



Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2020

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE (décret du 25 novembre 2016)

Présentée et soutenue publiquement

Le 6 octobre 2020 à Poitiers

Par Madame Mathilde VALLEE

Etude de l'évolution des modes de ventilation en Ventilation-Non-Invasive dans la prise en charge de l'œdème aigu pulmonaire en médecine préhospitalière.

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Olivier MIMOZ, Chef de service des urgences, CHU de Poitiers

Membres : Monsieur le Docteur Rémi COUDROY, Maître de conférences et praticien hospitalier en réanimation, CHU de Poitiers

Monsieur le Docteur Thomas KERFORNE, Maître de conférences et praticien hospitalier en anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire, CHU de Poitiers

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Nicolas MARJANOVIC, Praticien hospitalier dans le service des urgences, CHU de Poitiers

Le Doyen,

Année universitaire 2019 - 2020

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- BOULETI Claire, cardiologie (**absente jusque début mars 2020**)
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCCA Christophe, bactériologie – virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en détachement**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOU Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie

- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- COUDROY Rémy, réanimation
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- MARTIN Mickaël, médecine interne
- PALAZZO Paola, neurologie
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié

Professeurs émérites

- ALLAL Joseph, thérapeutique (08/2020)
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie (08/2020)
- CARRETIER Michel, chirurgie générale (08/2021)
- DORE Bertrand, urologie (08/2020)
- GIL Roger, neurologie (08/2020)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (08/2021)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2020)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2020)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2021)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2020)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (08/2021)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2020)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2020)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2021)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONToux Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARRILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

Remerciements

A Monsieur le Professeur Olivier MIMOZ,

De me faire l'honneur de bien vouloir présider cette thèse, ainsi que pour la qualité de la formation que votre service apporte aux internes tout au long de leur cursus en diplômes d'études spécialisées en médecine d'urgence.

A Monsieur le Docteur Thomas KERFORNE,

D'avoir accepté de faire partie de ce jury et ainsi juger ce travail avec votre expertise.

A Monsieur le Docteur Rémi COUDROY,

D'avoir répondu avec bienveillance à ma demande pour faire partie du jury de thèse.

A Monsieur le Docteur Nicolas MARJANOVIC,

Pour m'avoir proposé ce sujet de thèse et dirigé ce travail, pour ta disponibilité, ton aide et tes conseils tout au long de l'élaboration de cette thèse.

Merci à ma famille et à mes amis, je ne saurais exprimer à quel point je vous suis reconnaissante pour toute votre aide, votre attention et votre soutien indéfectible.

Merci aux différentes équipes médicales et paramédicales rencontrées au cours des stages durant mon internat pour votre enseignement et votre encadrement bienveillant.

Table des matières

<i>Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers.....</i>	<i>3</i>
<i>Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers.....</i>	<i>3</i>
<i>Professeur des universités.....</i>	<i>3</i>
<i>Professeur des universités de médecine générale.....</i>	<i>3</i>
<i>Professeurs associés de médecine générale.....</i>	<i>4</i>
<i>Maitres de Conférences associés de médecine générale.....</i>	<i>4</i>
<i>Enseignants d'Anglais.....</i>	<i>4</i>
<i>Professeurs émérites.....</i>	<i>4</i>
<i>Professeurs et Maitres de Conférences honoraires.....</i>	<i>4</i>
REMERCIEMENTS.....	5
LISTE DES ABREVIATIONS.....	7
I – INTRODUCTION.....	8
II – MATERIELS ET METHODE.....	9
1 – Type et lieux de l'étude.....	9
2 – Description de la population.....	9
3 – Critère de jugement principal.....	10
4 – Critères de jugement secondaires.....	10
5 – Recueil des données.....	10
6 – Analyses statistiques.....	11
III – RESULTATS.....	12
1 – Population d'étude.....	12
2 – Critère de jugement principal.....	15
3 – Critères de jugement secondaires.....	16
IV – DISCUSSION.....	18
V – CONCLUSION.....	23
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	24
RESUME.....	26
SERMENT.....	27

