. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 2018;18:331–337.

25/ Sokuri P, Heikkilä P, Korppi M. National high-flow nasal cannula and bronchiolitis survey highlights need for further research and evidence-based guidelines. *Acta Paediatr* 2017;106:1998-2003.

Figure 1 : Diagramme de flux d'une étude rétrospective étudiant 138 nourrissons de moins de 3 mois hospitalisés pour bronchiolite aiguë de décembre 2017 à mars 2018

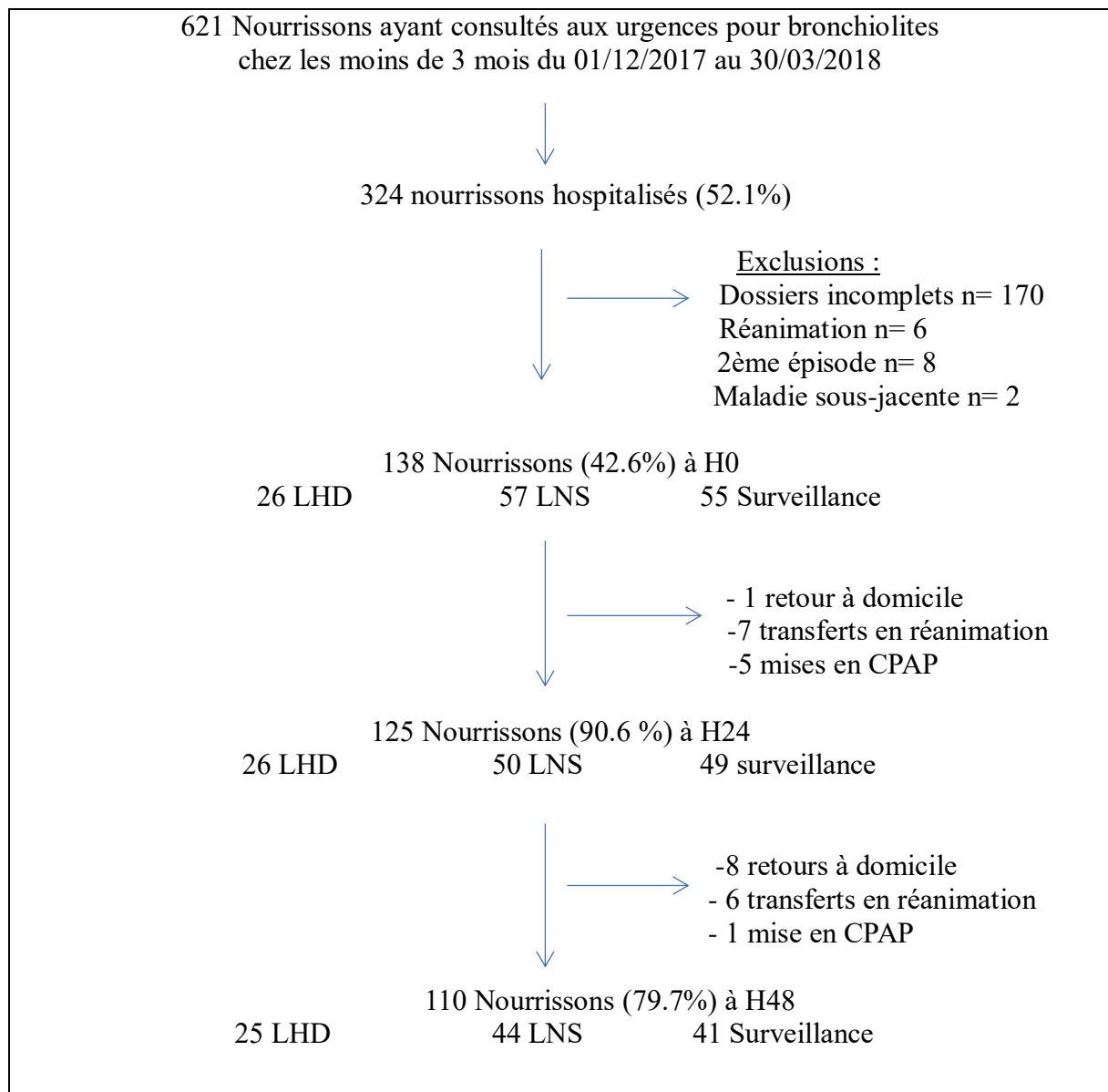
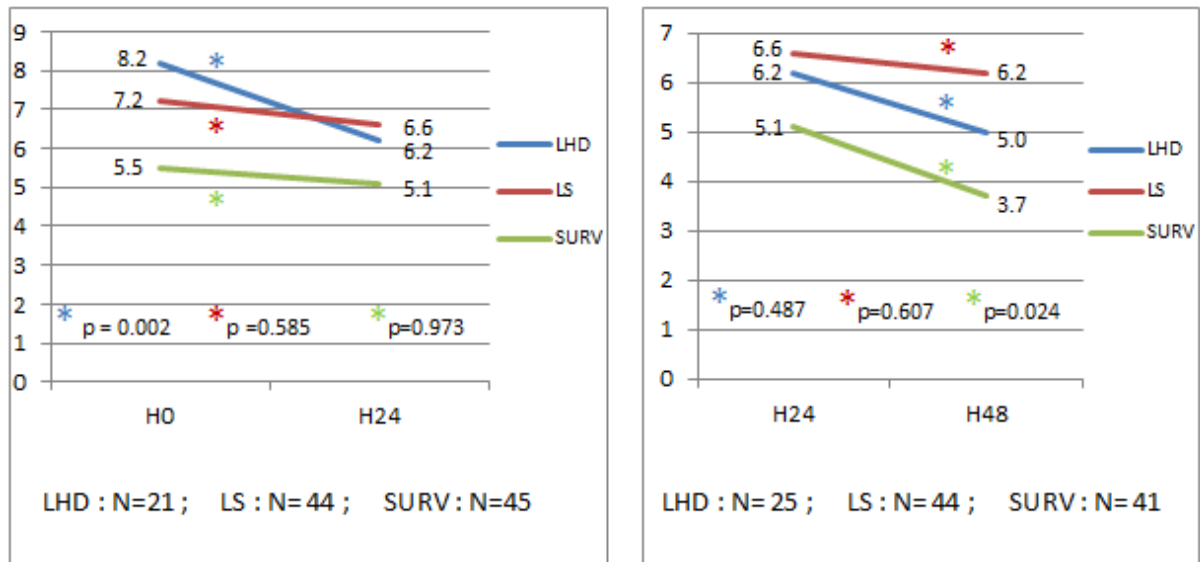


Tableau 1 : Caractéristiques initiales de 138 nourrissons de moins de 3 mois hospitalisés en service de pédiatrie générale pour bronchiolite aiguë au cours de l'épidémie 2017-2018.

