



HAL
open science

Évolution des pratiques dans la prise en charge des bronchiolites modérées à sévères du nourrisson entre 2010 et 2020 : une étude rétrospective menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand

Simon Lesueur

► **To cite this version:**

Simon Lesueur. Évolution des pratiques dans la prise en charge des bronchiolites modérées à sévères du nourrisson entre 2010 et 2020 : une étude rétrospective menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03676727

HAL Id: dumas-03676727

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03676727>

Submitted on 24 May 2022

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

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



UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

LESUEUR Simon

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 29 avril 2022

Évolution des pratiques dans la prise en charge des bronchiolites modérées à sévères du nourrisson entre 2010 et 2020 : une étude rétrospective menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand.

Directrice de thèse : Madame SAVY Nadia, Docteur, CHU Clermont-Ferrand, Réanimation néonatale et pédiatrique

Président du jury : Professeur MERLIN Étienne, PU-PH, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Professeur JAVOUHEY Etienne, PU-PH, Hospices civiles de Lyon, chef de service de la Réanimation pédiatrique

Monsieur VERDAN Matthieu, Docteur, CHU Clermont-Ferrand, Chef de service des Urgences pédiatriques

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

LESUEUR Simon

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 29 avril 2022

Évolution des pratiques dans la prise en charge des bronchiolites modérées à sévères du nourrisson entre 2010 et 2020 : une étude rétrospective menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand.

Directrice de thèse : Madame SAVY Nadia, Docteur, CHU Clermont-Ferrand, Réanimation néonatale et pédiatrique

Président du jury : Professeur MERLIN Étienne, PU-PH, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Professeur JAVOUHEY Etienne, PU-PH, Hospices civiles de Lyon, chef de service de la Réanimation pédiatrique

Monsieur VERDAN Matthieu, Docteur, CHU Clermont-Ferrand, Chef de service des Urgences pédiatrique

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis
: **DOLY** Michel
: **TURPIN** Dominique
: **VEYRE** Annie
: **DULBECCO** Philippe
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre
: **FONTAINE** Jacques
: **BOUTIN** Christian
: **MONTEIL** Jean-Marc
: **ODOUARD** Albert
: **LAVIGNOTTE** Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT
VICE-PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE
VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias
: **DEQUIEDT** Vianney
: **WILLIAMS** Benjamin
: **HENRARD** Pierre
: **PEYRARD** Françoise
: **PAQUIS** François



UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice
: **CHAZAL** Jean

DOYEN
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre
: **ROBERT** Gaëlle

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BOUCHER Daniel - BOURGES Michel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques – CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - GLANDDIER Gérard - Mmes GLANDDIER Phyllis - LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MALPUECH Georges - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MOLINA Claude - MONDIE Jean-Michel - PERI Georges - PETIT Georges - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - RAYNAUD Elie - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mle VEYRE Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. - BEYTOUT Jean - BOITEUX Jean-Paul - BOMMELAER Gilles - CHAMOIX Alain - DAUPLAT Jacques - DETEIX Patrice - ESCHALIER Alain - IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - KEMENY Jean-Louis – Mme LAFEUILLE Hélène – MM. LEMERY Didier - LESOURD Bruno - LUSSON Jean-René - RIBAL Jean-Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AUMAITRE Olivier	Médecine Interne
M. LABBE André	Pédiatrie
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie
M. DUBRAY Claude	Pharmacologie Clinique

M.	GILAIN Laurent	O.R.L.
M.	LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M.	CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M.	LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M.	PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M.	SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M.	BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M.	CONSTANTIN Jean-Michel	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
Mme	DUCLOS Martine	Physiologie
M.	SCHMIDT Jeannot	Thérapeutique

**PROFESSEURS DE
1ère CLASSE**

M.	DECHELOTTE Pierre	Anatomie et Cytologie Pathologique
M.	CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M.	VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M.	CITRON Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires
M.	D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme	JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
Mlle	BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M.	GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M.	GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M.	SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M.	TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M.	MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	RICHARD Ruddy	Physiologie
M.	RUIVARD Marc	Médecine Interne
M.	SAPIN Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M.	BERGER Marc	Hématologie
M.	COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme	GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M.	ABERGEL Armando	Hépatologie
M.	LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M.	CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie
M.	FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUY Laurent	Urologie
M.	TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M.	ANDRE Marc	Médecine Interne
M.	BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M.	CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	COSTES Frédéric	Physiologie
M.	FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme	HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie

M. MOTREFF Pascal
Mme PICKERING Gisèle

Cardiologie
Pharmacologie Clinique

**PROFESSEURS DE
2ème CLASSE**

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréi	Cytologie et Histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale
M. CANAVESE Fédérico	Chirurgie Infantile
M. LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
M. AZARNOUSH Kasra	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
Mme HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M. ESCHALIER Romain	Cardiologie
M. MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M. DURANDO Xavier	Cancérologie
M. DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme FANTINI Maria Livia	Neurologie
M. SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M. BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIEZE Romain	Hématologie
M. POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M. SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M. CLEMENT Gilles	Médecine Générale
Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
M. VORILHON Philippe	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne
M. CAMBON Benoît

Médecine Générale
Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine
Mme BOUTELOUP Corinne

Bactériologie Virologie
Nutrition

MAITRES DE CONFERENCES DE 1ère CLASSE

M. MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mlle GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Mme FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mlle GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mlle VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. DELMAS Julien	Bactériologie
Mlle MIRAND Andrey	Bactériologie Virologie
M. OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mlle COSTE Karen	Pédiatrie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
Mlle AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LEBRETON Aurélien	Hématologie

MAITRES DE CONFERENCES DE 2ème CLASSE

Mme PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M. JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M. BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. BUISSON Anthony	Gastroentérologie
M. COLL Guillaume	Neurochirurgie

Mme SARRET Catherine
M. MAQDASY Salwan

Pédiatrie
Endocrinologie, Diabète et Maladies
Métaboliques
Parasitologie - Mycologie

Mme NOURRISSON Céline

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme BONHOMME Brigitte
Mme VAURS-BARRIERE Catherine
M. BAILLY Jean-Luc
Mlle AUBEL Corinne
M. BLANCHON Loïc
Mlle GUILLET Christelle
M. BIDET Yannick
M. MARCHAND Fabien
M. DALMASSO Guillaume
M. SOLER Cédric
M. GIRAUDET Fabrice
Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène
Mme LAPORTE Catherine
M. LOLIGNIER Stéphane
Mme MARTEIL Gaëlle
M. PINEL Alexandre

Biophysique et Traitement de l'Image
Biochimie Biologie Moléculaire
Bactériologie Virologie
Oncologie Moléculaire
Biochimie Biologie Moléculaire
Nutrition Humaine
Oncogénétique
Pharmacologie Médicale
Bactériologie
Biochimie Biologie Moléculaire
Biophysique et Traitement de l'Image
Médecine Générale
Médecine Générale
Neurosciences – Neuropharmacologie
Biologie de la Reproduction
Nutrition Humaine

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. TANGUY Gilles
M. BERNARD Pierre
Mme ESCHALIER Bénédicte
Mme RICHARD Amélie

Médecine Générale
Médecine Générale
Médecine Générale
Médecine Général

Au Président du jury :

Au Professeur Etienne MERLIN,

Je te remercie d'avoir accepté d'être président du jury et de bien vouloir évaluer mon travail. Merci pour le temps que tu nous consacres et ton investissement. Au plaisir d'apprendre encore longtemps à tes côtés.

Aux membres du jury :

Au Docteur Nadia SAVY,

Merci Nadia de m'avoir épaulé dans ce travail tout nouveau pour moi. Merci de m'avoir donné l'envie de faire de la réanimation pédiatrique, tu es un exemple de rigueur, de travail, de connaissance et de gentillesse pour moi et pour beaucoup. J'espère un jour pouvoir approcher ce niveau d'excellence. MERCI.

Au Docteur Matthieu VERDAN,

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury de thèse et d'évaluer ce travail. Nous n'avons eu l'occasion de travailler ensemble que pendant quelques gardes mais ç a m'a suffi à me rendre compte de l'excellent médecin et personne que tu es. Merci aussi pour ton investissement dans nos études pour nous rendre meilleurs. Merci pour toute ses simulations si utiles, pour le RANP et pour avoir pris tant de fois notre défense et nos considérations en compte.

Au Professeur Etienne JAVOUHEY,

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury de thèse et d'évaluer ce travail. Je vous remercie pour ces quelques gardes et cours passés ensemble durant lesquels j'ai beaucoup appris notamment en ventilation et en réanimation neurologique sujets qui me passionnent. Par la même occasion je tiens à remercier le service de réanimation pédiatrique de Lyon, de m'avoir accueilli et m'avoir formé à la réanimation pédiatrique.

Aux aidants :

À **Madame Marie DE ANTONIO** merci pour l'aide apportée à la réalisation du protocole ainsi qu'à la partie statistique. Merci pour ta réactivité et ta gentillesse. Ce n'est que le début de notre collaboration mais j'espère pouvoir réaliser de nombreux travaux à tes cotés.

Aux services de réanimation néonatale et pédiatrique, soins intensifs ; aux médecins, internes, infirmières et tous ceux qui travaillent à nos côtés.

À ma famille, papa, maman, Clemi et à ma belle-famille. A mes amis.

Et surtout à toi ma **Jeanne**.

Table des matières

TABLE DES MATIERES	11
LISTE DES ABRÉVIATIONS	13
I) INTRODUCTION	14
II) JUSTIFICATION.....	15
1. LA BRONCHIOLITE AIGUË	15
2. LA VENTILATION DANS LA BRONCHIOLITE.....	17
3. PRISE EN CHARGE GLOBALE DE LA BRONCHIOLITE	24
4. JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE	25
III) MATÉRIELS ET MÉTHODES	27
1. OBJECTIF PRINCIPAL.....	27
2. OBJECTIFS SECONDAIRES.....	27
3. SUJETS	28
4. METHODOLOGIE	29
5. CONSIDERATIONS STATISTIQUES.....	34
6. CONSIDERATIONS ETHIQUES	34
IV) RÉSULTATS	36
1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION GLOBALE	37
2. COMPARAISON DES DONNEES ENTRE LES 2 PERIODES.....	38

3. OBJECTIFS SECONDAIRES PAR COMPARAISON DES DONNEES ENTRE LES 2 PERIODES	39
4. COMPARAISON DES 2 PERIODES APRES APPARIEMENT	41
5. COMPARAISON DES DONNEES SELON LE MODE DE VENTILATION UTILISE APRES APPARIEMENT.....	43
V) DISCUSSION.....	45
VI) CONCLUSION	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	52
INDEX DES FIGURES	56
INDEX DES TABLEAUX	57
RAPPELS DE PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE NOUVEAU-NE	58
ABSTRACT	65
RESUME	66

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BDP : Bronchodysplasie pulmonaire

BiPAP : Bilevel Positive Airways Pressure

CPAP : Continuous Positive Airways Pressure

CRF : Capacité résiduelle fonctionnelle

FiO₂ : Fraction inspirée en oxygène

INT : Intubation nasotrachéale

IV : Intra Veineuse

KTIO : Cathéter Intra Osseux

LNHD : Lunettes Nasaes Haut Débit

PEP : Pression Expiratoire Positive

PPC : Pression positive continue

PPE : Pression Pharyngée Expiratoire

RCIU : Retard de croissance intra-utérin

SIADH : Sécrétion Inappropriée d'Hormone Anti Diurétique

SNG : Sonde Naso Gastrique

USC : Unité de Soins Continus

VAS : Voies Aériennes Supérieures

VF : Volume de Fermeture

VNI : Ventilation Non Invasive

VRS : Virus Respiratoire Syncytial

VVP : Voie Veineuse Périphérique

I) INTRODUCTION

La broncho-alvéolite aigue ou bronchiolite aiguë est une infection virale des voies respiratoires basses qui touche préférentiellement les nourrissons de moins de 2 ans.