Liste des abréviations

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CH : Centre Hospitalier

GHT : groupement hospitalier de territoire

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation

VNI : ventilation non invasive

CPAP : Continuous Positive Airway Pressure

BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

VSAI : Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire

IOT : intubation orotrachéale

OAP : œdème aigu pulmonaire

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

SCA : syndrome coronarien aigu

SpO₂ : saturation pulsée en oxygène

PaCO₂ : pression partielle de dioxyde de carbone

PaO₂ : pression partielle de l'oxygène

FiO₂ : fraction inspirée en oxygène

FEVG : fraction d'éjection moyenne du ventricule gauche

Introduction

L'œdème aigu pulmonaire (OAP) est l'une des principales urgences respiratoires en médecine préhospitalière. L'OAP est responsable de 150 000 hospitalisations chaque année avec une mortalité importante estimée à 70 000 décès par an. En cas d'échec du traitement médicamenteux, d'aggravation des signes de détresse respiratoire ou en présence d'une acidose respiratoire modérée à sévère, l'OAP doit être traité par la ventilation non invasive (VNI). Le principal objectif de la VNI est de prévenir le recours à l'intubation orotrachéale (IOT), dans le but de limiter les complications liées à la ventilation invasive.⁽¹⁾

Le SAMU 86 couvre un bassin de population de plus de 400 000 habitants sur le territoire de la Vienne, pour lequel les équipes de SMUR peuvent être amenées à intervenir. Il existe une spécificité de la médecine française qui consiste en la présence d'un médecin dans chaque unité mobile d'intervention. Cette caractéristique permet la mise en place rapide de traitements, habituellement réservés au milieu hospitalier, directement sur les lieux d'intervention. En outre, l'arrivée des nouveaux ventilateurs de transport sur le marché a permis de faciliter l'utilisation de la VNI aux urgences et notamment en préhospitalier (performance, poids, efficacité, etc..).

La VNI peut être administrée selon deux modalités, CPAP ou BiPAP, dont l'efficacité est identique.⁽²⁻⁵⁾

L'objectif de notre travail a été de comparer les utilisations de la VNI en CPAP et en BiPAP au cours de 3 périodes allant de 2005 à 2018 sur le CHU de Poitiers.

Bien que la CPAP soit recommandée au même titre que la BiPAP dans la prise en charge des OAP, nous avons fait l'hypothèse que son utilisation avait diminué au cours des périodes d'analyse.

Matériels et Méthode

1 – Type et lieux de l'étude

Nous avons mené une étude rétrospective et monocentrique par revue des dossiers médicaux informatisés, sur les logiciels Centaure et Résurgence, du service des Urgences du CHU de Poitiers entre 2005 et 2018.

Le service des Urgences du CHU de Poitiers dispose de trois équipes de SMUR en journée et deux la nuit. Chaque équipe est composée au minimum d'un médecin, d'un infirmier anesthésiste et d'un ambulancier. Les véhicules sont tous équipés d'un appareil de VNI portable de type Monal T60 avec une autonomie de cinq heures de ventilation. L'initiation d'un support ventilatoire, si le patient le nécessite, est une décision médicale prise sur place par le médecin.

2 – Description de la population

Tous les patients pris en charge en SMUR et présentant les critères d'inclusion suivant ont été inclus :

- (1) Une suspicion clinique d'œdème aigu pulmonaire cardiogénique défini par la présence d'une dyspnée, des crépitations bilatérales et/ou des sibilants expiratoires à l'auscultation pulmonaire, une cyanose, une SpO₂ inférieure à 92 % en air ambiant et/ou la nécessité de mise en place d'une oxygénothérapie au masque à réserve.
- (2) Une détresse respiratoire aiguë défini par une fréquence respiratoire > 20 cycles/minute et/ou des signes de lutte respiratoire à type de mise en jeux des muscles respiratoires accessoires ou balancement thoraco-abdominal
- (3) Patients âgés de plus de 18 ans pris en charge en préhospitalier pour un œdème aigu pulmonaire
- (4) Ayant bénéficié d'une ventilation non invasive par CPAP ou BiPAP

Nous avons exclu de l'étude toutes les détresses respiratoires aiguës de cause non cardiologique à type d'exacerbation de bronchite chronique obstructive, asthme aigu grave, pneumopathie hypoxémiante, pneumothorax ou traumatisme thoracique.

3 – Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était le type de support ventilatoire administré en fonction des périodes d'analyse.