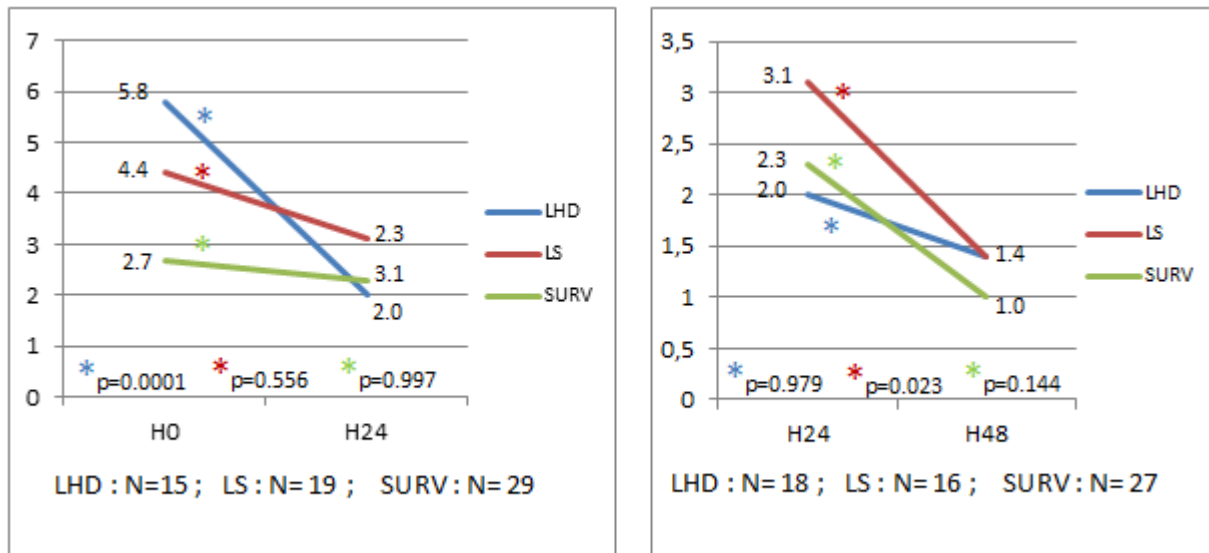
Age moyen	47.6 ± 53,4j
Sexe masculin	n=70 (50.7%)
Poids moyen g	4661.5 ± 851.9g
Durée de séjour j	6.04 ± 7.0
Antécédents de prématurité	n=13 (9.5%)
Poids de naissance moyen g	3245 ± 521g
Début des difficultés respiratoires	1.64 ± 0.85j
Difficultés alimentaires	n=82 ± (59.4%)
Fièvre	n=32 ± (23.2%)
Apnées	n=10 (7.2%)
Hypoxie	n=58 (42%)
Virus respiratoire syncytial positif	n=100 (74.1%)
Radiographie de thorax n (%)	n=45 (34.6%)
Score de Wang à H0	6.67 ± 2.58
Score d'inconfort à H0, (n=77 enfants)	3.77 ± 2.88

Figure 2 : Evolution du score clinique de gravité (Wang) chez 110 nourrissons âgés de moins de 3 mois hospitalisés pour bronchiolite aiguë, de H0 à H24 puis de H24 à H48, selon la prise en charge thérapeutique instaurée la veille (LHD, LNS ou surveillance simple) et ajustée sur le score de Wang à H0 et le jour de début des symptômes de la bronchiolite.



LHD : lunettes haut débit ; **LS :** Lunette simple ; **SURV :** surveillance simple

Figure 3 : Evolution du score d'inconfort (EDIN) chez 63 nourrissons âgés de moins de 3 mois hospitalisés pour bronchiolite aiguë de H0 à H24, puis chez 61 nourrissons âgés de moins de 3 mois de H24 à H48, selon la prise en charge thérapeutique instaurée la veille (LHD, LNS ou surveillance simple) et ajustée sur le score de Wang à H0 et le jour de début des symptômes de la bronchiolite.



LHD : lunettes haut débit ; **LS** : Lunette simple ; **SURV** : surveillance simple

Archives of Disease in Childhood

High Flow Nasal Cannula in bronchiolitis in general pediatric department

Journal:	<i>Archives of Disease in Childhood</i>
Manuscript ID	archdischild-2019-317385
Article Type:	Original article
Edition:	not in use
Date Submitted by the Author:	09-Apr-2019
Complete List of Authors:	fabre, candice; CHU Timone panciatici, mélanie; CHU Timone TARDIEU, Sophie; Hopital de la Conception, Santé Publique Jouve, Elisabeth; CHU La timone, Clinical Investigation Centre Sauvaget, Emilie; Hopital Saint Joseph Dequin, Marion; CHU Timone Retornaz, Karine; Hôpital Nord Bartoli, Jean-Michel; Hopital Saint Joseph Stremler, Nathalie; Hôpital La Timone, Pediatric department, CRCM Timone-Enfants Bosdure, Emmanuelle; Timone Hospital, Paediatric DUBUS, Jean-Christophe; CHU Timone
Keywords:	Bronchiolitis, High Flow Nasal Cannula, Infant, general pediatric department

SCHOLARONE™
Manuscripts

High Flow Nasal Cannula in bronchiolitis in general pediatric department

Candice Fabre*¹ (candice.fabre@ap-hm.fr), Mélanie Panciatici*¹ (melanie.panciatici@ap-hm.fr), Sophie Tardieu² (sophie.tardieu@ap-hm.fr), Elisabeth Jouve² (elisabeth.jouve@ap-hp.fr), Emilie Sauvaget³ (esauvaget@hopital-saint-joseph.fr), Marion Dequin¹ (marion.dequin@ap-hm.fr), Karine Rétornaz⁴ (karine.retornaz@ap-hm.fr) , Jean-Michel Bartoli³ (jmbartoli@hopital-saint-joseph.fr), Nathalie Stremler-Le Bel¹ (nathalie.stremler@ap-hm.fr), Emmanuelle Bosdure¹ (emmanuelle.bosdure@ap-hm.fr), Jean-Christophe Dubus^{1,5} (jean-christophe.dubus@ap-hm.fr)

* MP and CF are declared as co-first authors

Affiliations : ¹ Service de Médecine Infantile et Pneumologie pédiatrique, CHU Timone-Enfants, Marseille ; ² Service d'Evaluation médicale, Pôle de Santé publique, Hôpital de la Conception, Marseille ; ³ Service de pédiatrie, Hôpital Saint-Joseph, Marseille ; ⁴ Service de Pédiatrie, Hôpital Nord, Marseille ⁵ Aix Marseille Université, IRD, AP-HM, MEPHI, IHU-Méditerranée Infection, Marseille

Corresponding Author: Jean-Christophe DUBUS, Pneumologie pédiatrique, CHU Timone-Enfants, 264 rue Saint-Pierre, 13385 Marseille Cedex 5. E-mail: jean-christophe.dubus@ap-hm.fr / tel : +33 491386816 / fax +33 491386809

Word count: n=2373, 3 figures and 1 table

22 **ABSTRACT (246 words)**

23 High Flow Nasal Cannula (HFNC) are frequently used in infant's acute bronchiolitis care in
24 general pediatric departments. As HFNC are not available for all hospitalized children, our
25 aim was to describe our HFNC use, in routine care, in less than 3 months old infants
26 hospitalized for bronchiolitis at least 48 hours in 3 different general pediatric departments
27 during the 2017-2018 epidemic period. Clinical severity (Wang score) was assessed for every
28 24h period of treatment (H0-H24 and H24-H48) according to the initiated medical care
29 (HFNC, oxygen via nasal cannula, or symptomatic treatments only). We collected data on
30 child's discomfort (Edin score) and transfer to pediatric intensive care unit (PICU) rate. At all,
31 138 infants were included (47 ± 53 days old, 4661 ± 851.9 grams, 70 boys (50.7%), 58 with
32 hypoxemia (42%), Wang score 6.67 ± 2.58). Only 110 infants stayed for the whole 48h period
33 in our wards. Only patients treated with HFNC had a diminution of H0-H24 severity score
34 ($n=21/110$; -2 points, $p=0.002$). An improvement of infants' discomfort was also established
35 ($n=15/63$; -3.8 points, $p<0.0001$). However, there was no difference on the H24-H48 period.
36 The rate of PICU transfer in patients treated at least for a 24h period with HFNC ($n=34/138$,
37 44% with oxygen) was of 2.9% versus 16.3% in others ($p=0.033$).

38 *Conclusion:* HFNC allow a fast improvement both of clinical status and discomfort for infants
39 aged less than 3 months old with a bronchiolitis of moderate severity, even when there is no
40 associated hypoxemia.