Le principal virus en cause est le Virus Respiratoire Syncytial (VRS) mais d'autres peuvent être impliqués comme le Métapneumovirus, l'Entérovirus, le virus Influenzae ou le Rhinovirus (1).

Cette pathologie est à l'origine de 20 000 à 30 000 hospitalisations/an en France dont 8 à 13% en Unité de Surveillance Continue Pédiatrique (USC) pour détresse respiratoire (2) . Parmi les patients hospitalisés, 5 à 22% bénéficient d'un support ventilatoire (3).

Les nouvelles prises en charges et les progrès médico-techniques ont permis une réduction de la mortalité dans nos pays industrialisés (< 3/100 000 nourrissons) (3). Ainsi l'enjeu dans nos CHU n'est plus la survie des patients mais la qualité des soins apportés et leur bien-être, impliquant donc le support ventilatoire le plus adapté et le moins invasif possible.

L'objectif de cette étude descriptive rétrospective était de rapporter l'évolution de la qualité de la prise en charge de nos patients atteints de bronchiolite aiguë au cours de la dernière décennie.

II) JUSTIFICATION

1. La bronchiolite aiguë

1.1. Physiopathologie

La bronchiolite aiguë correspond à une atteinte de l'épithélium des bronches distales entraînant un œdème, une inflammation, une production excessive de mucus puis une desquamation épithéliale. Cette cascade entraîne une obstruction bronchique par l'accumulation de mucus à l'origine d'atélectasies.

Ces obstructions bronchiques et atélectasies mènent à un miss-match de ventilation/perfusion à l'origine d'une hypoxémie.

La broncho-alvéolite est donc une pathologie mixte, à la fois obstructive mais aussi alvéolaire par lésions des cellules épithéliales et par atteinte du surfactant directement due à l'inflammation et à l'infection virale.

1.2. Critères de gravité ou d'hospitalisation

La gravité de la bronchiolite repose sur l'évaluation du terrain, de la sévérité de l'atteinte respiratoire et de son retentissement (4).

Terrain à risque :

- Prématurité < 34 semaines d'aménorrhée et âge corrigé < 3 mois.
- Age < 6 semaines
- Comorbidité cardiaque ou pulmonaire
- Reflux gastro-œsophagien
- Déficit immunitaire

Facteurs de gravité clinico-biologiques :

- Signes de détresse respiratoire (battement des ailes du nez, tirage intercostal et sus-claviculaire, balancement thoraco-abdominal, geignement expiratoire)
- Polypnée > 60/mn
- Altération de l'état général ou trouble de la conscience
- Apnées
- Refus d'alimentation et/ou perte de poids > 5%

Pour caractériser l'atteinte de la détresse respiratoire à l'arrivée de l'enfant, le score de gravité m-WCAS (modified Wood Clinical Asthma Score) est le plus souvent utilisé dans les récentes études sur la bronchiolite.

Tableau 1 : Score de m-WCAS

	0	0,5	1	2
Saturation	SpO2 >= 94% en Air	90% <= SpO2 < 94% en Air	SpO2 >= 94% avec FiO2 > 21%	SpO2 < 94% avec FiO2 > 21%
Murmure	Normal	Légèrement	Variable	Diminué ou
Muscles	Absent	Faible	Modéré	Absent
Frein expiratoire	Absent	Faible	Modéré	Absent
Conscience	Normale	Irritable	Déprimé/agité	Coma

Les indications pour débuter un support ventilatoire sont :

- L'acidose hypercapnique (pH < 7,30 et/ou pCO2 > 70 mmHg)
- Saturation < 92%
- Apnées prolongées avec désaturation < 90% et/ou bradycardies.

2. La ventilation dans la bronchiolite

2.1. Pourquoi appliquer une PPC ?

L'application d'une pression positive continue (PPC) par le support ventilatoire permet de maintenir ou de restaurer une pression positive en fin d'expiration (PEP).

La PPC augmente la Capacité Résiduelle Fonctionnelle (CRF) en restaurant la relation pression/volume et en augmentant le diamètre de la lumière des petites bronches permettant ainsi de diminuer le travail respiratoire.

Dans la bronchiolite il existe un œdème majeur à l'origine d'une obstruction bronchique puis d'atélectasies qui sont à l'origine de shunts intra-pulmonaires avec des zones perfusées non ventilées.

L'application d'une PEP éloigne la CRF de son volume de fermeture et réduit les résistances des voies aériennes distales, ce qui permet de stabiliser certains territoires alvéolaires et d'en recruter de nouveaux.

Les shunts intra pulmonaires sont alors réduits, les rapports ventilation-perfusion restaurés et l'hypoxémie limitée.

L'application d'une PEP extrinsèque permet également de diminuer la pression trans-pulmonaire nécessaire à déplacer le volume courant. Chez le nouveau-né il existe un faible couplage thorax-poumon qui, en situation de détresse respiratoire, peut entraîner un asynchronisme ventilatoire et ainsi majorer le déphasage entre les mouvements thoraciques et abdominaux à l'inspiration. Cet asynchronisme diminue l'efficacité de la ventilation et réduit le volume courant généré à chaque cycle.

L'application d'une PPC diminue ce déphasage et réduit l'asynchronisme thoraco -abdominal (5,6).

Enfin d'un point de vue hémodynamique, l'application d'une PPC diminue le retour veineux mais favorise l'éjection du ventricule gauche. Le débit cardiaque peut s'en retrouver ainsi amélioré.

L'ensemble de ces phénomènes diminue le travail et la fréquence respiratoire, améliore le volume courant et aboutit donc à une optimisation des échanges gazeux.

Figure 1: Mécanismes de la détresse respiratoire dans la bronchiolite et les effets de l'application d'une PEP. (7)

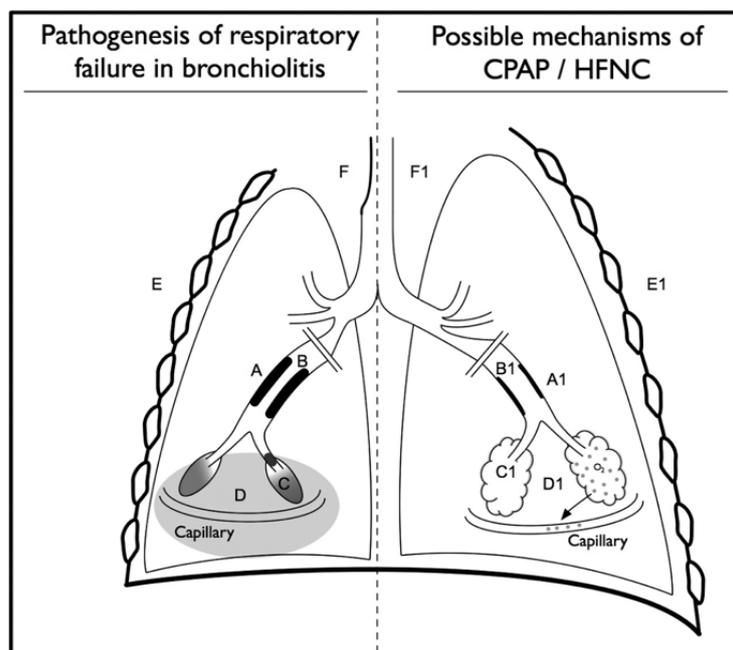


Illustration tirée de l'article de Sinha IP. CPAP and High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Bronchiolitis

(A) Le mucus intraluminal et les débris provoquent une obstruction des voies respiratoires et une augmentation des résistances (B). L'oxygène réchauffé et humidifié peut réduire le mucus intraluminal (A1), et la pression expiratoire positive (PEP) lutte contre les résistances des VA (B1).

(C) L'obstruction intraluminaire provoque une atélectasie. L'augmentation de la PEP prévient l'atélectasie (C1).

(D) L'augmentation de l'œdème interstitiel limite le transfert de l'oxygène vers le sang, ce qui contribue à l'insuffisance respiratoire hypoxémique. La CPAP et l'HFNC sont des méthodes efficaces pour délivrer de fortes concentrations d'oxygène aux voies aériennes inférieures (D1). Tous ces mécanismes entraînent une fatigue des muscles respiratoires (E). Le fait de surmonter la résistance des voies aériennes (A1 et B1), de réduire les atélectasies (C1) et d'augmenter l'apport d'oxygène au sang (D1) diminue cette fatigue des muscles respiratoires (E1).

(F) Il s'agit principalement d'une maladie des petites voies respiratoires, mais l'augmentation des efforts respiratoires peut entraîner un collapsus des voies respiratoires supérieures chez les nourrissons, et la PEP peut contribuer à réduire ce phénomène (F1).

Pour générer une PEP, 3 modes de ventilation non invasive sont utilisés : la VNI à 2 niveaux de pression (BiPAP), la VNI à 1 niveau de pression (CPAP) et l'oxygénothérapie aux lunettes nasales hautes débit (LNHD).

La CPAP permet l'application d'un niveau de PEP en continu, pré-réglée via un monitoring précis. La stratégie ventilatoire par CPAP reste le gold standard de la prise en charge de la bronchiolite aiguë dans la littérature (8).

Cependant, elle impose l'utilisation d'appareils spécifiques, un monitoring en continu, et donc la présence d'équipes formées généralement retrouvées uniquement en USC.

Mais l'efficacité de la LNHD sur le travail respiratoire et sur les volumes pulmonaires n'est plus à démontrer et sa facilité d'installation et sa bonne tolérance par les patients en font un support qui s'impose de plus en plus dans la prise en charge des détresses respiratoires de l'enfant.

2.2. Ventilation non invasive

Comme nous l'avons énoncé précédemment, la CPAP reste le gold standard d'après les dernières études dans la ventilation de la bronchiolite. Le principale avantage de la CPAP est l'application d'un seul niveau de pression générant ainsi une PEP en continu sans nécessité de synchronisation avec le patient. En cas d'échec de la thérapeutique à CPAP, il est nécessaire d'appliquer un second niveau de pression (BiPAP) qui permet une réduction du travail respiratoire de manière significative mais qui nécessite une synchronisation avec le patient.

2.3. Principe de la LNHD

L'oxygénothérapie aux lunettes à haut débit désigne l'administration, à l'aide de canules nasales, d'un mélange air-oxygène à un débit supérieur à 1 L/min réchauffé et humidifié (9).

Cependant sa définition est variable. Chez les nourrissons elle correspond à un débit d'air ou d'oxygène supérieur à 2L/mn, mais certains auteurs considèrent un haut débit pour des volumes supérieurs à 2L/kg/mn car c'est à partir de ce débit qu'une PEP est générée et que le travail respiratoire est diminué (10,11).

2.3.1. A l'expiration

La canule nasale à haut débit maintient une pression pharyngée expiratoire positive (PPE). Celle-ci s'équilibre dans les voies aériennes jusqu'aux alvéoles pendant le temps expiratoire créant une PEP.

La LNHD génère de faibles niveaux de pression positive (mesurés en pharyngé entre 2 cmH₂O bouche ouverte à 7 cmH₂O bouche fermée)(12,13).

La pression générée par l'appareil prévient le collapsus pharyngé et réduit les apnées obstructives retrouvées dans la bronchiolite.

De plus la LNHD, permet une réduction de l'activité électrique diaphragmatique et des pressions œsophagiennes chez des patients atteints de bronchiolites permettant une diminution du travail respiratoire (14).

Ainsi l'effet d'une pression positive pendant l'expiration prévient le collapsus des voies aériennes distales (effet stent), augmente le temps expiratoire et réduit le phénomène d'auto PEP (15).

2.3.2. A l'inspiration

Le haut débit, contrairement aux lunettes à O₂ bas débit ou au masque avec réserve permet une mesure précise de la quantité d'oxygène délivrée au patient.

La LNHD couvre la demande inspiratoire du patient qu'il soit bouche ouverte ou non. Pour cela le débit administré doit être supérieur au débit basal du patient mesuré par la formule $V_b = (V_t \times FR) / F_{Ti}$ où V_b est le volume basal (L/mn), V_t le volume courant (L), FR la fréquence respiratoire en (cycle/mn) et F_{Ti} la fraction de temps inspiratoire généralement à 0,3. Ainsi, si le débit administré est supérieur au débit basal, nous couvrons les apports par un gaz enrichi en O₂ de manière précise.