4 – Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires étaient les paramètres cliniques et gazométriques après traitement, le taux d'échec de la ventilation, le taux d'acidose respiratoire sur la gazométrie à l'admission à l'hôpital et le taux de mortalité hospitalière toute cause.

5 – Recueil des données

Tous les appels reçus au Centre de Régulation de la Vienne dans la période d'inclusion relevant d'une intervention pour détresse respiratoire ont été sélectionnés et analysés.

Pour chaque patient inclus ont été recueillies les données suivantes : les facteurs de risques cardiovasculaires (âge, sexe, hypertension artérielle, dyslipidémie, diabète, hérédité coronarienne, surpoids et le tabagisme), les antécédents de maladies respiratoires chroniques, les antécédents d'hospitalisations pour décompensation cardiaque et les traitements en cours. Si elle était spécifiée, lors des précédents suivis cardiologiques, la fraction d'éjection du ventricule gauche a été précisée. Les constantes (fréquence cardiaque, tension artérielle, saturation en oxygène, température) à la prise en charge par le SMUR et à l'admission à l'hôpital ont été recueillies ainsi que les valeurs de la gazométrie artérielle. Le service d'hospitalisation d'aval a été pris en compte. Le taux de mortalité hospitalière toute cause et le taux de nouvelle hospitalisation pour la même cause à 30 jours et 6 mois ont été recueillis.

Nous avons également recueilli les causes d'échec et/ou arrêt de VNI : mauvaise tolérance clinique, nécessité de recours à une intubation orotrachéale et/ou arrêt cardiorespiratoire.

A visée épidémiologique, nous avons enfin recueilli la cause à postériori de cet OAP.

6 – Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été conduites avec un test du Chi² ou un test de Student. Le seuil de significativité a été fixé à 5% ($p \leq 0,05$) pour l'ensemble des tests.

Résultats

1 – Population d'étude

Au cours de la période d'analyse, de 2005 à 2018, sur le CHU de Poitiers, nous avons recueilli 2690 dossiers médicaux informatisés ayant eu une prise en charge médicale, par le SMUR, pour un OAP. 307 patients ont eu un support ventilatoire par VNI dont 104 dossiers où le mode de ventilation était précisé, 43 (41,3%) dans le groupe CPAP et 61 (58,7%) dans le groupe BiPAP (Figure 1).

Les caractéristiques générales de la population sont décrites dans le Tableau 1. Parmi les patients, 49 (47%) étaient des hommes et 55 (53%) étaient des femmes, sexe ratio à 0,8. L'âge moyen était de 80 ± 12 ans (Tableau 1).

Les facteurs de risque cardiovasculaire les plus fréquents étaient l'hypertension artérielle présente chez 60 patients (58%), la dyslipidémie chez 34 patients (33%) et le diabète chez 27 patients (26%). Soixante patients (58%) présentaient une cardiopathie chronique, 40 (38%) avaient une cardiopathie ischémique et 11 (10,5%) une cardiopathie valvulaire. La fraction d'éjection moyenne du ventricule gauche (FEVG) était de $46 \% \pm 24$. Quarante et un patients (40%) avaient déjà été hospitalisés pour une décompensation cardiaque (Tableau 1).

Le syndrome coronarien, 23 patients (22%) et l'infection, 23 patients (22%), étaient les principales étiologies de l'OAP, suivi de la poussée hypertensive isolée, 14 patients (13%), (Tableau 1).