41

42 INTRODUCTION

43 Acute bronchiolitis is an infants' seasonal epidemic viral respiratory affection with a human-
44 to-human transmission, mainly caused by Respiratory Syncytial Virus [1]. It represents a
45 major public health issue. This affection is even more severe in infants aged less than 6
46 months old, who are at higher risk of hospitalization. During the 2017-2018 epidemic period,
47 56 520 visits in Emergency Departments for infants less than 2 years old due to bronchiolitis
48 were registered in France, of which 21 000 (38%) led to an hospitalization [2].
49 Bronchiolitis treatment is only symptomatic and consists in the medical care of associated
50 respiratory failure and feeding difficulties [3,4]. The standard treatment set in hospitalization
51 in case of associated hypoxia is a conventional oxygentherapy via nasal cannula (ONC).
52 However, those have limits, considering that they do not reduce infants' respiratory work.
53 HFNC, which were formerly the prerogative of pediatric intensive care units (PICU), have
54 been increasingly used for the past few years as a respiratory support providing patients a mix
55 of conditioned gas (heated and moistened) through nasal cannula interface, washing
56 nasopharyngeal anatomic dead space, reducing metabolic work, creating a low level of
57 positive pressure inside the airways, and eventually improving mucocilliary clearance [5].
58 Some authors have demonstrated a reduction of PICU transfer rate [6,7], intubation rate [8,9],
59 oxygen therapy duration [6,10], as well as hospitalization duration [8-10] with this respiratory
60 support. On the other hand, several others did not find any significant difference on
61 hospitalization duration when compared to standard care [6]. Some other studies established a
62 fast improvement of hemodynamic parameters [6] and clinical respiratory failure scores [7].
63 An early use of HFNC would additionally reduce the global cost of infant's care [11].
64 Only few studies have taken interest in HFNC use in general pediatric department in routine
65 care, and no data is yet available on infant's comfort. The aim of this study was to evaluate
66 progression of bronchiolitis' severity (WANG score), infant's comfort, hospitalization

67 duration, respiratory support duration, transfer in PICU, and intubation rate according to the
68 type of initiated medical care, on a 48h period in 3 different general pediatric departments.

69 **PATIENTS AND METHODS**

70 **Patients**

71 This descriptive, multicentric, retrospective study aimed to evaluate our professional practices
72 in the medical care of infants aged less than 3 month old hospitalized in a general pediatric
73 department for a first acute viral bronchiolitis episode during 2017-2018 epidemic period
74 (from 12-01-2017 to 03-31-2018). Children were hospitalized in one of Marseille's three
75 general pediatric departments (University Timone-Enfants and University Hôpital Nord,
76 Assistance Publique-Hôpitaux de Marseill, and Hôpital Saint-Joseph).
77 All children benefited from symptomatic care (rhinopharyngeal desobstruction, food
78 fractionation). The first group only benefited from this management (symptomatic treatment,
79 ST). The 2 other groups were treated with either oxygen nasal cannula (ONC) in case of
80 hypoxemia (pulsed oxymetry under 92%) to reach a pulsed oxymetry value between 94 and
81 98%, or HFNC with a 2mL/kg/mn flow, with a basis inspired fraction of oxygen of 21%, then
82 modulated to reach a pulsed oxymetry value between 94 and 98% . HFNC initiation depended
83 on their availability in time of need (n=10 devices for a total of 57 beds), due to the absence
84 of written protocol regarding their initiation criteria at the time our study was made.

85 Infants with the following affections were excluded: congenital heart disease or pulmonary
86 arterial hypertension, chronic pulmonary disease (cystic fibrosis, asthma, bronchopulmonary
87 dysplasia, pulmonary malformation), immunodeficiency, long-term home oxygen,
88 craniofacial malformation, and finally isolated upper airways obstruction.

89

90 **Methods**

91 The following data were recorded in medical files at infants' admission: weight, sex, previous
92 history (term and birth weight, neonatal respiratory failure, weight evolution), recent illness
93 history (number of days with rhinitis and respiratory difficulties, feeding difficulties, fever,
94 apnea, treatments), and eventually presence of explorations.

95 For 48 hours (H0, H24, H48), we then collected information on the type of medical care
96 (HFNC, ONC, or symptomatic treatment), Wang score (which classifies bronchiolitis in mild
97 (score < 4), moderate (4-9), or severe (> 10) disease [12]), EDIN score (on term or preterm
98 infant's pain and discomfort scale, used before the age of 6-9 month, rated from 0 to 15) [15],
99 feeding mode (continuous or discontinuous enteral nutrition, intravenous hydration, baby
100 bottle/breastfeeding), apnea or fever presence, and finally hemodynamic and neurologic
101 tolerance. Wang score, using data such as respiratory rate, respiratory accessory muscles
102 utilization, wheezing/crackles, and infant's general health, could easily be retrospectively
103 calculated if not recorded in medical files.

104 The primary endpoint was an improvement of clinical severity score (Wang score).
105 Secondary endpoints were discomfort, hospitalization duration, respiratory support duration,
106 reanimation or PICU transfer rate and intubation rate.

107 **Statistical analysis**

108 Average, standard deviation, minimum and maximum were used to define quantitative data.
109 Qualitative data on the other hand were expressed in percentage. Since patients' medical care
110 could be modified through the 48h study duration according to their symptoms' evolution,
111 Wang and EDIN scores' improvement comparison between the 3 groups of care was
112 performed on 24h periods (H0-H24 and H24-H48). Comparisons were carried out with a mixt
113 model including Wang H0 score and number of bronchiolitis symptoms days as covariates.

114 Statistical significance was adjusted via Tukey-Kramer method. Other parameters
115 (hospitalization duration, transfer rate, intubation rate, and respiratory support duration) were
116 compared between patients requiring at least 24h on HFNC (HFNC group) and those who
117 underwent a standard care (non HFNC group) using the chi-2 test or the exact FISCHER test.

118 **Ethical aspect**

119 The Ethical Committee of the French Pediatric Society (number CERSFP-2017_067-2) and
120 the National Liberties Committee (CNIL, number 2201809v0) gave their agreement to our
121 study.

122 **RESULTS**

123 - Patients

124 Among the 621 infants aged less than 3 months admitted in one of the 3 hospitals' pediatric
125 emergency departments for an acute bronchiolitis during the 4 months of our study, 324 were
126 hospitalized in general pediatric department (hospitalization rate 52.1%, Figure 1). Only 138
127 of them were included (42.6%), and 110 (33.9%) of them were hospitalized the whole 48h
128 study duration in the same ward with analyzable data of Wang score.

129 Population characteristics are described in Table 1. Patients were equally distributed in each
130 hospital. The majority (n=77, 55.8%) were hospitalized on the first day of symptoms, and
131 only 5 (3.6%) after 3 days of illness. Half the infants presented with hypoxemia at H0, and 3/4
132 were infected by RSV. There was no difference of characteristics between groups when
133 comparing according to the hospitalization site. Medical care could be modified according to
134 department's practice or clinical evolution (Figure 1). Sixty three infants (57.3%) had an
135 unchanged care for 48h: 16 (14.5%) were under HFNC support, 25 (22.7%) had ONC, and 22
136 (20%) benefited from only symptomatic treatments. Furthermore, 56% (n=19/34) of infants
137 needing at least 24h under HFNC did not require any oxygen therapy.

138 -Wang score

139 Wang score concerned the 110 infants with analyzable data at H0, H24, and H48. No
140 significant difference on H0 Wang score was found between patients under HFNC support
141 (n=21, 8.2 ± 1.8) and those under ONC (n=44, 7.2 ± 2.8). However, patients undergoing only
142 symptomatic treatments had a substantially lower score than those under respiratory support
143 (n=45, 5.5 ± 2.1 with respectively $p=0.026$ and $p=0.044$ compared to HFNC and ONC
144 treatments). A decrease of Wang score was noted during H0-H24 period in all 3 groups but
145 was only significant in infants treated with HFNC (-2 points vs respectively -0.6 and -0.4
146 points in infants treated with ONC and only symptomatic treatment, $p=0.002$) (Figure 2).
147 H24 Wang score was not anymore significantly different in infants under HFNC and ONC
148 (6.2 ± 1.9 vs 6.6 ± 2.7 , respectively; $p=0.99$). A Wang score decrease was observed for all
149 means of care on H24-H48 period but this decrease was more pronounced in ST infants
150 ($p=0.024$). At H48, the Wang score was higher in ONC group than in ST group (HFNC $5.0 \pm$
151 2.2 ; ONC 6.2 ± 2.6 ; symptomatic treatment 3.7 ± 2.3).