L'utilisation de haut débit permet de diminuer la résistance à l'écoulement des gaz à l'intérieur des VAS rendant l'inspiration plus facile et permettant ainsi de diminuer le travail des muscles respirateur accessoires.

30% du volume courant est représenté par l'espace mort en condition normale.

Cet espace mort anatomique correspond au volume d'air inhalé qui n'atteint pas les alvéoles. Or l'utilisation de débits élevés dans les narines et les VAS produit un effet de balayage ou wash-out au niveau du pharynx.

Via ce balayage, le haut débit permet la formation d'un réservoir de gaz frais et d'oxygène utilisable à chaque cycle permettant ainsi une réduction de l'espace mort et une amélioration de la ventilation alvéolaire, ce qui a un important impact chez le nourrisson car l'espace mort extra thoracique est trois fois plus important chez le nouveau-né (3 ml/kg) que chez l'enfant à partir de 6 ans ou l'adulte (0.8 ml/kg).

Ce balayage a aussi un effet sur la capnie en minimisant la ré-inhalation du CO₂ et en favorisant l'élimination de ce dernier. La réduction de la PaCO₂ permet ainsi une diminution de la fréquence respiratoire stimulée par l'hypercapnie, et donc du travail respiratoire.

Ainsi l'effet du haut débit sur la clairance de l'O₂ et du CO₂ est beaucoup plus important et efficace dans la population touchée par la bronchiolite (9).

2.3.3. L'humidification de l'air

La LNHD par son réchauffement et son humidification permet de recréer des conditions similaires à la ventilation en poumons sains. Cela a pour conséquence une amélioration de la clairance muco-ciliaire, endommagée par l'atteinte épithéliale du virus, permettant l'élimination des sécrétions et réduisant le risque d'infection respiratoire basse (15).

De par l'abolition des résistances dans les fosses nasales et l'absence de sensation d'assèchement, la tolérance et l'observance sont améliorées.

2.3.4. Diminution de la dépense énergétique

La proportion élevée en fibres musculaires du type 2 du nouveau-né, pauvres en fibres oxydatives, le rend très vulnérable à l'épuisement respiratoire dans des pathologies obstructives où l'activation des muscles respiratoires et le travail ventilatoire sont accrus. La LNHD permettrait une réduction de la dépense énergétique par rapport à de l'oxygène bas débit (15).

2.3.5. Avantages et risques de la ventilation en LNHD

L'avantage indéniable de la LNHD vs la CPAP est son interface : la lunette nasale permet le passage d'une sonde nasogastrique ou même l'alimentation orale (sein/biberon), bien plus facilement que la CPAP. Une étude parue en 2020 a analysé, en critère secondaire d'un essai

randomisé, la sécurité de l'alimentation entérale chez les NN atteints de bronchiolites avec support par LNHD et ne retrouvait aucune complication sur 453 patients (16).

L'utilisation de LNHD expose à un risque de lésions cutanées cependant celui-ci est moindre que lorsque la CPAP est utilisée (17).

La LNHD peut générer un inconfort auditif avec des niveaux de décibels jusqu'à 80 dB. Celui-ci est proportionnel au débit utilisé et reste moindre dans les autres systèmes générant une PEP (15).

La pression expiratoire engendrée par le débit réglé n'étant pas monitorée et donc inconnue, le barotraumatisme (pneumothorax et pneumo médiastin) est le risque théorique le plus craint et recherché dans la littérature. Cependant, l'utilisation de LNHD en pratique courante en USC avec des débits $< 2 \text{ L/kg/mn}$ ne montrerait pas de taux de complication plus important que la VNI (18).

3. Prise en charge globale de la bronchiolite

La prise en charge ventilatoire s'accompagne systématiquement d'une désobstruction nasopharyngée pluriquotidienne.

3.1. Nutrition

L'incapacité alimentaire et/ou la non-tolérance alimentaire est généralement le motif de consultation des enfants atteints de bronchiolites. Il est généralement recommandé dans la prise en charge nutritionnelle de ces patients de fractionner l'alimentation, de ne pas interrompre les apports caloriques et de débiter une alimentation entérale sur SNG surtout devant des apports inférieurs à 50%.

En pratique courant les soignants peuvent avoir recours à une alimentation sur SNG continu pour favoriser la tolérance digestive et respiratoire. Mais il n’y a pas d’étude permettant de mettre en évidence la supériorité d’une alimentation entérale continue versus discontinue. Et le recours à une hydratation par voie veineuse est justifié en première intention si une prise en charge vitale est nécessaire, et envisageable en seconde intention en cas d’échec de l’alimentation entérale (19) (HAS 2019).

3.2. L’antibiothérapie

La bronchiolite est une infection virale, elle ne requiert donc pas de traitement anti bactérien en première intention.

Il n’est donc pas recommandé d’initier une antibiothérapie même en cas de fièvre ou de foyer radiologique sauf en cas de pneumopathie bactérienne secondaire documentée ou fortement suspectée (19) (Grade A HAS 2019).

4. Justification de l’étude

Nous avons l’impression que la prise en charge de nos patients atteints de bronchiolites aiguës modérées à sévères a évolué au cours de la dernière décennie vers une prise en charge tout aussi efficace mais moins invasive. Nous pensons que nous avons moins recours à l’intubation, moins recours à des techniques de ventilation non invasives telles que BiPAP ou la CPAP en faveur des LNHD. Or, il est maintenant admis que les LNHD procurent un meilleur confort aux patients. Et parallèlement, il nous semble que nos patients sont de moins en moins perfusés et ont une alimentation entérale complète précoce. Nous émettons l’hypothèse que notre utilisation des LNHD semble avoir amélioré la prise en charge globale de nos patients atteints

de bronchiolite aiguë modérée à sévère avec une approche moins invasive et plus confortable que les techniques classiquement utilisées.

III) MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude descriptive rétrospective monocentrique menée dans les services de réanimation pédiatrique et de soins continus pédiatriques au CHU de Clermont-Ferrand du 01 octobre 2010 au 31 mars 2013 puis du 01 octobre 2017 au 31 mars 2020.

1. Objectif principal

L'objectif principal de notre étude était de montrer l'amélioration de la qualité des soins dans la prise en charge de nos patients atteints de bronchiolites modérées à sévères en réanimation et unité de surveillance continue pédiatrique au CHU de Clermont Ferrand au travers : du taux de recours à une antibiothérapie et du délai de reprise de l'alimentation entérale complète, en les comparant sur 2 périodes distinctes (2010-2013 et 2017-2020).

2. Objectifs secondaires

Sur ces 2 périodes ont été également comparés après appariement sur l'âge, la présence de VRS ou non et sur le score de gravité (approche du score m-WACS) :

- Les modes de ventilation utilisés
- Le recours à l'intubation et les taux d'intubation
- L'efficacité du support ventilatoire initial avec le taux de changement de support pour un autre
- Les durées de ventilation
- Les implications thérapeutiques en termes de taux de pose de voie veineuse périphérique, d'introduction de perfusion, de pose de sonde nasogastrique, d'administration de caféine

- Les délais de reprise de l'alimentation entérale et la reprise de l'alimentation orale complète
- Les taux de complications : lésions cutanées, sepsis secondaires, barotraumatismes, syndromes de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique (SIADH), décès
- Les durées d'hospitalisation

Une analyse complémentaire a été réalisée avec les patients ayant recours à de la CPAP en première intention dans P1 versus ceux recevant de la LNHD en première intention dans P2.

Nous avons étudié les mêmes critères précités dans les objectifs secondaires.

3. Sujets

3.1. Critères d'inclusion

- Les nourrissons : âgés de 1 jour de vie à 1 an.
- Hospitalisés à l'Unité de Soins Continus hivernales (UF 50693), en réanimation pédiatrique (UF 0631) ou en Unité de Soins Continus Pédiatriques (UF 0633)
- Hospitalisés entre le 1^{er} octobre 2010 et 31 mars 2013 et entre le 1^{er} octobre 2017 et le 31 mars 2020.
- Présentant un diagnostic clinique de bronchiolite aiguë modérée à sévère et ayant recours à un support ventilatoire (O2 bas débit non compris).

3.2. Critères de non inclusion

Les nourrissons présentant :

- Une défaillance cardiaque associée
- Une pathologie neuromusculaire
- Un pneumothorax sur la radiographie pulmonaire initiale
- Des critères d'intubation imminents et dont la procédure d'intubation est réalisée dès le début de la prise en charge
- Une intubation préalable dans un autre centre périphérique ou lors du transport extra hospitalié.

4. Méthodologie

Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective.

Nous avons recueilli les données des nourrissons hospitalisés qui présentaient un diagnostic clinique de bronchiolite aiguë modérée à sévère et ayant eu recours à un support ventilatoire sur deux périodes distinctes 2010-2013 et 2017-2020.

Le recueil des informations concernant les patients inclus a été réalisé à partir du logiciel CROSSWAY et ICCA provenant du codage PMSI selon la nomenclature CCAM, CIM10. Ont été inclus les codages J21 (Bronchiolite aiguë), J210 (Bronchiolite aiguë à VRS), J211 (Bronchiolite aiguë à Métapneumovirus), J219 (Bronchiolite aiguë sans précision) et J218 (Bronchiolite aiguë dû à d'autres micro-organismes).

Les données recueillies étaient les suivantes :

1. Les antécédents

- Le sexe (SEXE)
- Age en jours (AGE)
- Poids en grammes (POIDS)
- Prématurité < 37 SA (PREMA)
- Terme de naissance (TERME)
- Petit poids de naissance (PAG<10ep)
- Dysplasie broncho-pulmonaire (DBP)

2. Les données cliniques

- Score m-WACS dérivé*
- Fréquence Respiratoire à admission (FR en cycles/mn)
- Fréquence Cardiaque à admission (FC en battements/mn)
- Pression Artérielle Moyenne à admission (PAM en mmHg)
- Saturation artérielle en O₂ à l'initiation du support ventilatoire (spO₂ (%))
- Bruits expiratoires à admission (BRE)
- Bruits inspiratoires à admission (BRI)
- Mise en jeu des muscles respirateurs accessoires (MRA)
- Fonction cérébrale, conscience altérée à admission (CA)
- Apnée (APNEE)

3. Les données biologiques

- pCO₂ à l'admission USC (PCO₂)
- pH (pH)

4. La prise en charge

- Caféine IV (CAF)
- SNG : pose ou présence préalable (SNG)
- VVP : pose ou présence préalable (VVP)
- Cathéter centraux (KTC)
- Perfusion : pose ou présence préalable (PERF)
- Remplissage vasculaire (RV)
- Antibiothérapie (ATB)

5. Les données de ventilations

- FiO₂ à l'arrivée (FIO₂)
- Lunette Nasale Haut Débit (LNHD) et débit en L/mn (DEBITLM) et le débit en L/Kg/mn (DEBITLKM)
- Utilisation des LNHD en première intention (LNHDIR)
- CPAP (CPAP) et niveau de Pression d'Expiration Positive (PEP)
- Utilisation de la CPAP en première intention (CPAPIR)
- BIPAP (BIPAP) et niveau de Pression d'Expiration Positive (PEP), de Pression Inspiratoire (PI) et Fréquence Respiratoire (FR)
- Utilisation de la BIPAP en première intention (BIPAPIR)
- Intubation (INT)
- Changement de support ventilatoire OLHD vers CPAP (OLHD/CPAP)
- Changement de support ventilatoire OLHD vers BiPAP (OLHD/BiPAP)

- Changement de support ventilatoire CPAP vers OLHD (CPAP/OLHD)
- Changement de support ventilatoire CPAP vers BiPAP (CPAP/BiPAP)
- Changement de support ventilatoire BiPAP vers OLHD (BiPAP/OLHD)
- Changement de support ventilatoire BiPAP vers CPAP (BiPAP/CPAP)
- Augmentation des débits d'OLHD (OLHD+)
- Augmentation de la PEP en CPAP (CPAP+)
- Augmentation des paramètres de BiPAP (FR, PI ou PEP) (BiPAP+)
- Durée de ventilation (TV)

6. Les complications

- Barotraumatismes (PNO)
- Co infection ou surinfection (SIIR)
- Lésions cutanées (LCut)
- Syndrome inapproprié d'hormone anti diurétique (SIADH)
- Décès (DC)

7. L'évolution

- Reprise de l'alimentation entérale en jours (AE)
- Reprise de l'alimentation entérale complète (AEC)
- Reprise de l'alimentation orale autonome complète au retrait de la SNG (AOC)
- Nombre de jours d'hospitalisation en réanimation (DH)

*Nous avons défini un score dérivé du m-WACS, habituellement utilisé dans les bronchiolites, selon les 4 items suivants :

- Cyanose (CLAS_spO2)
 - spO2 \geq 95% et FiO2 $<$ 30% : 0
 - spO2 $>$ 90% et FiO2 $<$ 30% : 0,5
 - spO2 $<$ 90% et/ou FiO2 $>$ 30% : 2
- Mise en jeu des muscles respirateurs accessoires (MRA)
 - Non : 0
 - Oui : 1
- Wheezing expiratoire (BRE)
 - Non : 0
 - Oui : 1
- Fonction cérébrale (CA)
 - Normale : 0
 - Altérée : 1

Le score a permis de classer nos patients en 3 classes selon des niveaux de gravité (0-1 : léger ; 2-3 : modéré ; 4-5 : sévère).