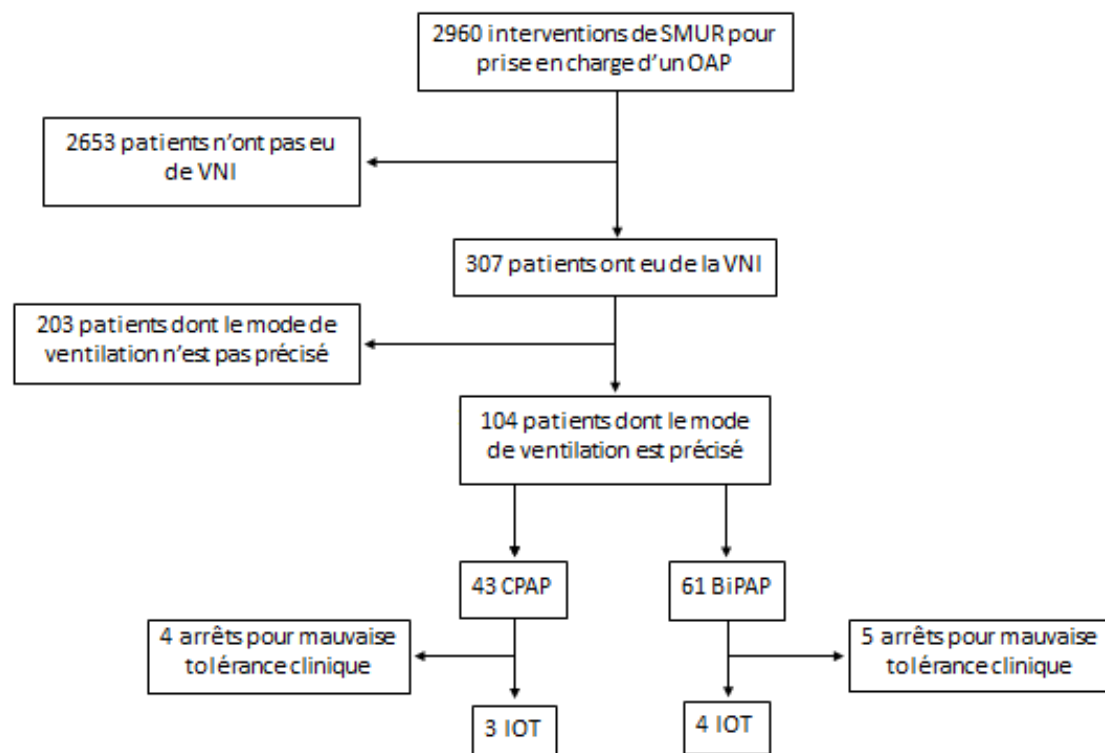


Figure 1 – Diagramme de flux

Tableau 1 – Caractéristiques de la population

Age, n ($\pm$ DS), années	80 $\pm$ 12
Sexe (masculin/féminin)	49/55 (0.8)
Comorbidités, n (%)	
HTA	60 (58%)
Dyslipidémie	34 (33%)
Diabète	27 (26%)
Tabagisme actif	9 (9%)
Cardiopathie chronique, n (%)	60 (58%)
Ischémique	40 (38%)
Hypertensive ^a	4 (3,8%)
Hypertrophique	5 (4,8%)
Dilatée	5 (4,8%)
Valvulaire	11 (10,5%)
Rythmique	2 (2%)
FEVG, %	46 $\pm$ 24
Insuffisance respiratoire chronique, n (%) ^b	19 (18%)
Hospitalisation antérieure pour ICA, n (%) ^c	
Etiologies OAP, n (%)	41 (40%)
SCA	23 (22%)
Hypertensif	14 (13%)
Infectieux	23 (22%)
Rythmique	6 (5,7%)
Valvulaire	9 (8,6%)
Ecart de régime	2 (2%)
Autres ... ^d	10 (9,6%)
Constantes à la prise en charge du SMUR, moyenne ($\pm$ DS)	
Fréquence cardiaque, bts/min	115 $\pm$ 60
Pression artérielle systolique, mmHg	168 $\pm$ 82
Pression artérielle diastolique, mmHg	94 $\pm$ 50
Fréquence respiratoire, ventilations/min	36 $\pm$ 17
SpO2, % ^e	75 $\pm$ 31
Température, °C	37 $\pm$ 8
Signes de lutte respiratoire, n (%) ^f	43 (41%)

^a Poussée hypertensive isolée sans autre cause retrouvée.

^b Insuffisance respiratoire chronique : BPCO ou syndrome d'apnée du sommeil appareillé ou non.

^c ICA : insuffisance cardiaque aigüe.