152 -Other parameters

153 EDIN score was collected on H0-H24 period and H24-H48 period for respectively 63 (57.3%)
154 and 61 patients among 110 (51.45%). H0 EDIN score was substantially lower in patients
155 under symptomatic treatment than in those under HFNC (HFNC: n=15, 5.8 ± 3.1 ; NC n=19,
156 4.4 ± 3.3 ; symptomatic treatment n=29, 2.7 ± 1.9 , $p=0.005$). It decreased during H0-H24
157 period for all groups but statistically more in infants treated with HFNC (-3.8 points vs,
158 respectively, -1.3 and -0.4 points in ONC and symptomatic treatment groups, $p=0.0001$)
159 (Figure 3). H24 EDIN score was not significantly different between the 3 groups (HFNC
160 n=18, 2 ± 2 ; ONC n=16, 3.1 ± 2.6 ; symptomatic treatment n=27, 2.3 ± 1.9). It kept
161 decreasing on H24-H48 period in every group, statistically more in ONC group ($p=0.023$). No

162 significant difference on H48 EDIN score was found between all 3 groups (HFNC n=18, $1.4 \pm$
163 2 ; ONC n=16, 1.4 ± 1.5 , surveillance n=27, 1 ± 1.2).

164 Other criteria were analyzed on the whole population (n=138). Among them, 34 required at
165 least one day under HFNC support. Only 1 patient among them was transferred to PICU
166 (2.9% versus 17/104 (16.3%) in the non-HFNC group, $p=0.033$). Only one child in the non-
167 HFNC group required an intubation ($p=0.75$). A trend to a shorter hospitalization duration
168 (5.76 ± 8 days versus 6.13 ± 2.4 days, $p=0.67$) and a longer respiratory support duration ($92 \pm$
169 53 h versus 75 ± 89 h, $p=0.19$) was observed in the HFNC group compared to the non-HFNC
170 group.

171 **DISCUSSION**

172 The results of this routine care study show that HFNC are now part of young infant's acute
173 bronchiolitis medical care. They allow a better improvement of both clinical severity score
174 and infant's discomfort compared to symptomatic care, including oxygen, when used early in
175 the evolution of very young patients' illness. PICU transfer rate is divided by 5 in patients
176 benefiting from at least 24h of HFNC support.

177 This study points out the growing interest for HFNC use outside intensive care units,
178 especially in General Pediatric Departments [6,7,10,16,18-21]. Our study obviously has some
179 limits. First of all, it's a retrospective study. Wang score is not used in routine by all
180 practitioners working in the 3 general pediatric departments we included. However, data
181 required for its calculation could easily be found in medical records, which is unfortunately
182 less true when it comes to discomfort score that was collected for only half of the patients.
183 Secondly, recruitment was not completely exhaustive, since only 43% of the hospitalized
184 patients were finally included. Our population is nonetheless unique, since it is a group of
185 infants affected with a bronchiolitis of moderate severity, with little need of oxygen therapy at
186 the time of their admission in general pediatric department. To our knowledge, there is yet no

187 study that took such a specific interest in infants aged less than 3 months old. Moreover, little
188 studies allowed an evaluation of practices according to the availability of different respiratory
189 supports.

190 In our study, which was designed to only take interest in infants aged less than 3 months old,
191 hospitalization rate was 52% after an admission in pediatric emergency department. In fact,
192 this population is known to quickly get worse, and an age under 6 weeks old itself is a
193 hospitalization criteria [14]. Bronchiolitis severity substantially decreases after 2 days of
194 evolution, no matter the type of medical care. Nevertheless, HFNC is the only medical care
195 allowing a significant diminution of Wang score for the first 24h. HFNC early efficiency has
196 been demonstrated in numerous studies [15], not only on respiratory frequency [6,16] but also
197 on cardiac frequency [6,17,18] and clinical score [7]. The first day of evolution seems to be
198 the key period for an optimum medical care, as shown in Chen and al. randomized study as
199 well [19].

200 The Wang score was higher at the time of inclusion in HFNC group, probably because infants
201 requiring HFNC were considered at higher medical risk. Two prospective randomized
202 surveys, respectively led on 202 and 1 472 infants requiring oxygen therapy, demonstrated
203 that therapeutic failures were less frequent in patients with HFNC support than in those with
204 standard NC support, and that more than half of the patients encountering a failure of standard
205 care with low flow oxygen therapy were then successfully cured under HFNC [20,21]. In
206 addition, it can be quite interesting to notice that our study, which is one of the few including
207 patients that did not require any oxygen therapy, tends to demonstrate that those findings
208 seem to equally apply to a population with no associated hypoxemia [7,18].

209 Little studies have yet been conducted on discomfort as a HFNC instauration criterion. Even
210 though discomfort score was not available for all included patients, it still improves quite
211 faster during the H0-H24 period in patients treated with HFNC. However, EDIN score was

212 not significantly different in those patients at H24. Comfort appears to be a genuine
213 motivation for the instauration of HFNC by pediatricians, even if less comfortable patients are
214 also probably the most severe.

215 We showed a decrease of PICU transfer rate according to the prescription of HFNC (2.9%
216 when initiated at least 24h within 48h vs 16.3% in others). Those findings can easily be
217 compared to those of a study run in Madrid in 2011, in which presence of HFNC in general
218 pediatric departments led to a decrease from 12.8% to 4.8% of the PICU transfer rate [7].
219 Similar findings were shown in other studies [6,22], as well as a diminution of intubation rate
220 [9, 23] that we did not observed. We only pointed out that the hospitalization duration tended
221 to decrease in HFNC group. Other studies demonstrated a shortening of this hospitalization
222 duration of 2 or 3 days after HFNC initiation [8,10], which led to a diminution of
223 hospitalization's global cost [11,24].

224 We did not find any significant difference on respiratory support duration, probably due to
225 longer withdrawal stages after HFNC initiation. That might be the consequence of a lack of
226 standardized protocol regarding their use [25,16]. To know if oxygen therapy is reduced when
227 using HFNC is less evident [6,10,17].

228

229 **CONCLUSION**

230 HFNC allow a faster improvement of bronchiolitis symptoms and comfort in infants aged less
231 than 3 months old (even in those with no associated hypoxemia), and minimize PICU transfer
232 rate. Our results confirm this respiratory support's increasing impact in general pediatric
233 department. However, larger studies are required to specify its initiation and management
234 mode.

235

236 **What is already known on this topic ?**

237 - HFNC are used outside pediatric intensive care units for acute bronchiolitis

238 - HFNC are particularly efficient when used early

239 - HFNC decrease the PICU transfer rate

240 **What this study adds ?**

241 - HFNC is of particular interest in infants aged less than 3 months old

242 - HFNS is of particular interest in moderate bronchiolitis not associated with hypoxemia

243 - HFNC improve discomfort in young infants with bronchiolitis

244

245 **Funding:** no funding

246 **Conflict of interest:** The authors declare that they have no conflict of interest with the object
247 of this study.

248 **Ethical approval:** The Ethical Committee of the French Pediatric Society (number CERSFP-
249 2017_067-2) and the National Liberties Committee (CNIL, number 2201809v0) gave their
250 agreement to our study.

251

252 **REFERENCES**

- 253 1/ Hall CB, Weinberg GA, Iwane MK, Blumkin AK, Edwards KM, Staat MA, Auinger
254 P, Griffin MR, Poehling KA, Erdman D, et al. The burden of respiratory syncytial virus
255 infection in young children. *N Engl J Med* 2009; 360:588 – 598
- 256 2/ Bourdillon F, et al, *Bulletin épidémiologique Invs*, Bilan de la surveillance de la
257 bronchiolite 2017-2018, Avril 2018 [http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
258 [thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
259 [epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
260 [epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Infections-respiratoires/Bronchiolite/Situation-epidemiologique-de-la-bronchiolite-en-France-metropolitaine/Archives/Bulletin-epidemiologique-bronchiolite.-Bilan-de-la-surveillance-2017-2018)
- 261 3/ Zorc JJ, Hall CB. Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management. *Pediatrics*
262 2010; 125: 342–349.
- 263 4/ Oakley E, Borland M, Neutze J, Acworth J, Krieser D, Dalziel S, Davidson A, Donath
264 S, Jachno K, South M, Theophilos T, et al. Nasogastric hydration versus intravenous
265 hydration for infants with bronchiolitis: a randomised trial. *Lancet Respir Med* 2013; 1:113-
266 120.
- 267 5/ Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric
268 emergency department, *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93 Suppl 1:36-45
- 269 6/ Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy
270 for infants with bronchiolitis: Pilot study, *J Paediatr Child Health*. 2014;50:373-8
- 271 7/ González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández R. Clinical impact of
272 introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a paediatric
273 ward. *An Pediatr*. 2013;78:210–215

274 8/ McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in
275 infants with bronchiolitis. *J Pediatr* 2010;156:634-638.