Toutes les données ont été anonymisées.

5. Considérations statistiques

Les descriptions étaient données en nombre (N) et pourcentage (%) pour les variables qualitatives, en moyenne et écart type (SD) ou médiane et intervalle interquartile pour les variables quantitatives selon leurs distributions (gaussienne ou non).

La comparaison des dispositifs nécessitait des populations comparables, ainsi les données des patients étaient appariées en fonction du score m-WACS dérivé et de l'âge. Pour comparer les deux dispositifs de ventilation à partir d'une variable qualitative étaient appliqués le test du Chi2 ou le test exact de Fisher (selon l'effectif) et à partir d'une variable quantitative était appliqués les tests appariés de Student ou de Mann-Whitney (selon distribution). Tous les tests statistiques étaient bilatéraux pour un risque d'erreur de 1ère espèce de 5%.

Pour l'objectif secondaire (comparaison des deux dispositifs de ventilation en première ligne), si les groupes différaient sur l'âge, sur la présence ou non de VRS et sur la gravité (évalué par le score m-WACS dérivé) nous procédions à un appariement sur ces trois critères pour que les groupes soient comparables.

Ayant deux critères principaux, le risque d'erreur de première espèce bilatéral était corrigé et était de 2.5%. Pour les critères d'évaluation secondaires, les analyses étaient de nature exploratoire et le risque d'espèce de première espèce n'était pas corrigé et donc de 5%.

6. Considérations éthiques

Les données (radiologiques, biologiques et cliniques) étaient saisies de manière anonyme. Tous les patients éligibles étaient prévenus de l'éventuelle utilisation anonyme de leurs données à des fins de recherche par courrier adressé à leur domicile.

L'enregistrement des données faisait l'objet, par l'intermédiaire du correspondant informatique et libertés de l'établissement, soit :

- d'une demande d'autorisation auprès de la CNIL ou,
- d'une déclaration normale à la CNIL.

Nous avons obtenu un avis favorable du CPP SUD EST VI référence 2022/ CE07.

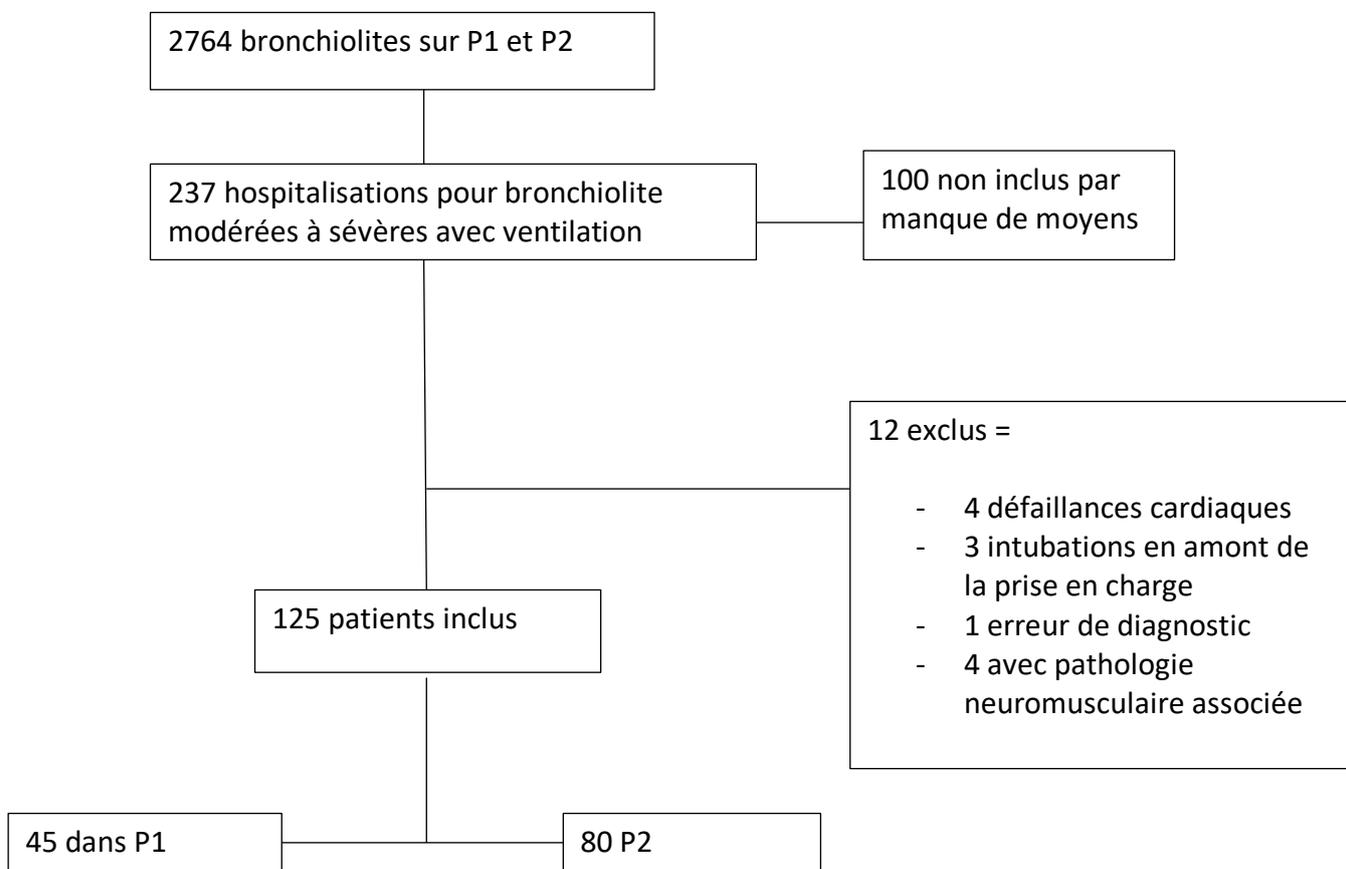
IV) RÉSULTATS

Entre le 01 octobre 2010 et le 31 mars 2013 puis du 01 octobre 2017 au 31 mars 2020, 237 patients ont été hospitalisés pour bronchiolite modérée à sévère et ventilés en VNI ou LNHD au CHU de Clermont Ferrand.

100 dossiers n'ont pu être inclus dans notre étude par manque de temps et de moyens. 12 ont été exclus (4 présentant une défaillance cardiaque associée, 3 ayant été intubés en amont de l'entrée au CHU, 1 erreur de diagnostic et 4 avec une pathologie neuromusculaire associée).

Au total, 125 patients ont été inclus dans notre étude, 45 dans la période 1 (P1) et 80 dans la période 2 (P2).

Figure 2: Flow chart



1. Caractéristiques de la population globale

Notre score de gravité dérivé du m-WACS définit une majorité de sujets graves (62,5%) contre 35% de modérés et 2,4% de légers, avec un score moyen de 3,8/5.

L'âge moyen est de 68 jours avec un poids moyen d'environ 4500 g.

Tableau 2: Caractéristiques de la population

		P1 et P2
Sexe	Féminin	48 (38.4%)
	Masculin	77 (61.6%)
Age (jours)		68 (+/- 81)
Poids (g)		4517 (+/-1331)
Prématurés		28 (22.4%)
Terme (SA)		38 (+/-3.1)
PAG		22 (17.6%)
DBP		8 (6.4%)
m-WACS		3.8 (+/-1.14)
Stade gravité		
	Grave	78 (62.4%)
	Léger	3 (2.4%)
	Modéré	44 (35.2%)
Infection VRS		110 (88%)

SA : Semaine d'Aménorrhée, g : grammes, PAG : Petit Poids pour l'âge gestationnel, DBP : Dysplasie Broncho-pulmonaire, VRS : Virus Respiratoire Syncytial

2. Comparaison des données entre les 2 périodes

Tableau 3: Caractéristiques et comparaison des populations entre P1 et P2

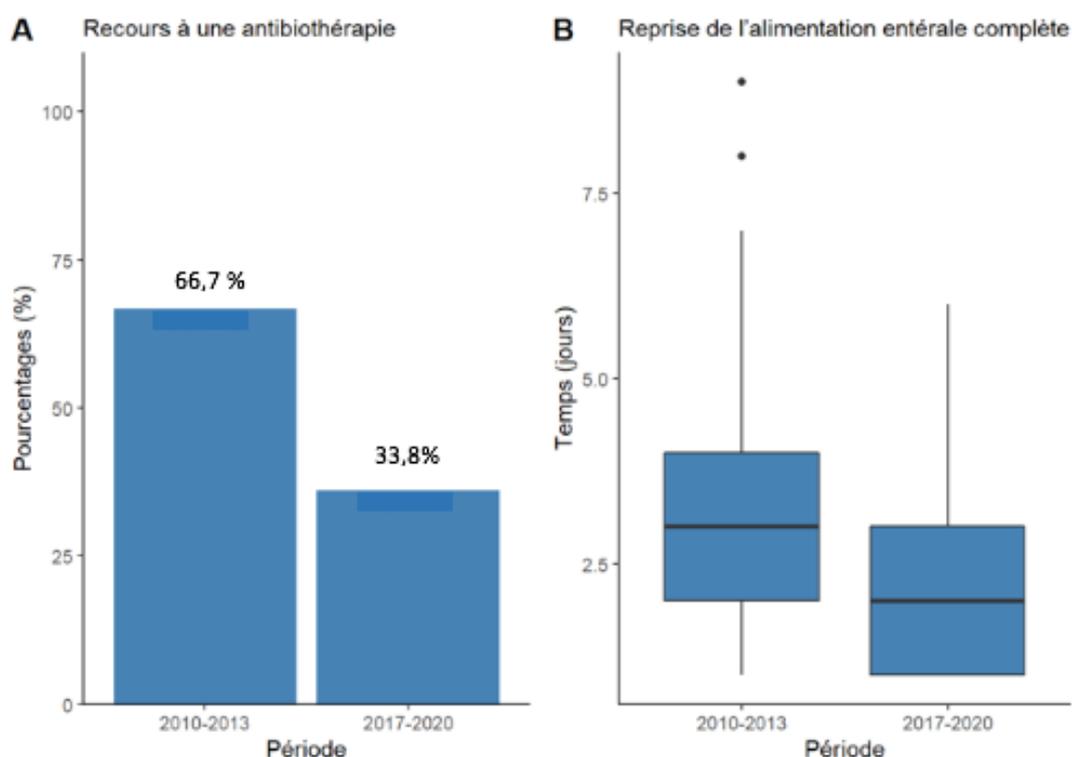
	P1 (45)	P2 (80)	p-value
Sexe Féminin	19 (42.22%)	29 (36.25%)	0.51
Masculin	26 (57.78%)	51 (63.75%)	
Age (jours)	55 (+/-59)	75(+/-91)	0.16
Poids (g)	4464 (+/-1275)	4547 (+/-1369)	0.735
Prématurés	10 (22.22%)	18 (22.5%)	0.971
Terme (SA)	38.4 (+/-2.11) (34 ;41)	37.7 (+/-3.53) (25 ;42)	0.169
PAG	5 (11.11%)	17 (21.25%)	0.153
DBP	0 (0%)	8 (10%)	0.05
m-WACS	4.58 (0.71)	3.34 (1.1)	<0.001
Stade gravité			<0.001
Grave	41 (91.11%)	37 (46.25%)	
Léger	0 (0%)	3 (3.75%)	
Modéré	4 (8.89%)	40 (50%)	
Infection VRS	45 (100%)	65 (81,2%)	0,007

SA : Semaines d'aménorrhée, g : gramme, PAG : Petit Poids pour l'âge gestationnel, DBP : Dysplasie Broncho-pulmonaire, VRS : Virus Respiratoire Syncytial

Les cohortes sont comparables sur le sexe, l'âge, le poids, les antécédentes (prématurité, terme gestationnel à la naissance, dysplasie broncho-pulmonaire) mais les patients de la période P1 sont significativement plus graves selon notre score et présente tous une infection par le VRS.