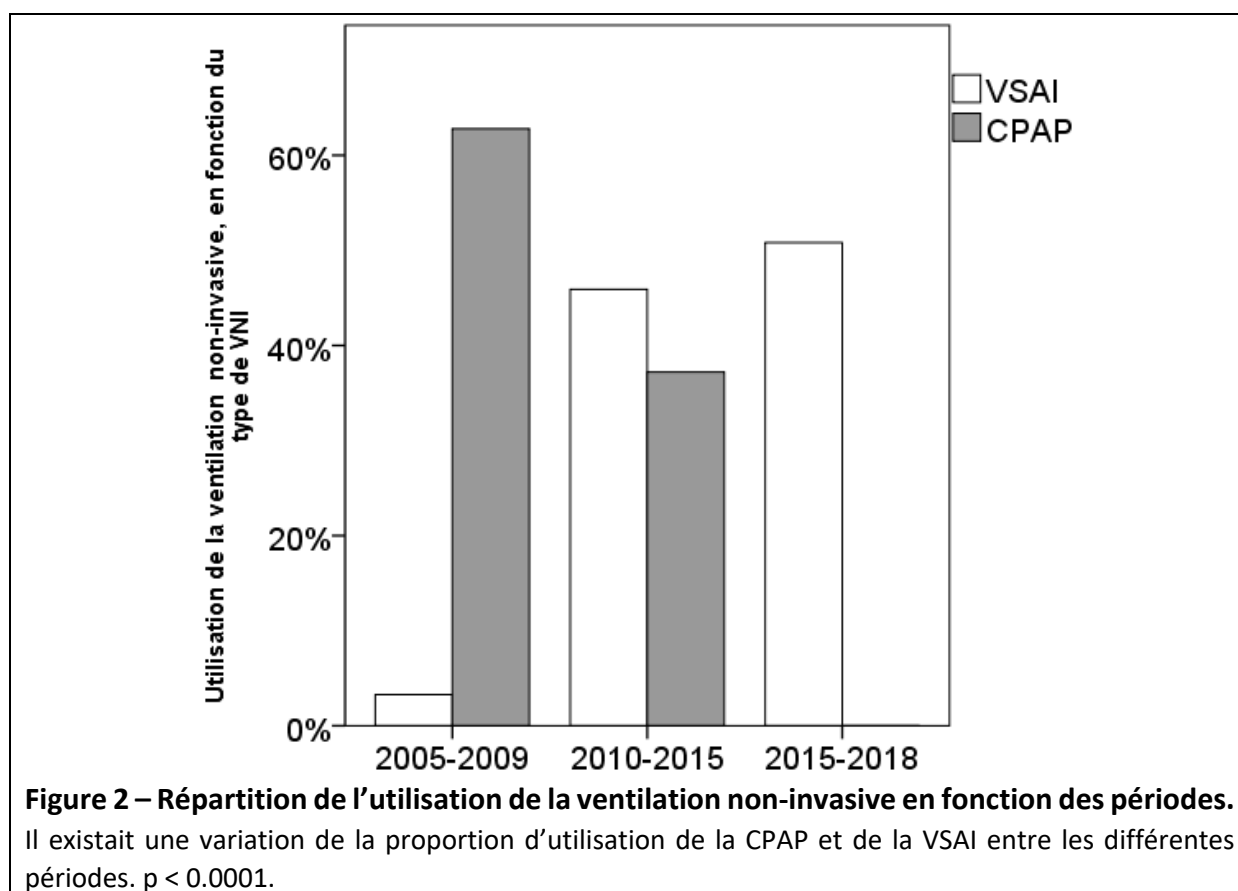
^d Autres causes d'OAP : surcharge secondaire à une hydratation ou transfusion, patient insuffisant rénale chronique en surcharge avant dialyse, etc..

^e SpO2 en air ambiant à la prise en charge initiale.

^f Signes de lutte respiratoire définit par la mise en jeux des muscles respiratoires accessoires et/ou balancement thoraco-abdominal.

2 – Critère de jugement principal

Au cours des années l'utilisation de la CPAP a diminué par rapport à la BiPAP. Entre 2005 et 2009, la CPAP concernait 27 patients, soit 93,1% de l'utilisation de la VNI. Dans les années 2010, l'usage de la BiPAP a augmenté (28 patients, soit 63,6%), la CPAP diminuant parallèlement (16 patients concernés, soit 36,4%), pour s'arrêter à partir de 2015. Le taux d'utilisation de la CPAP a donc diminué de manière significative au cours des différentes périodes d'analyse ($p < 0,0001$), (Figure 2).



3 – Critères de jugement secondaires

Les constantes à l'admission ne différaient pas entre les groupes en termes de fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, tension artérielle et saturation en oxygène.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes concernant le taux d'échec de la ventilation pour mauvaise tolérance clinique ou nécessité d'une IOT. Aucun patient n'a présenté d'arrêt cardiorespiratoire en extrahospitalier.