276 9/ Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR. Humidified high-flow nasal cannula oxygen in
277 bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission, *J Paediatr*
278 *Child Health*. 2017;53:897-902

279 10 / Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini EA, Consonni
280 D, Agostoni C, Fossali EF .Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-
281 flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. *Acta Paediatr*. 2016; 105:e368-72.

282 11 / Heikkilä P, Forma L, Korppi M. High-Flow Oxygen Therapy is More Cost-Effective for
283 Bronchiolitis Than Standard Treatment—A Decision-Tree Analysis. *Pediatr Pulmonol* 2016;
284 51:1393-1402.

285 12 / Wang EE, Milner RA, Navas L, Maj H. Observer agreement for respiratory signs and
286 oxymetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. *Am Rev Respir*
287 *Dis* 1992;145:106-109.

288 13/ Debillon T, Zupan V, Ravault N, Magny JF, Dehan M. Developpement and initial
289 validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants. *Arch*
290 *Did Child Neonat Ed* 2001;85:F36/F41

291 14 / Bellon G, et al, Conférence de consensus, prise en charge de la bronchiolite, HAS
292 septembre 2000 <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/bronchio.pdf>,
293 publié le 21 septembre 2000

294 15 / Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, Guilbert AS, Rambaud
295 J, Millet A, Afanetti M, et al. A multicenter randomized controlled trial of a 3-L/kg/min

296 versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral
297 bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med.* 2018; 44:1870-1878

298 16 / Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldin E. High-flow nasal
299 cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr* 2013;
300 172:1649–1656.

301 17/ Ergul AB, Caliskan E, Samsa H, Gokcek I, Kaya A, Zararsiz GE, Torun YA. Using
302 a high-flow nasal cannula provides superior results to OxyMask delivery in moderate to
303 severe bronchiolitis: a randomized controlled study *Eur J Pediatr* 2018;177:1299–1307

304 18/ Heikkilä P, Sokuri P, Mecklin M, Nuolivirta K, Tapiainen T, Peltoniemi O, Renko
305 M, Korppi M. Using high-flow nasal cannulas for infants with bronchiolitis admitted to
306 paediatric wards is safe and feasible. *Acta Paediatr* 2018; 107:1971-1976.

307 19/ Chen DY, Zee ED, Gildengorin G, Fong EW. A pilot study of heated and humidified low
308 flow oxygen therapy : An assessment in infants with mild and moderate bronchiolitis (HHOT
309 AIR study). *Pediatr Pulmonol* 2019 [Epub].

310 20/ Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser
311 JF, Jones M, Whitty JA et al A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants
312 with Bronchiolitis, *N Engl J Med* 2018; 378:1121-1131.

313 21/ Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, Goddard
314 B, Hilton J, Lee M, Mattes J. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow
315 nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4,
316 randomised controlled trial, *Lancet* 2017;389:930-939.

317 22/ Griffiths B, Riphagen S, Lillie J Management of severe bronchiolitis: impact of NICE
318 guidelines. *Arch Dis Child* 2018;0:1-3.

319 23 / Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in
320 the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory
321 insufficiency. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:1117-1123.

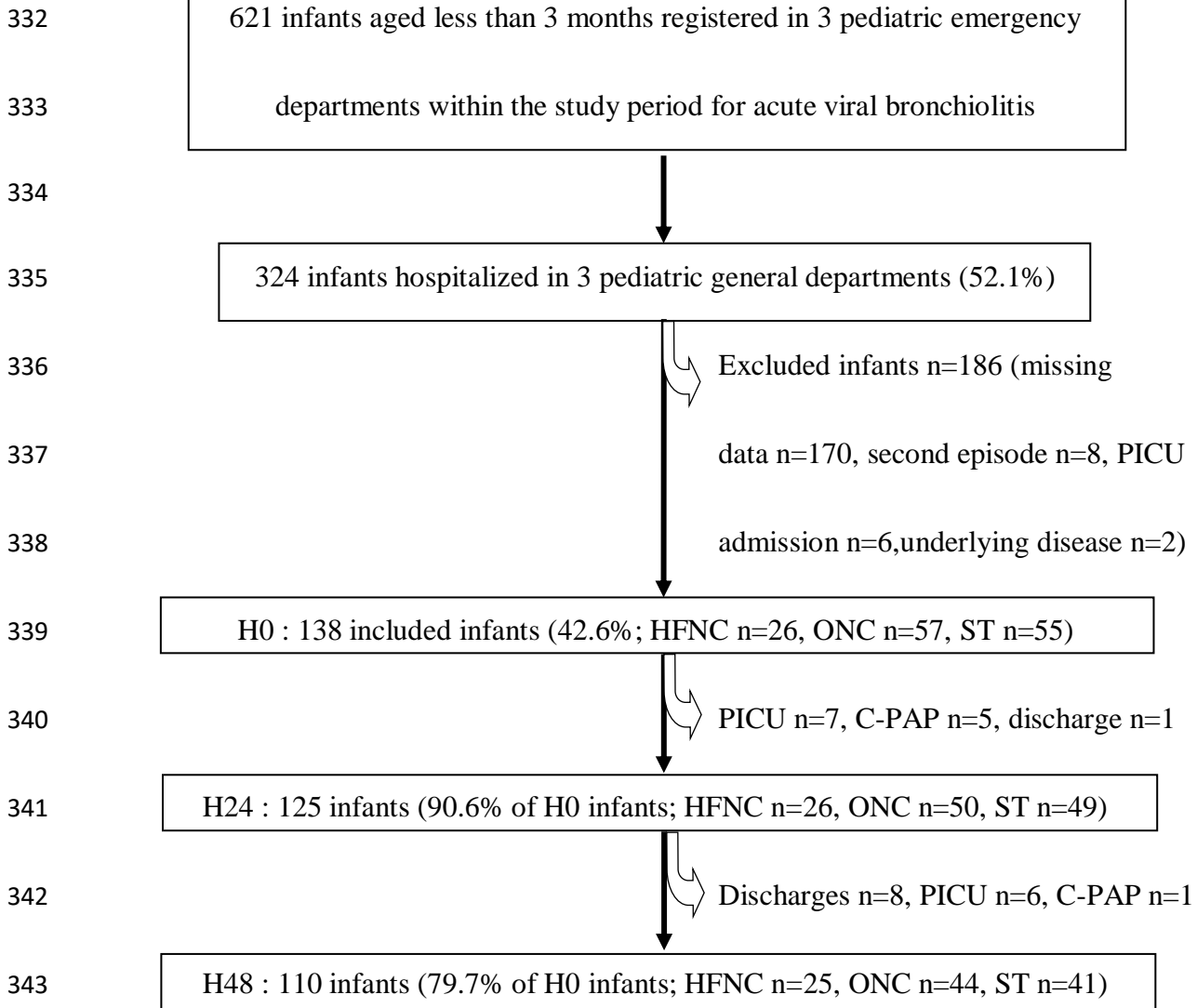
322 24/ Eaton Turner E, Jenks M. Cost-effectiveness analysis of the use of high-flow oxygen
323 through nasal cannula in intensive care units in NHS England. *Expert Rev Pharmacoecon*
324 *Outcomes Res* 2018;18:331-337.

325 25/ Sokuri P, Heikkilä P, Korppi M. National high-flow nasal cannula and bronchiolitis survey
326 highlights need for further research and evidence-based guidelines. *Acta Paediatr* 2017;106:
327 1998-2003.