Concernant notre objectif principal on constate que l'utilisation d'antibiotiques diminue significativement au cours de la décennie (66,7% vs 33,8%, $p < 0,001$) et la reprise d'une alimentation entérale complète est de manière significative plus courte (3,4 (+/- 1,8) jours en P1 vs 2,28 (+/- 1,2) jours en P2 respectivement ; $p < 0,001$).

Figure 3: Comparaison du taux d'antibiothérapie et de la durée de reprise de l'alimentation entérale complète entre P1 et P2



3. Objectifs secondaires par comparaison des données entre les 2 périodes

L'utilisation de LNHD comme traitement de première intention a considérablement augmenté au cours de la décennie (33,3% vs 91,1% ; $p < 0,001$) au détriment de la CPAP, qui n'est plus du tout utilisée sur la 2^{ème} période. Le débit utilisé indexé au poids a également augmenté au cours de la décennie : 1,5 (+/- 0,5) L/kg/mn vs 2,3 (+/- 0,6) L/kg/mn. Les besoins en oxygène des patients de P1 étaient significativement plus élevés : 38% dans P1 contre 28% dans P2. L'utilisation des LNHD en 1^{ère} intention a moins échoué avec un recours moins fréquent à la

BiPAP lors de P2 que la CPAP lors de P1 : 11% des patients de P2 ont eu recours à la BiPAP après les LNHD (aucun patient n'a eu de la CPAP en recours des LNHD) vs 29% des patients de P1 qui ont nécessité un switch de la CPAP vers la BiPAP (p<0,001).

Tableau 4: Comparaison des deux périodes (P1 et P2)

	All	P1	P2	p-value
Ventilation				
FIO2	33% (+/-12%)	38% (+/-14%)	28% (+/-8%)	<0,001
LNHD IR	89 (71,2%)	15 (33.3%)	74 (92.5%)	<0,001
Débit (L/kg/mn)	2,3 (+/-0.8)	1.5 (+/-0.5)	2.5 (+/-0.8)	<0,001
CPAP IR	25 (27.8%)	25 (55,6%)	0 (0%)	<0,001
BIPAP IR	8 (6.7%)	2 (4.4%)	6 (7,5%)	0,71
Switch LNHD/BIPAP	11 (8,8%)	2 (4,4%)	9 (11,2%)	0,325
Switch CPAP/BIPAP	13 (10,4%)	13 (28,9%)	0 (0%)	<0,001
Switch LNHD/CPAP	4 (3,2%)	4 (8,9%)	0 (0%)	0,015
Intubation	5 (4%)	4 (8,9%)	1 (1,25%)	0,056
Durée ventilation	4.8 (+/-2.6)	4.5 (+/-3)	5 (+/-2.6)	0,276
Thérapeutiques				
Antibiothérapie	57 (45%)	30 (66,7%)	27 (33,7%)	<0,001
Perfusion	80 (64%)	41 (91.1%)	39 (48.7%)	<0,001
VVP	95 (76%)	44 (97.8%)	51 (63.7)	<0,001
KTC	10 (8%)	5 (11.1%)	5 (6,2%)	0,336
Caféine	28 (22.4%)	17 (37.8%)	11 (13,7%)	0,002
SNG	118 (94.3%)	40 (88.9%)	78 (97.5%)	0,097
Complications				
Pneumothorax	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,25%)	1
Sepsis secondaires	32 (25.6%)	14 (31.1%)	18 (22.5%)	0,29
Lésions cutanées	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1
SIADH	7 (5,6%)	2 (4.4%)	5 (6.2%)	1
Décès	1 (0,8%)	0 (0%)	1 (1,25%)	1
Alimentation (j)				
Reprise alimentation entérale	1.6 (+/-0.8)	1.9 (+/-0.9)	1.4 (+/-0.6)	0,001
Reprise AE complète	2.7 (+/-1.6)	3.4 (+/-1.7)	2.3 (+/-1.2)	<0,001
Alimentation orale complète	4.4 (+/-2.3)	4.4 (+/-2.6)	4.3 (+/-2)	0,992
Durée hospitalisation (j)	5,7 (+/-3)	5,3 (+/-3)	5,9 (+/-3)	0,338

LNHD IR : Lunettes Nasales Haut débit en 1 ère intention, CPAP IR : CPAP en 1 ère intention, BIPAP 1 ère intention, VVP : Voie veineuse périphérique, KTC : Cathéter central, SNG : sonde nasogastrique, SIADH : sécrétion inappropriée d'hormone anti diurétique, AE : alimentation entérale

Les soins plus agressifs ont tendance à diminuer avec des taux d'intubation plus faibles sur P2 (1,2% vs 8,9% ; p=0,056) et moins de perfusions de solution glucosée intraveineuses (48% vs 91% ; p<0,001).

Les taux de complication sont faibles et similaires dans les deux périodes.

De plus, les durées totales de ventilation ont tendance à être plus courtes sur P1 mais de manière non significative avec 4,5 (+/- 3,0) jours contre 5 (+/- 2,6) jours sur P2 ; p=0,276 ainsi que les durées d'hospitalisations 5,3 (+/- 3,4) jours vs 5,9 (+/- 2,6) jours ; p=0,338.

4. Comparaison des 2 périodes après appariement

Nous avons réalisé une comparaison des 2 périodes après appariement 1/1 sur l'âge, le score de gravité m-WACS et sur la présence d'une infection virale à VRS.

Tableau 5: Comparaison des 2 périodes après appariement 1/1 sur l'âge, m-WACS et VRS

	All	PI (45 patients)	PII (45 patients)	p-value
Caractéristiques				
m-WACS	4,2 (+/-0,78)	4.58 (+/-0.71)	3,96 (+/-0.71)	<0,001
Stade de gravité				
Grave	73 (81,1%)	41 (91.11%)	32 (71.1%)	
Léger	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Modéré	17 (18,9%)	4 (8.89%)	13 (28.9%)	
Sexe				
Féminin	33 (36.6%)	19 (42.22%)	14 (31,1%)	0,42
Masculin	57 (63,3%)	26 (57.78%)	31 (68,9%)	
Age (jours)	52,2 (+/- 59)	53,1 (+/- 58)	51,3 (+/- 60)	0,74
Poids (g)	4437 (+/-1305)	4464 (+/-1300)	4409 (+/-1332)	0,83
Prématurité	18 (20%)	10 (22.2%)	8 (17,8%)	0,80
Terme (SA)	38(+/-3)	38 (+/-2)	38 (+/-3)	0,57
PAG	8 (8,9%)	5 (11.1%)	3 (6,7%)	0,72
DBP	5 (5.56%)	0 (0%)	5 (11.11%)	0,073

Clinique

FR (cycle/mn)	53 (+/-13)	54 (+/-14)	51 (+/-11)	0,20
FC (battements/mn)	160 (+/-20)	165 (+/-19)	155 (+/-19)	0,20
PAM (mmHg)	67 (+/-12)	66 (+/-14)	67 (+/-10)	0,58
SpO2 (%)	93 (+/-6)	93 (+/-4)	93 (+/-8)	0,24
Conscience altérée	53 (58,9%)	33 (73.3%)	20 (44,4%)	0,01
Apnée	24 (26.67%)	18 (40%)	6 (13.33%)	0,08
pCO2	55 (+/-12)	54 (+/-12)	56 (+/-13)	0,36
pH	7.31	7.3	7.32	0,13

Ventilation

FIO2	34,7 (+/-12)	38 (+/-14)	31,2 (+/-8)	0,005
LNHD 1ere intention	56 (62.22%)	15 (33.33%)	41 (91.11%)	<0,001
Débit (L/kg/mn)	2,2 (+/-0.7)	1.5 (+/-0.5)	2.6 (+/-0.6)	<0,001
CPAP 1 ère intention	25 (27.8%)	25 (55.6%)	0 (0%)	<0,001
BIPAP 1ere intention	5 (5,5%)	2 (4.44%)	3 (6.67%)	1
Switch OLHD/BIPAP	10 (11,1%)	2 (4.44%)	8 (17,8%)	0,11
Switch CPAP/BIPAP	13 (14.4%)	13 (28.9%)	0 (0%)	<0,001
Switch OLHD/CPAP	4 (4,4%)	4 (8,9%)	0 (0%)	0,13
Intubation	5 (5,6%)	4 (8.89%)	1 (2,2%)	0,37
Durée ventilation	5,26 (+/-3)	4.5 (+/-3)	6 (+/-3)	0,02

Thérapeutiques

Perfusion	66 (73.3%)	41 (91.1%)	25 (55.5%)	0,002
VVP	76 (84.4%)	44 (97.8%)	32 (71.1%)	0,003
KTC	10 (11.1%)	5 (11.1%)	5 (11.1%)	1
Remplissage vasculaire	45 (50%)	29 (64.4%)	16 (35.5%)	0,008
Caféine	24 (26.6%)	17 (37.8%)	7 (15.6%)	0,05
ATB	48 (53.3%)	30 (66.6%)	18 (40%)	0,03
SNG	84 (93.3%)	40 (88.8%)	44 (97.7%)	0,22

Complications

Pneumothorax	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1
Sepsis secondaire	28 (31.1%)	14 (31.1%)	14 (31.1%)	1
Lésions cutanée	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1
SIADH	6 (6.67%)	2 (4.44%)	4 (8.89%)	0,68
Décès	1 (1.11%)	0 (0%)	1 (2.22%)	1

Nutrition

Reprise AE	1.7 (+/-0.8)	1.9 (+/-0.9)	1.5 (+/-0.7)	0,048
AE complète	3 (+/-1.6)	3.4 (+/-1.7)	2.7 (+/-1.3)	0,049
Alimentation orale	4.9 (+/-2.6)	4.4 (+/-2.5)	5.3 (+/-2.6)	0,126

Durée	6.1 (+/-3)	5.3 (+/-3)	6,9 (+/-3)	0,002
--------------	------------	------------	------------	-------

LNHD IR : Lunettes Nasale Haut débit en 1 ère intention, CPAP IR : CPAP en 1 ère intention, BIPAP 1 ère intention, FR : Fréquence respiratoire, FC : Fréquence cardiaque, PAM : Pression artérielle moyenne, sPO2 : saturation partielle en O2, VVP : Voie veineuse périphérique, Antibiotiques, KTC : Cathéter central, SNG : sonde nasogastrique, SIADH : Sécrétion inappropriée d'hormone anti diurétique, AE : alimentation entérale

5. Comparaison des données selon le mode de ventilation utilisé après appariement

Nous avons également analysé nos données appariées selon le mode de ventilation utilisé en première intention : pour la première période ceux recevant de la CPAP en première intention et sur la seconde ceux recevant de la LNHD en première intention.