328

329 **Figure 1** : Flow chart of a retrospective study regarding infants aged less than 3 months old
 330 hospitalized for an acute bronchiolitis on December 2017 to March 2018 period

331



344

345

346 HFNC: High Flow Nasal Cannula; ONC: oxygen with nasal cannula; ST: symptomatic
 347 treatment; C-PAP : continuous positive airway pressure; PICU: pediatric intensive care unit

348

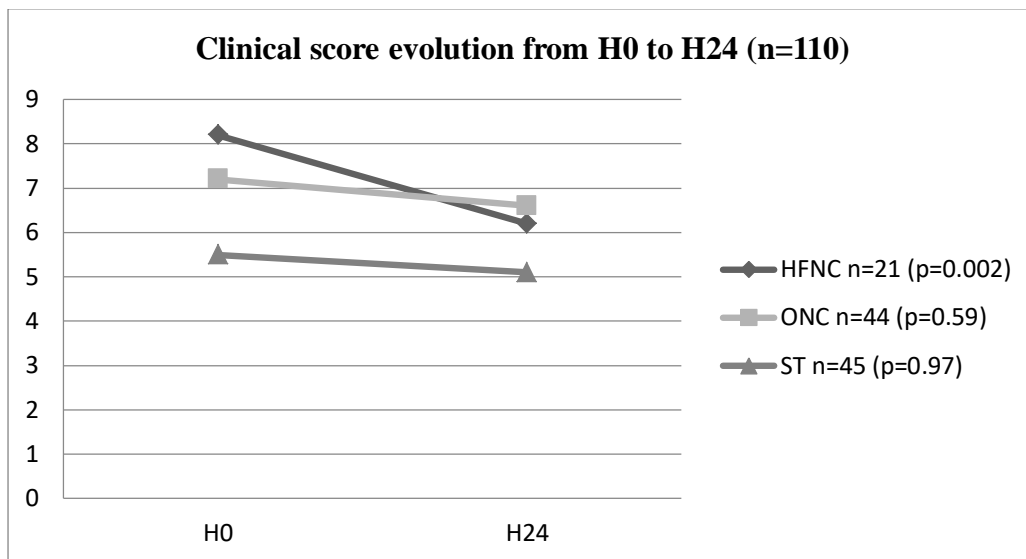
349 **Table 1:** Initial characteristics of 138 infants aged less than 3 months hospitalized in 3 general
 350 pediatric department for an acute bronchiolitis during 2017-2018 epidemic period in
 351 Marseille, France.

Average age at admission	47.6 ± 53.4 days
Male sex	n=70 (50.7%)
Average weight at admission	4661.5 ± 851.9 grams
Hospitalization duration	6.04 ± 7.0 days
Preterm birth	n=13 (9.5%)
Birth weight	3245 ± 521 grams
Bronchiolitis symptoms beginning	1.64 ± 0.85 days
Associated feeding difficulties	n=82 (59.4%)
Fever	n=32 (23.2%)
Apnea	n=10 (7.2%)
Hypoxia	n=58 (42%)
Presence of respiratory syncytial virus	n=100 (74.1%)
Children with chest X-ray	n=45 (34.6%)
H0 clinical score (Wang)	6.67 ± 2.58
H0 discomfort score (EDIN, n=77/138 infants)	3.77 ± 2.88

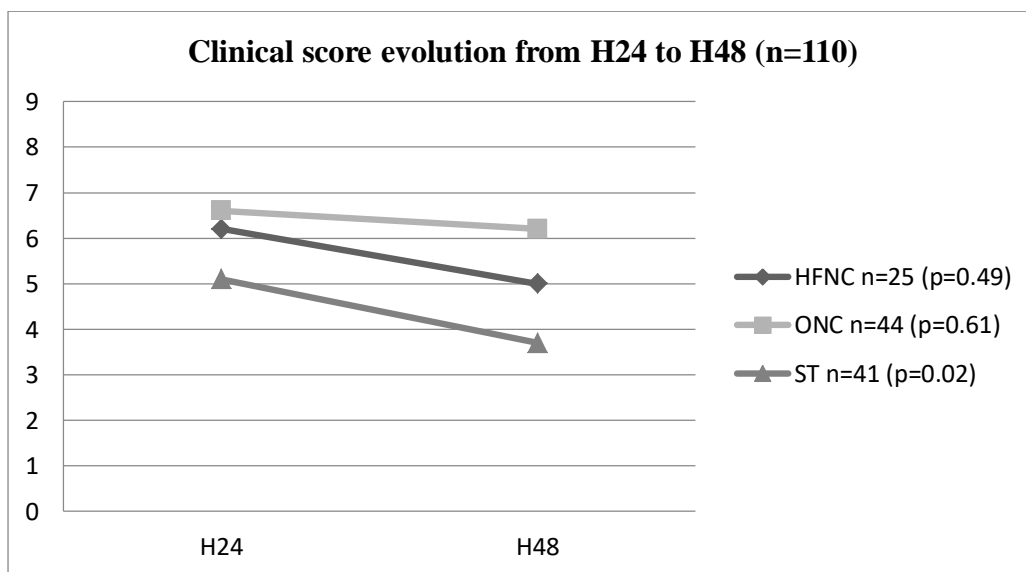
352

353

354 **Figure 2** : Evolution of clinical severity score (WANG score) in 110 infants aged less than 3
355 months hospitalized for an acute bronchiolitis, between H0 and H24 then between H24 and
356 H48, according to medical care started on the previous day and adjusted on H0 Wang score
357 and the date of symptoms beginning.



358

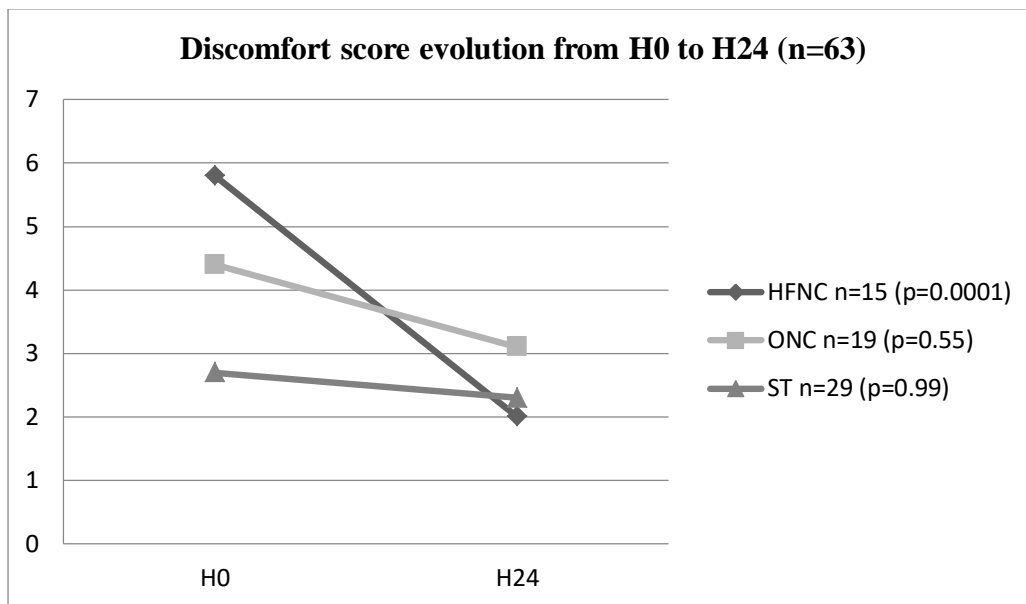


359

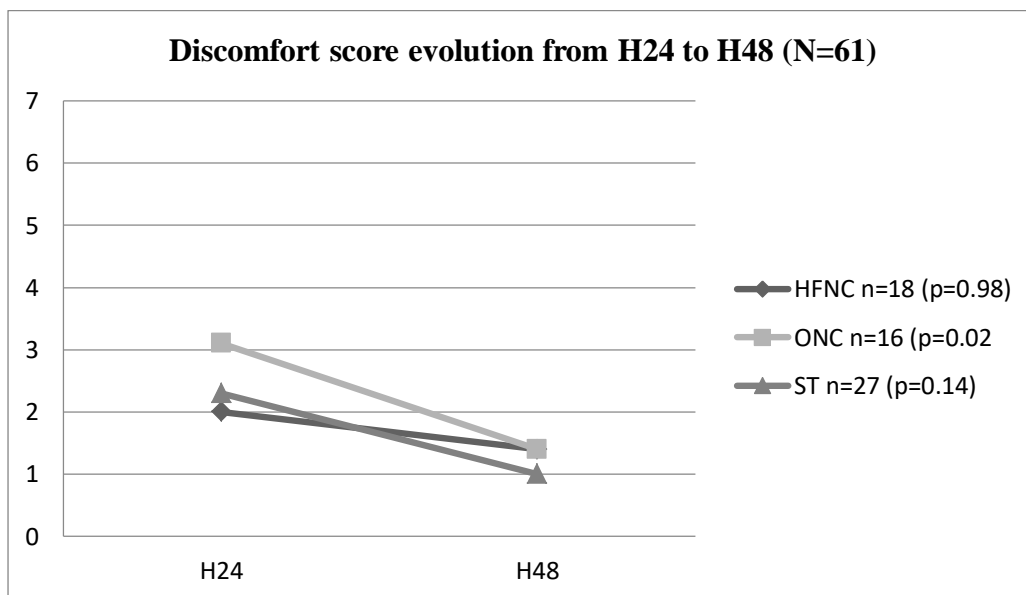
360 HFNC: High Flow Nasal Cannula; ONC: oxygen with nasal cannula; ST: symptomatic
361 treatment

362

363 **Figure 3:** Evolution of discomfort score (EDIN score) in 63 infants aged less than 3 months
 364 hospitalized for an acute bronchiolitis between H0 and H24 then in 61 infants aged less than 3
 365 months between H24 and H48, according to medical care started on the previous day and
 366 adjusted on H0 Wang score and the date of symptoms beginning.