Les patients recevant de la CPAP en première intention semblent avoir des besoins en FIO₂ initiaux élevés à 40% en moyenne. De même l'escalade ventilatoire est plus importante (switch CPAP vers BIPAP 44% et un taux d'intubation de 16%). Les thérapeutiques semblaient plus agressives (hydratation glucosée, VVP, cathéter centraux, remplissage vasculaire) avec une reprise de l'alimentation entérale plus longue (4 jours) mais des durées d'hospitalisation raccourcies.

En revanche, les patients recevant des LNHD en première intention sur P2 semblent avoir des besoins en oxygénation initiaux moindres (32%). L'escalade ventilatoire est moins importante avec un recours à la CPAP dans 24% des cas pour P2. De même la reprise de l'alimentation entérale complète est plus courte (3 jours) mais avec des durées d'hospitalisation plus longues (7,4 jours).

Tableau 6: Comparaison des 2 périodes après appariement selon le mode de ventilation utilisé (CPAP en première intention dans P1 et LNHD en première intention dans P2)

	P1 (25 patients)	P2 (25 patients)	p-value
Caractéristiques			
m-WACS	4.58 (+/-0.7)	4.26 (+/-0.6)	0,002
Stade de gravité			
Grave	23 (92%)	23 (92%)	
Léger	0 (0%)	0 (0%)	
Modéré	2 (8%)	2 (8%)	

Ventilation

FiO2	40(+/-16.1)	32 (+/-5.8)	0,017
LNHDIR	0 (0%)	25 (100%)	
Débit (L/kg/mn)	1.23 (+/-0.32)	2.73 (+/-0.6)	0,001
CPAPIR	25 (100%)	0 (0%)	
Switch OLHD/BIPAP	0 (0%)	6 (24%)	0,041
Switch CPAP/BIPAP	11 (44%)	0 (0%)	0,002
Intubations	4 (16%)	1 (4%)	0,248
Durée ventilation	5.2 (+/-3)	6,8 (+/-3)	0,110

Thérapeutiques

Perfusion	25 (100%)	15 (60%)	0,004
VVP	25 (100%)	18 (72%)	0,023
KTC	5 (20%)	4 (16%)	1
Remplissage vasculaire	17 (68%)	8 (32%)	0,015
Caféine	17 (68%)	4 (16%)	0,096
ATB	17 (68%)	9 (36%)	0,043
SNG	25 (100%)	25 (100%)	

Complications

Pneumothorax	0 (0%)	0 (0%)	1
Sepsis secondaire	8 (32%)	8 (32%)	1
Lésions cutanée	0 (0%)	0 (0%)	1
SIADH	2 (8%)	3 (12%)	1
Décès	0 (0%)	1 (4%)	1

Nutrition

Reprise de l'alimentation entérale	2.12 (+/-1.09)	1.6 (+/-0.76)	0,056
AE complète	4 (+/-1.94)	3 (+/-1.34)	0,098
Alimentation orale complète	5.21 (+/-2.78)	5,68 (+/-2.59)	0,335
Durée hospitalisation (jours)	6 (+/-3.5)	7,4 (+/-3,2)	0,106

LNHD IR : Lunettes Nasales Haut débit en 1 ère intention, CPAP IR : CPAP en 1 ère intention, BIPAP 1 ère intention, VVP : Voie veineuse périphérique, KTC : Cathéter central, SNG : sonde nasogastrique, SIADH : sécrétion inappropriée d'hormone anti diurétique, AE : alimentation entérale

V) DISCUSSION

Notre étude permet de mettre en évidence une réduction significative et de moitié de l'utilisation des antibiotiques au cours de cette dernière décennie (66,7% contre 33,8%). Cette réduction va dans le sens du respect des dernières recommandations de prise en charge de la bronchiolite. En effet une revue Cochrane de 2014 regroupant 7 essais contrôlés randomisés incluant au total 824 patients de moins de 2 ans, ne mettait pas en évidence d'intérêt à utiliser des antibiotiques (amoxicilline, ampicilline, clarithromycine, azithromycine, érythromycine) dans la prise en charge de la bronchiolite versus placebo (20). Le taux de bactériémie chez un enfant présentant une bronchiolite avec un syndrome fébrile est de 0,2% contre 2 à 7% chez un nourrisson avec de la fièvre sans point d'appel clinique évident, le bénéfice d'une antibiothérapie est donc très limité si le diagnostic de bronchiolite est posé.

Malgré tout, le recours à une antibiothérapie chez les patients présentant un tableau de bronchiolites modérée à sévères sans nécessité de ventilation mécaniques reste trop fréquent en pratique courante (de 34% à 99% (21,22))

Par contre lorsqu'une ventilation mécanique est requise, le taux de co-infections bactériennes rapportées varie de 21% à 26%(23,24). Une antibiothérapie est alors presque toujours initiée (95%) (24).

Nos pratiques, bien que déjà comparables à celles de nombreux centres, s'améliorent et le recours à une antibiothérapie ainsi qu'à la ventilation mécanique est de plus en plus faible.

Le nombre encore élevé d'antibiotitérapie (33,8%) peut s'expliquer par l'absence de consensus ou de recommandations claires, qui laissent le clinicien décider de l'intérêt ou non d'une antibiothérapie en fonction de l'état clinique du patient et de ses examens para clinique (biologie, images radiographiques).

Nous observons dans notre étude une reprise de l'alimentation entérale complète plus rapide dans la seconde période de 2,3 jours en moyenne contre 3,4 jours dans la première période de manière significative. Implicitement le recours à l'hydratation IV est donc moins important (91,1% vs 48,7%) et le taux de pose de VVP plus faible (97,8% vs 63,7%).

La littérature récente ne rapporte pas plus de complications, pas d'augmentation des durées d'hospitalisation en USC ni des risques d'inhalation ou des besoins en FIO2 lorsqu'une alimentation entérale est privilégiée par rapport à l'hydratation IV (25), et ce même chez des nourrissons de moins de 2 mois (26).

Les dernières recommandations européennes de l'ESPNIC publiées en 2020 sur la prise en charge nutritionnelle de l'enfant critique préconisent avec un consensus fort de reprendre rapidement l'alimentation entérale dans les 24 premières heures après l'admission s'il n'existe pas de contre-indication (27). Cependant, les recommandations internationales sur le délai de reprise de l'alimentation et son mode d'administration sont inexistantes. La revue Cochrane 2018 ne retrouve qu'un seul article randomisé contrôlé qui ne rapporte pas plus de complications en termes de mortalité, sepsis, durée de ventilation et d'hospitalisation entre une reprise de l'alimentation entérale dans les 24 premières heures ou après au moins 48h (28).

L'étude randomisée contrôlée réalisée par Fivez et al. et publiée en 2016 (29) a bouleversé les idées reçues sur l'utilité et de l'efficacité de l'introduction précoce d'une nutrition parentérale chez l'enfant de réanimation. Cette étude rapporte même de meilleurs pronostics chez les patients qui bénéficient d'une nutrition parentérale plus tardive. Cependant, la nutrition

entérale, qu'elle soit administrée sur sonde gastrique ou en post-pylorique, en continu ou en bolus, reste recommandée le plus précocement possible et selon la tolérance du patient.

Dans notre centre, nos habitudes de service tendent à être le moins invasives possible dans la prise en charge des patients hospitalisés pour bronchiolite aiguë : initier rapidement un support ventilatoire adapté, ne pas perfuser l'enfant, poser une SNG et débiter de manière précoce une alimentation entérale continu ou discontinu selon la tolérance du patient.

Nous avons conscience que cette évolution dans la prise en charge de nos patients a été aussi rendue possible grâce à la facilité de mise en place d'un abord intra osseux (KTIO) qui nous permet l'administration rapide de drogues d'urgence quel que soit l'état vasculaire du patient.

Nous faisons l'hypothèse que l'utilisation quasi-exclusive de LNHD dans la 2^{ème} période de notre étude a été un facteur important de l'amélioration de nos prises en charge en termes d'antibiothérapie et de nutrition entérale. Depuis que l'utilisation des LNHD a été largement répandue dans nos lits de surveillance continue et de réanimation pédiatrique, les patients bénéficient d'un support ventilatoire bien plus précocement que quelques années auparavant.

En effet, lors de la 1^{ère} période, seuls les patients en insuffisance respiratoire décompensée ou presque étaient hospitalisés dans ces unités et bénéficiaient principalement de CPAP ou de BiPAP, ce qui explique le ratio plus élevé de patients plus graves dans cette cohorte. La facilité d'utilisation des LNHD a permis son utilisation dès l'admission aux urgences, et ce même dans nos hôpitaux périphériques.

Les patients semblent améliorés cliniquement plus rapidement, s'aggravent moins et le clinicien peut facilement choisir de reporter ou même ne pas recourir à l'antibiothérapie et introduire de l'alimentation entérale précocement. De plus, les canules de LNHD ne nécessitant pas, au contraire, d'être occlusives et étanches, la mise en place d'une sonde nasogastrique n'est pas un problème, au contraire de la CPAP.

Dans notre unité nous employons des débits de LNHD non conventionnels (30) généralement > 2L/kg/mn (1,5L/kg/mn sur P1 vs 2,5 L/Kg/mn su P2). Le taux de complication par rapport à la CPAP n'est pas plus élevé en termes de barotraumatisme (0% P1 et 1,2% P2), sepsis secondaire (31% P1 vs 22,5% P2), SIADH (4,4% P1 vs 6,2% P2) ou lésions cutanées (0% P1 et P2) et décès (0% P1 et 1,25% P2). L'augmentation de débit s'accompagne de manière linéaire d'une augmentation de la PEP en bonnes conditions (fermeture buccale, canules de diamètre adapté) (31). L'étude TRAMONTANE 2 publiée en 2018 ne montrait pas de bénéfices à l'augmentation des débits de LNHD de 2 à 3 L/kg/mn et rapportait même une majoration de l'inconfort et une durée d'hospitalisation en Soins Intensifs Pédiatriques plus longue (30). Nous observons également dans notre étude une tendance non significative à l'augmentation des durées de ventilation (4,5 jours pour P1 et 5 jours pour P2) et de séjour en réanimation pédiatrique (5,3 jours en P1 vs 5,9 jours en P2). Cependant, bien que nous n'ayons pu rapporter les scores de confort dans cette étude car les données manquaient trop souvent dans les dossiers, notre constat clinique est une amélioration franche du confort des patients depuis notre utilisation quasi exclusive des LNHD. Nos infirmières les plus expérimentées, qui ont connu cette évolution de la prise en charge de ces patients, sont d'ailleurs réticentes à l'utilisation de la CPAP.

Cette étude présente cependant plusieurs limites. Il s'agissait d'une étude rétrospective et la collecte de données était limitée aux informations disponibles dans les dossiers médicaux électroniques et papiers.

La nature rétrospective de cette étude en limite la puissance et exclut l'utilisation d'un score respiratoire pour comparer la gravité de la maladie entre les groupes. C'est pourquoi nous avons réalisé une approche du score m-WCAS et que nous avons adapté au caractère rétrospectif de notre étude. Ce score dérivé du m-WCAS n'est pas validé scientifiquement mais il nous a permis de classer la sévérité de nos patients de manière équivalente.

La population étudiée est petite et mono centrique ce qui peut limiter la généralisation des résultats de l'étude.

De plus celle-ci ne prend pas en compte les différentes épidémies saisonnières de bronchiolites et leur gravité selon les années.

Nous n'avons pas non plus le même nombre de sujets inclus dans les 2 périodes avec un effectif plus faible dans la première période et des patients globalement plus graves. Cela peut s'expliquer par le fait que les patients étaient pris en charge plus tard, hospitalisés en pédiatrie générale ou aux urgences en surveillance sans support ventilatoire. Pour ce type de patient aujourd'hui nous initiions des LNHD précocement limitant ainsi la dégradation ventilatoire puis systémique ainsi que l'escalade thérapeutique.