367



368

369 HFNC: High Flow Nasal Cannula; ONC: oxygen with nasal cannula; ST: symptomatic
 370 treatment

CONCLUSION GENERALE :

Ces deux études montrent le bénéfice apporté par les LHD et une volonté nationale de développer l'utilisation de ce support dans les services de pédiatrie générale.

En effet, utilisées précocement dans la bronchiolite aigüe du jeune nourrisson, elles améliorent de façon plus importante le score clinique de gravité que les autres prises en charge habituelles. Le confort, donnée intéressante encore peu étudiée s'est également amélioré de manière plus importante dans les premières 24h si le nourrisson avait bénéficié de LHD.

Le taux de transfert en réanimation est quant à lui diminué par un facteur 6 quand les patients ont au moins une période de 24h de traitement par LHD au cours de leur 48h d'hospitalisation.

L'étude nationale montre que les praticiens sont globalement convaincus de l'efficacité des LHD puisque plus de la moitié des hôpitaux interrogés utilisent les LHD hors USIP dans la bronchiolite, majoritairement des CHG. Des règles précises d'utilisation mériteraient cependant d'être rapidement rédigées.

Votre profil

Questionnaire état des lieux de la prise en charge des bronchiolites dans les centres hospitaliers français.

Quelle place pour les lunettes haut débits en service de pédiatrie générale ?

***Obligatoire**

1. Adresse e-mail *

2. Dans quel type d'hôpital exercez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- Centre hospitalier général
- Centre hospitalier universitaire

3. Quel est le nom de votre établissement ? *

4. Dans quelle ville exercez-vous ? *

5. Dans quel département exercez-vous ?*Une seule réponse possible.*

- 01- Ain - Bourg-en-bresse
- 02 - Aisne - Laon
- 03 - Allier - Moulins
- 04 - Alpes-de-Haute-Provence - Digne-les-bains
- 05 - Hautes-alpes - Gap
- 06 - Alpes-maritimes - Nice
- 07 - Ardèche - Privas
- 08 - Ardennes - Charleville-mézières
- 09 - Ariège - Foix
- 10 - Aube - Troyes
- 11 - Aude - Carcassonne
- 12 - Aveyron - Rodez
- 13 - Bouches-du-Rhône - Marseille
- 14 - Calvados - Caen
- 15 - Cantal - Aurillac
- 16 - Charente - Angoulême
- 17 - Charente-maritime - La rochelle
- 18 - Cher - Bourges
- 19 - Corrèze - Tulle
- 2a - Corse-du-sud - Ajaccio
- 2b - Haute-Corse - Bastia
- 21 - Côte-d'Or - Dijon
- 22 - Côtes-d'Armor - Saint-brieuc
- 23 - Creuse - Guéret
- 24 - Dordogne - Périgueux
- 25 - Doubs - Besançon
- 26 - Drôme - Valence
- 27 - Eure - Évreux
- 28 - Eure-et-loir - Chartres
- 29 - Finistère - Quimper
- 30 - Gard - Nîmes
- 31 - Haute-garonne - Toulouse
- 32 - Gers - Auch
- 33 - Gironde - Bordeaux
- 34 - Hérault - Montpellier
- 35 - Ille-et-vilaine - Rennes
- 36 - Indre - Châteauroux
- 37 - Indre-et-loire - Tours
- 38 - Isère - Grenoble
- 39 - Jura - Lons-le-saunier
- 40 - Landes - Mont-de-marsan

- 41 - Loir-et-cher - Blois
- 42 - Loire - Saint-étienne
- 43 - Haute-loire - Le puy-en-velay
- 44 - Loire-atlantique - Nantes
- 45 - Loiret - Orléans
- 46 - Lot - Cahors
- 47 - Lot-et-garonne - Agen
- 48 - Lozère - Mende
- 49 - Maine-et-loire - Angers
- 50 - Manche - Saint-lô
- 51 - Marne - Châlons-en-champagne
- 52 - Haute-marne - Chaumont
- 53 - Mayenne - Laval
- 54 - Meurthe-et-moselle - Nancy
- 55 - Meuse - Bar-le-duc
- 56 - Morbihan - Vannes
- 57 - Moselle - Metz
- 58 - Nièvre - Nevers
- 59 - Nord - Lille
- 60 - Oise - Beauvais
- 61 - Orne - Alençon
- 62 - Pas-de-calais - Arras
- 63 - Puy-de-dôme - Clermont-ferrand
- 64 - Pyrénées-atlantiques - Pau
- 65 - Hautes-Pyrénées - Tarbes
- 66 - Pyrénées-orientales - Perpignan
- 67 - Bas-rhin - Strasbourg
- 68 - Haut-rhin - Colmar
- 69 - Rhône - Lyon
- 70 - Haute-saône - Vesoul
- 71 - Saône-et-loire - Mâcon
- 72 - Sarthe - Le mans
- 73 - Savoie - Chambéry
- 74 - Haute-savoie - Annecy
- 75 - Paris - Paris
- 76 - Seine-maritime - Rouen
- 77 - Seine-et-marne - Melun
- 78 - Yvelines - Versailles
- 79 - Deux-sèvres - Niort
- 80 - Somme - Amiens
- 81 - Tarn - Albi
- 82 - Tarn-et-garonne - Montauban

- 83 - Var - Toulon
- 84 - Vaucluse - Avignon
- 85 - Vendée - La roche-sur-yon
- 86 - Vienne - Poitiers
- 87 - Haute-vienne - Limoges
- 88 - Vosges - Épinal
- 89 - Yonne - Auxerre
- 90 - Territoire de belfort - Belfort
- 91 - Essonne - Évry
- 92 - Hauts-de-seine - Nanterre
- 93 - Seine-Saint-Denis - Bobigny
- 94 - Val-de-marne - Créteil
- 95 - Val-d'oise - Pontoise
- 971 - Guadeloupe - Basse-terre
- 972 - Martinique - Fort-de-france
- 973 - Guyane - Cayenne
- 974 - La réunion - Saint-denis
- 976 - Mayotte - Dzaoudzi

6. Quel est votre fonction au sein de l'hôpital ? *

Une seule réponse possible.

- Praticien hospitalier
- Assistant ou chef de clinique
- Interne
- Autre : _____

7. Quel est votre sexe ? *

Une seule réponse possible.

- Féminin
- Masculin

8. Quel est votre âge ?

9. Dans quel(s) service(s) exercez-vous ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Service d'accueil des urgences
- Service d'accueil des urgences possédant un UHCD
- Service de pédiatrie générale
- Service de pédiatrie multidisciplinaire
- Service de pneumopédiatrie
- Service possédant des lits de soins continus (hors réanimation ou USC)
- Autre : _____

10. Existe-t-il un service de soins intensifs ou de réanimation dans votre hôpital ? **Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non

Votre utilisation des Lunettes Haut Débit**11. Dans quels services les Lunettes Haut Débit (LHD) sont-elles disponibles ? ***

Si vous cochez la case "uniquement en service de réanimation ou de soins intensifs" ou "aucun service", le questionnaire s'arrêtera.

Une seule réponse possible.