A l'interrogatoire des soignants (médecins, infirmières) concernant les changements de pratique sur l'utilisation de la CPAP vs LNHD ; la différence majeure concerne le ressenti du bien-être du patient, de la famille et de la simplicité d'utilisation, cependant celui-ci est souvent mal retranscrit dans les dossiers informatiques et absent dans les dossiers papiers.

Il nous était donc impossible de réaliser une étude avec ce type de critères de jugement principal.

C'est pourquoi nous avons réalisés une approche différente en comparant le recours à une antibiothérapie et le délai d'obtention d'une nutrition entérale complète, ce qui nous semble être un reflet de la qualité de soins, des connaissances microbiologiques et physiopathologiques de la bronchiolite aiguë du nourrisson.

VI) CONCLUSION

Concernant la prise en charge de la bronchiolite modérée à sévère, la qualité des soins dans notre unité s'est améliorée au cours de la dernière décennie avec un plus grand respect des recommandations internationales concernant la diminution de l'utilisation des antibiotiques. Ce chiffre reste cependant encore élevé (33,8%) alors que nous savons que le taux de bactériémie chez un nourrisson présentant une bronchiolite avérée est de 0,2% ; il sera donc nécessaire de poursuivre nos efforts en ce sens dans les années à venir.

Nous sommes de même plus performants dans notre prise en charge nutritionnelle avec un recours plus précoce à une nutrition entérale complète au dépend de perfusion intraveineuse. Nos résultats laissent à penser que l'amélioration de la qualité des soins est corrélée au changement de ventilation avec un recours exclusif à la LNHD sur la seconde période.

Cependant le véritable avantage d'utiliser la LNHD nous paraît être le confort, le bien être du patient et l'interaction avec la famille. Il nous était difficile de quantifier ces dernières données, non retranscrites dans nos dossiers informatisés et manuscrits, c'est pourquoi il serait intéressant de réaliser une étude prospective mesurant ces données ainsi que le ressenti de la famille.

Clermont-Ferrand, le
Pierre CLAVELOU
Doyen - Directeur

8/6/22



Clermont-Ferrand, le
Le Président du Jury

8/6/22

[Handwritten signature]

Références bibliographiques

1. Hall CB, Simões EAF, Anderson LJ. Clinical and Epidemiologic Features of Respiratory Syncytial Virus. In: Anderson LJ, Graham BS, éditeurs. Challenges and Opportunities for Respiratory Syncytial Virus Vaccines [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer; 2013 [cité 14 févr 2022]. p. 39-57. (Current Topics in Microbiology and Immunology).
2. Pierce HC, Mansbach JM, Fisher ES, Macias CG, Pate BM, Piedra PA, et al. Variability of Intensive Care Management for Children With Bronchiolitis. *Hospital Pediatrics*
3. Che D, Nicolau J, Bergounioux J, Perez T, Bitar D. [Bronchiolitis among infants under 1 year of age in France: epidemiology and factors associated with mortality]. *Arch Pediatr.* juill 2012;19(7):700-6.
4. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics.* nov 2014;134(5):e1474-1502.
5. Locke R, Greenspan JS, Shaffer TH, Rubenstein SD, Wolfson MR. Effect of nasal CPAP on thoracoabdominal motion in neonates with respiratory insufficiency. *Pediatric Pulmonology*
6. Sherman TI, Blackson T, Touch S, Greenspan J, Shaffer T. Physiologic Effects of CPAP: Application and Monitoring. *Neonatal Network*
7. Sinha IP, McBride AKS, Smith R, Fernandes RM. CPAP and High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Bronchiolitis. *Chest*
8. Groupe Francophone de Réanimation et d'Urgences Pédiatriques (GFRUP), Milési C, Essouri S, Pouyau R, Liet J-M, Afanetti M, et al. High flow nasal cannula (HFNC) versus nasal

continuous positive airway pressure (nCPAP) for the initial respiratory management of acute viral bronchiolitis in young infants: a multicenter randomized controlled trial (TRAMONTANE study). *Intensive Care Med*

9. Milési C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Odena MP, et al. High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. *Annals of Intensive Care*
10. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*
11. Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: Pilot study. *Journal of Paediatrics and Child Health*
12. Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers. *Australian Critical Care [Internet]*. nov 2007
13. Parke RL, Eccleston ML, McGuinness SP. The Effects of Flow on Airway Pressure During Nasal High-Flow Oxygen Therapy. *Respiratory Care [Internet]*. 1 août 2011
14. Pham TMT, O'Malley L, Mayfield S, Martin S, Schibler A. The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis. *Pediatric Pulmonology [Internet]*. 2015
15. Delisle S, Ouellet P. Principes de physiologie et d'anatomie fonctionnelle de la thérapie par haut débit humidifié (THDH). *Réanimation [Internet]*. 1 janv 2012
16. Babl FE, Franklin D, Schlapbach LJ, Oakley E, Dalziel S, Whitty JA, et al. Enteral hydration in high-flow therapy for infants with bronchiolitis: Secondary analysis of a randomised trial. *Journal of Paediatrics and Child Health [Internet]*. 2020
17. Murki S, Singh J, Khant C, Kumar Dash S, Oleti TP, Joy P, et al. High-Flow Nasal Cannula versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Primary Respiratory Support in

Preterm Infants with Respiratory Distress: A Randomized Controlled Trial. NEO [Internet]. 2018

18. Baudin F, Gagnon S, Crulli B, Proulx F, Jouvet P, Emeriaud G. Modalities and Complications Associated With the Use of High-Flow Nasal Cannula: Experience in a Pediatric ICU. *Respiratory Care* [Internet]. 1 oct 2016

19. hascnpp_bronchiolite_texte_recommandations_2019.pdf [Internet].

20. Farley R, Spurling GK, Eriksson L, Mar CBD. Antibiotics for bronchiolitis in children under two years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2014

21. Vogel AM, Lennon DR, Harding JE, Pinnock RE, Graham DA, Grimwood K, et al. Variations in bronchiolitis management between five New Zealand hospitals: can we do better? *J Paediatr Child Health*. févr 2003;39(1):40-5.

22. Kabir ML, Haq N, Hoque M, Ahmed F, Amin R, Hossain A, et al. Evaluation of hospitalized infants and young children with bronchiolitis - a multi centre study. *Mymensingh Med J*. juill 2003;12(2):128-33.

23. Thorburn K, Harigopal S, Reddy V, Taylor N, van Saene HKF. High incidence of pulmonary bacterial co-infection in children with severe respiratory syncytial virus (RSV) bronchiolitis. *Thorax*. juill 2006;61(7):611-5.

24. Kneyber MCJ, Blussé van Oud-Alblas H, van Vliet M, Uiterwaal CSPM, Kimpen JLL, van Vught AJ. Concurrent bacterial infection and prolonged mechanical ventilation in infants with respiratory syncytial virus lower respiratory tract disease. *Intensive Care Med*. mai 2005;31(5):680-5.

25. Oakley E, Borland M, Neutze J, Acworth J, Krieser D, Dalziel S, et al. Nasogastric hydration versus intravenous hydration for infants with bronchiolitis: a randomised trial. *Lancet Respir Med*. avr 2013;1(2):113-20.

26. Oakley E, Bata S, Rengasamy S, Krieser D, Cheek J, Jachno K, et al. Nasogastric Hydration in Infants with Bronchiolitis Less Than 2 Months of Age. *J Pediatr*. nov 2016;178:241-245.e1.
27. Tume LN, Valla FV, Joosten K, Jotterand Chaparro C, Latten L, Marino LV, et al. Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020
28. Joffe A, Anton N, Lequier L, Vandermeer B, Tjosvold L, Larsen B, et al. Nutritional support for critically ill children. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 27 mai 2016
29. Fizez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Wouters PJ, Vanhorebeek I, et al. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children. *N Engl J Med*. 24 mars 2016;374(12):1111-22.
30. for the GFRUP Respiratory Study Group, Pierre A-F, Deho A, Pouyau R, Liet J-M, Guillot C, 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* [Internet]. nov 2018
31. Milési C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais ARB, et al. Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care Med* [Internet]. 1 juin 2013
32. Cameron J, Misra U. Respiration: ventilation. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* [Internet]. 1 déc 2017

Index des figures

Figure 1: Mécanismes de la détresse respiratoire dans la bronchiolite et les effets de l'application d'une PEP. (7).....	18
Figure 2: Flow chart.....	36
Figure 3: Comparaison du taux d'antibiothérapie et de la durée de reprise de l'alimentation entérale complète entre P1 et P2.....	39
Figure 4: Compliances thoraciques et pulmonaires de l'adulte.....	58
Figure 5: Compliances thoraciques et pulmonaires du nouveau-né.....	59
Figure 6: Comparaison des volumes pulmonaires de l'adulte et du nouveau-né.....	61

Index des tableaux

Tableau 1 : Score de m-WCAS	16
Tableau 2: Caractéristiques de la population.....	37
Tableau 3: Caractéristiques et comparaison des populations entre P1 et P2	38
Tableau 4: Comparaison des deux périodes (P1 et P2)	40
Tableau 5: Comparaison des 2 périodes après appariement 1/1 sur l'âge, m-WACS et VRS..	41
Tableau 6: Comparaison des 2 périodes après appariement selon le mode de ventilation utilisé (CPAP en première intention dans P1 et LNHD en première intention dans P2)	43
Tableau 7: Comparaison des paramètres ventilatoire entre le nouveau-né et l'adulte	60

Rappels de physiologie respiratoire nouveau-né

Les particularités anatomiques et physiologiques du nourrisson permettent d'expliquer la rapidité d'installation de la détresse respiratoire et sa susceptibilité à l'épuisement et à l'insuffisance respiratoire décompensée.

En effet, la respiration est exclusivement nasale jusqu'à 6 mois avec des résistances dans les Voies Aériennes Supérieures (VAS) égales à 50% des résistances totales contre 20 % chez l'adulte. Une rhinite obstructive peut donc être à l'origine d'une détresse respiratoire chez le nourrisson.

Le système respiratoire dépend de deux structures élastiques interdépendantes : le poumon et la cage thoracique (figure 1). L'équilibre de ce système thoraco-pulmonaire correspond à la CRF, cet équilibre est atteint en fin d'expiration. Cette CRF représente la plus grande réserve d'oxygène de l'organisme. (32)

Figure 4: Compliances thoraciques et pulmonaires de l'adulte

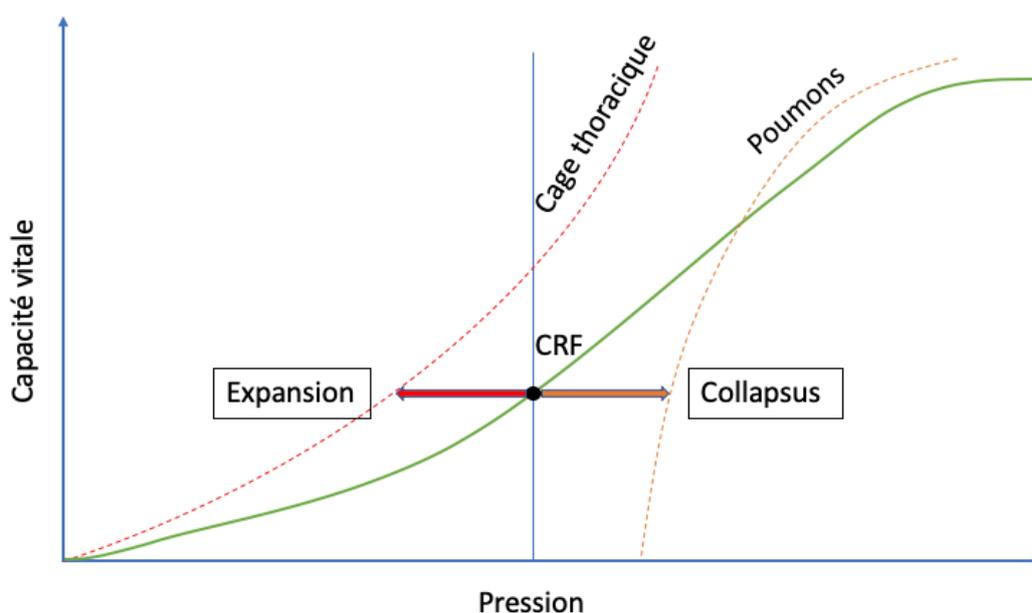


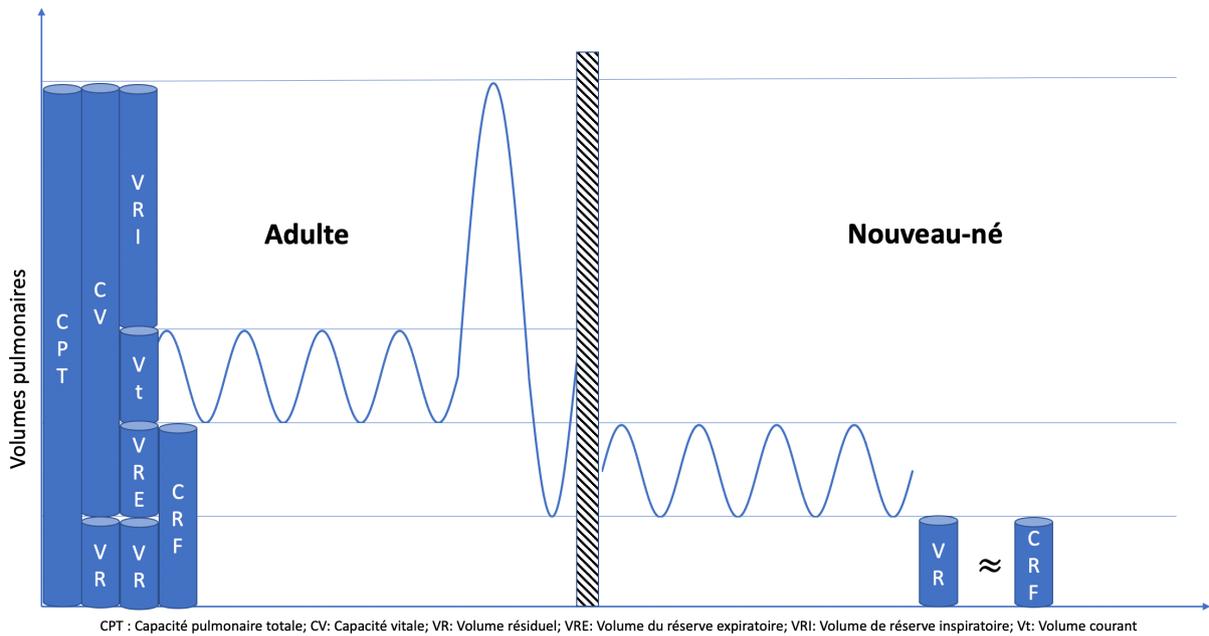
Tableau 7: Comparaison des paramètres ventilatoire entre le nouveau-né et l'adulte

	Nouveau-né < 3	Adulte
Compliance pulmonaire (ml/cmH2O)	5-6	200
Compliance thoracique (ml/cmH2O)	1	2,5 – 3
Résistances (cmH2O/L/mn)	25 - 30	1,6
Volume Résiduel (ml/kg)	20	25 - 30
Capacité Résiduel Fonctionnelle (ml/kg)	27 – 30	30 - 34
Volume Courant (ml/kg)	6 – 8	5 – 7
Ventilation Alvéolaire (ml/kg/mn)	100 – 150	60

S'ajoute à cela une compliance pulmonaire plus faible (tableau 1), avec un volume de fermeture (VF) qui est proche voire excède la CRF. Ceci a pour conséquence clinique un collapsus alvéolaire précoce lors de l'obstruction des VA, collapsus majoré en décubitus dorsal. (Figure 2) En effet les voies aériennes distales du nourrisson sont aussi dépourvues de cartilage, elles sont donc à risque élevé de fermeture.

Du fait de la réduction de la CRF, le nouveau-né possède moins de réserves et est à risque de désaturation rapide avec un temps d'apnée faible.

Figure 6: Comparaison des volumes pulmonaires de l'adulte et du nouveau-né



Il existe aussi un défaut de régulation centrale du nouveau-né avec une réponse à l'hypoxie paradoxale jusqu'à 1 mois de vie. Ainsi en situation d'hypoxémie avec normothermie on observe une augmentation transitoire de FR puis une apnée alors qu'en situation hypothermie (très fréquente chez le nouveau-né) on observe une absence complète de réponse ventilatoire.

De plus la réaction d'éveil est diminuée chez le prématurité ou en décubitus ventral.

Enfin la réponse à l'hypercapnie est diminuée chez le nouveau-né hypoxique.

S'ajoute à cela une proportion de fibre musculaire de type II B rapide-blanches (recrutées en premières, se contractent rapidement avec une capacité oxydative basse, glycolytique élevée, mais une fatigabilité rapide) plus important que chez l'adulte et l'absence de fibre musculaire

de type I diaphragmatiques qui sont à l'origine d'une fatigabilité et une consommation en O₂ accrue chez le nouveau-né (consommation O₂ chez le nouveau-né de 4 à 6 ml/kg/min vs Adulte 2-3 ml/kg/min).

D'un point de vue anatomique le nourrisson présente des particularités qui favorisent l'hypoxémie et l'obstruction des VAS : un occiput proéminent, une tête plus grosse avec un cou court, une langue plus grosse, une épiglotte en oméga, une trachée conique, une glotte plus haute C1-C3 et une distance cordes vocales/carène plus courte.

Toutes ces particularités physiologiques sont à l'origine d'une mise en place précoce des mécanismes ventilatoires compensatoires, à l'origine d'une détresse respiratoire.

SERMENT D'HIPPOCRATE

(Conseil National de l'Ordre des Médecins)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Abstract

Changes in management practices for moderate to severe bronchiolitis in infants between 2010 and 2020: a retrospective study conducted in the paediatric intensive care unit.

Background= Acute bronchiolitis represents 8 to 13% of respiratory distress hospitalised in Paediatric Intensive Care Units (PICUs). The main challenge of care is the early management of respiratory failure and digestive intolerance.

In the PICU, our practice has been to use the High Flow Nasal Cannula (HFNC) almost exclusively, due to its ease of use and good tolerance, despite the fact that the latest trials do not demonstrate its non-inferiority compared to CPAP. With this study, we would like to highlight an improvement in the quality of care and well-being of our patients with moderate to severe bronchiolitis.

Material and Method= This is a retrospective descriptive study conducted over two periods P1 (2010-2013) and P2 (2017-2020) in the PICU on infants with moderate to severe acute bronchiolitis.

The main objective of our study is to evaluate the improvement of the quality of care over time through two criteriums: the use of antibiotic therapy and the time to complete enteral feeding, by comparing them over the two distinct periods. The secondary endpoints were comparisons of clinical and therapeutic data.

Results= Our analysis involved 125 patients, 45 in the first period P1 and 80 in the second period P2, matched for severity and age. Antibiotic use decreased over the decade (66.7% vs. 37.8%, $p < 0.001$) and completion of full enteral feeding tended to be shorter (3.4 (+/-1.8) days vs. 2.3 (+/-1.2) days respectively; $p < 0.001$). The use of HFNC as first-line treatment increased significantly over the decade (33.3% vs 91,1%; $p < 0.001$) at the expense of CPAP, which is no longer used on P2. More aggressive care tended to decrease with lower rates of intubation (8.9% vs 1.2 %; $p = 0.056$) and less intravenous glucose solution infusion (91% vs 42,2%; $p < 0.001$). Complication rates were low and similar in both periods. However, the total duration of ventilation was shorter on P1 with 5,3 (+/- 3.0) days compared to 5,9 (+/- 3) days on P2; $p = 0.338$.

Conclusion= The quality of care in our unit has improved over the last decade with greater adherence to international guidelines regarding decreased antibiotic use and preference for enteral intake over infusion.

Keywords= Acute viral bronchiolitis, High flow nasal cannula, Continuous positive airway pressure, Non-invasive ventilation, Respiratory syncytial virus infection, Respiratory therapy, Antibiotics, Enteral feeding, infant, PICU.

Résumé

Évolution des pratiques de prise en charge des bronchiolites modérées à sévères du nourrisson entre 2010 et 2020 : une étude rétrospective menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand.

Contexte= Les bronchiolites aiguës représentent 8 à 13% des détresses respiratoires hospitalisées en unité de soins intensifs pédiatriques. Le principal défi de la prise en charge est la gestion précoce de l'insuffisance respiratoire et de l'intolérance digestive.

Dans l'USC du CHU de Clermont-Ferrand, nos pratiques se sont portées vers une utilisation quasi exclusive de la lunette nasal haut débit (LNHD), en raison de sa facilité d'utilisation et de sa bonne tolérance, malgré le fait que les derniers essais ne démontrent pas sa meilleure efficacité par rapport à la CPAP.

Objectif= Au travers de cette étude, nous aimerions mettre en évidence que l'utilisation de la LNHD améliore la qualité des soins et le bien-être de nos patients atteints de bronchiolite modérée à sévère.

Matériel et Méthode= Il s'agissait d'une étude descriptive rétrospective menée sur deux périodes P1 (2010-2013) et P2 (2017-2020) dans l'USI et réanimation pédiatrique du CHU de Clermont-Ferrand chez des nourrissons atteints de bronchiolite aiguë modérée à sévère.

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer l'amélioration de la qualité des soins dans le temps à travers : l'utilisation de l'antibiothérapie et le délai de reprise d'une alimentation entérale complète, en les comparant sur les deux périodes distinctes. Les critères secondaires étaient la comparaison des données de ventilation et thérapeutiques sur ces deux périodes après appariement selon l'âge, l'infection ou non à VRS et le score de gravité. Nous avons enfin, dans une troisième partie réalisé une comparaison entre les sujets recevant de la CPAP en première intention dans la première période versus ceux recevant de la LNHD en première intention dans la seconde période.

Résultats= Notre analyse concernait 125 patients, 45 dans la première période (P1) et 80 dans la seconde période (P2), appariés selon la gravité, la présence de VRS et l'âge. L'utilisation d'antibiotiques diminue au cours de la décennie (66,7% vs 37,8%, $p < 0,001$) et la reprise d'une alimentation entérale complète tend à être plus courte (3,4 (+/- 1,8) jours vs 2,3 (+/- 1,2) jours respectivement ; $p < 0,001$). L'utilisation de la LNHD comme traitement de première intention a considérablement augmenté au cours de la décennie (33,3% vs 91,1 % ; $p < 0,001$) au détriment de la CPAP, qui n'est plus utilisée dans P2. Les soins plus agressifs ont tendance à diminuer avec des taux d'intubation plus faibles (8.9% vs 1.2 % ; $p = 0.056$) et moins de perfusion de solution de glucose intraveineux (91% vs 42,2% ; $p < 0.001$). Les taux de complication sont faibles et similaires dans les deux périodes. Cependant, la durée totale de la ventilation est plus courte sur P1 avec 5,3 (+/- 3,0) jours contre 5,9 (+/- 3) jours sur P2 ; $p = 0,338$.

Conclusion La qualité des soins dans notre unité s'est améliorée au cours de la dernière décennie avec un plus grand respect des recommandations internationales concernant la réduction de la prescription d'antibiotiques et le recours à une alimentation entérale plutôt qu'une hydratation intra veineuse.

Mots clés Bronchiolite aiguë virale, Lunette nasal haut débit, CPAP, Ventilation non invasive Virus Respiratoire Syncytial, Antibiotiques, Nutrition entérale, Nourrissons, Unité de soins intensifs, Réanimation pédiatrique.