- en service de pédiatrie général ou multidisciplinaire
- en service de pneumopédiatrie
- en service d'urgences pédiatriques
- en service d'UHTCD / UHCD
- uniquement en service de réanimation ou de soins continus --> le questionnaire s'arrête
Arrêtez de remplir ce formulaire.
- aucun service --> le questionnaire s'arrête *Arrêtez de remplir ce formulaire.*

Vos pratiques**12. Existe-t-il d'autres moyens de soutien respiratoire à disposition dans votre service ? ****Plusieurs réponses possibles.*

- CPAP
- Autre : _____

13. Utilisez-vous les LHD dans d'autres pathologies que la bronchiolite ? *

si oui précisez les pathologies dans la rubrique autre

Une seule réponse possible.

- Non
- Oui
- Autre : _____

14. De combien d'appareils disposez-vous en service de pédiatrie générale ? *

Si le service de pédiatrie générale et de pneumopédiatrie est commun, répondez dans la rubrique pédiatrie générale.

Une seule réponse possible par ligne.

	0	1	2	3	4	5-9	>10
en service de pédiatrie générale ou multidisciplinaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
en service de pneumopédiatrie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
aux urgences	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
en UHCD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Quels sont vos critères de mise sous LHD ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Score issu d'une échelle (Wood, Wang, ..) entre 3 et 5
- Score de Wang 6-7
- Score de Wang = 8 ou plus
- Fréquence respiratoire entre 40 et 60
- Fréquence respiratoire entre 60 et 69
- Fréquence respiratoire > 70
- Saturation pulsée en oxygène < 92%
- Signes de lutte
- Apnée : 1 seule
- Apnées : à partir de 2
- Apnées : 3 en une heure
- Critères gazométriques : normocapnie
- Critère gazométriques : hypercapnie > 45 mmHg
- Critères gazométriques : hypercapnie > 60 mmHg
- Fréquence cardiaque > 160 battements/min
- Difficultés alimentaires
- Appréciation subjective du praticien
- Autre : _____

16. Commentaire libre sur les critères de mise en LHD.

(à remplir si vous avez d'autres propositions que celles proposées dans la question précédente)

17. Quels sont vos paramètres initiaux lors de la mise sous LHD (si débit et Fio2 différents de ceux proposés, précisez dans section autre) ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Débit 2 L/kg/min
- Débit 3 L/kg/min
- Fio2 pour Spo2 entre 94 et 98%
- Autre : _____

18. Quels sont vos critères de retrait des LHD ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Score issu d'une échelle (wood/wang...) : Wang < 8
- Wang < 6
- Wang < ou = à 3
- Fréquence respiratoire < 60
- Fréquence respiratoire < 40
- Saturation pulsée en oxygène > 92% pour une Fio2 21%
- Saturation pulsée en oxygène > 94% pour une Fio2 21%
- Disparition des signes de lutte
- Diminution des signes de lutte
- Disparition des apnées
- Normalisation de la fréquence cardiaque
- Normalisation de la gazométrie
- Prise alimentaire > 50% des apports habituels
- Prise alimentaire normale
- Appréciation subjective du praticien
- Autre : _____

19. Commentaire libre sur les critères de retrait des LHD.

(à remplir si vous avez d'autres propositions que celles proposées dans la question précédente)

20. Quels sont vos critères de transfert en réanimation ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Score issu d'une échelle (Wood, Wang, ..) entre 3 et 5
- Score de Wang 6-7
- Score de Wang = 8 ou plus
- Fréquence respiratoire entre 40 et 60
- Fréquence respiratoire entre 60 et 69
- Fréquence respiratoire > 70
- Saturation pulsée en oxygène < 92%
- Signes de lutte intenses
- Apnée : 1 seule
- Apnée : à partir de 2
- Apnée : 3 en 1 heure
- Critères gazométriques : normocapnie
- Critères gazométriques : hypercapnie > 45 mmHg
- Critères gazométriques : hypercapnie > 60 mmHg
- Fréquence cardiaque > 160 battements/min
- Difficultés alimentaires
- Appréciation subjective du praticien
- Autre : _____

21. Commentaire libre sur les critères de transfert en réanimation.

(à remplir si vous avez d'autres propositions que celles proposées dans la question précédente)

22. Quel est votre mode d'alimentation associé aux LHD ? *

Plusieurs réponses possibles.

- A jeun strict et hydratation intra-veineuse
- Alimentation entérale continue exclusive
- Tétées et compléments par alimentation entérale discontinue
- Prise fractionnée du biberon ou du sein
- Prise fractionnée du biberon ou du sein et hydratation intraveineuse
- Autre : _____

23. Quelles ont été les complications constatées avec les LHD ? (escarre, autre...)

24. Quel est le mode de surveillance des enfants sous LHD ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Scope continu
- Scope discontinu
- Saturomètre continu
- Saturomètre discontinu
- Scope ou saturomètre centralisé au PC infirmier
- Autre : _____

25. Quel est le nombre de passage infirmiers par 24h auprès de l'enfant sous LHD ?

Une seule réponse possible.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Quel est le nombre total d'enfants en LHD à charge pour une infirmière ?

Une seule réponse possible.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Que pensez-vous de l'utilisation des LHD en service de pédiatrie générale ?

Plusieurs réponses possibles.

- C'est un moyen qui permet d'améliorer la symptomatologie de la bronchiolite et le confort des enfants
- Leur utilisation en service de pédiatrie générale est à développer
- Leur utilisation doit être réservée à la réanimation car la surveillance n'est pas adaptée en service de pédiatrie générale

28. Autres avis sur les LHD en service de pédiatrie générale ?

M'envoyer une copie de mes réponses

Fourni par
 Google Forms

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.

RESUME GENERAL :

Les lunettes haut débit (LHD) semblent de plus en plus utilisées en dehors des unités de soins intensifs pédiatriques (USIP) dans la prise en charge de la bronchiolite aiguë du nourrisson. Nos deux études se sont intéressées à ce dispositif.

L'objectif de la première était de faire un état des lieux national sur l'utilisation des LHD dans la bronchiolite. Nous avons interrogé par e-mail lors de la période épidémique 2017-2018 les médecins travaillant dans les services d'accueil des urgences pédiatrique ou de pédiatrie générale des différents hôpitaux français. Sur 166 hôpitaux contactés, 135 ont répondu (96 centres hospitaliers généraux (CHG) et 39 universitaires (CHU) ; soit 217 médecins répondeurs). Soixante-douze hôpitaux (53.3%) utilisaient des LHD hors USIP (CHG 59.4% vs CHU 38.5%), majoritairement en unité de pédiatrie générale (75%). Deux appareils (+/- 1.396) étaient disponibles par service. Les 2 principaux critères cités par les médecins de mise en place des LHD étaient plutôt subjectifs.

Pour la deuxième, l'objectif était d'évaluer nos pratiques professionnelles en termes de prise en charge de la bronchiolite chez les enfants de moins de 3 mois hospitalisés au moins 48 heures en pédiatrie générale entre décembre 2017 et mars 2018. L'évolution de la gravité de la bronchiolite (score de Wang) était évaluée par période de 24h de traitement en fonction de la prise en charge (LHD versus oxygène par lunettes nasales ou surveillance simple). Au total 138 nourrissons étaient inclus et 110 avaient des données évaluables à H48. Seules les LHD diminuaient le score de gravité sur la période H0-H24 (-2 points, $p=0.002$ par rapport aux autres prises en charge). L'inconfort s'améliorait également ($n=68$, -3.8 points, $p<0.0001$). Aucune différence n'était notée sur la période H24-H48. Les patients avec au moins une période de traitement par LHD sur les 48h avaient un taux de transfert en réanimation de 2.9% vs 16.3% ($p=0.033$).

Conclusion : Nous avons montré que les LHD étaient largement utilisées en milieu hospitalier pédiatrique hors secteur de réanimation avec des médecins convaincus de leur efficacité. Cette utilisation grandissante est justifiée par les résultats de la deuxième étude où les LHD améliorent plus rapidement la symptomatologie et le confort de l'enfant et diminuent le taux de transfert en réanimation. Ces deux études soulèvent la nécessité d'études plus larges pour développer des protocoles de mise en route, d'arrêt et de surveillance de ce dispositif pour lequel les formations sont encore insuffisantes et les pratiques hétérogènes.