A l'admission à l'hôpital, la valeur du pH artériel était de $7,28 \pm 0,05$ dans le groupe CPAP et $7,30 \pm 0,08$ dans le groupe BiPAP ($p = 0,014$). Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative concernant le taux d'acidose ($\text{pH} < 7,35$), 17 (40%) dans le groupe CPAP versus 31 (51%) dans le groupe BiPAP ($p = 0,25$).

La valeur de la PaCO_2 artérielle était inférieure dans le groupe BiPAP par rapport au groupe CPAP, 50 ± 26 versus 52 ± 28 ($p = 0,039$). Le nombre de patients présentant une normocapnie ($\text{PaCO}_2 < 45 \text{ mmHg}$) était supérieur dans le groupe BiPAP par rapport au groupe CPAP, 26 (43%) versus 3 (7%) ($p < 0,001$).

La valeur de la PaO_2 artérielle était un peu plus élevée dans le groupe BiPAP que dans le groupe CPAP, 130 ± 90 versus 110 ± 76 , sans différence significative ($p = 0,09$).

Nous n'avons pas mis en évidence de différence entre le groupe CPAP et BiPAP concernant le service d'hospitalisation d'aval. Les services d'hospitalisation les plus fréquents étaient, dans l'ordre, les services de médecine et l'USIC. Le nombre de patients admis en réanimation ne différait pas entre les groupes. Concernant le déchocage, 4 patients (7%) ont été admis dans le groupe BiPAP et zéro dans le groupe CPAP ($p = 0,14$).

Concernant le taux de mortalité hospitalière, 3 (7%) dans le groupe BiPAP et 7 (11%) dans le groupe CPAP, aucune différence significative n'a été mise en évidence.

Tableau 2 – Critères de jugement principal et secondaires

	CPAP	BiPAP	Valeur de p
n	43	61	
Echec, n (%) ^a			
Mauvaise tolérance clinique	4 (9%)	5 (8%)	> 0.99
Intubation orotrachéale	3 (7%)	4 (6%)	> 0.99
Arrêt cardiorespiratoire	0 (0%)	0 (0%)	-
Constantes à l'admission au CHU, n (±DS)			
Fréquence cardiaque, bpm	95 ± 49	94 ± 46	0.89
Pression artérielle systolique, mmHg	133 ± 70	134 ± 71	0.83
Pression artérielle diastolique, mmHg	67 ± 36	68 ± 37	0.73
Fréquence respiratoire, cpm	32 ± 10	31 ± 11	0.58
SpO2, % ^b	94 ± 47	95 ± 47	0.73
GDS, n (±DS)			
pH	7,28 ± 0,05	7,3 ± 0,08	0.014
PaCO2, mmHg	52 ± 28	50 ± 26	0.039
PaO2, mmHg	111 ± 76	130 ± 90	0.09
Acidose (pH < 7,35) ^c	17 (40%)	31 (51%)	0.25
Normocapnie (PaCO2 < 45 mmHg) ^d	3 (7%)	26 (43%)	<0.001
Service d'hospitalisation, n (%)			
USIC	11 (26%)	23 (38%)	0.194
Réanimation	4 (9%)	4 (7%)	0.714
Déchocage	0	4 (7%)	0.140
Service de médecine ^e	11 (26%)	27 (44%)	0.051
Mortalité intra-hospitalière, n (%) ^f	3 (7%)	7 (11%)	0.518
Nouvelle hospitalisation, n (%)			
J30	1 (2%)	6 (10%)	0.234
M6	6 (14%)	15 (25%)	0.183

^a Causes d'échec en préhospitalier.

^b SpO2 à l'admission sous oxygène aux lunettes nasales, masque simple, masque à réserve, VNI ou ventilation mécanique.

^c Acidose : l'acidose a été défini dans cette étude par un pH < 7,35.

^d La pCO2 était considérée comme normale en dessous de 45 mmHg.

^e Services de médecine : gériatrie, pneumologie, maladie infectieuse, etc...

^f Mortalité toute cause intra hospitalière.

Discussion

Nous avons mis en évidence une évolution du type de support ventilatoire utilisé pour la prise en charge de l'OAP cardiogénique en préhospitalier. Au cours des périodes d'analyses, nous avons constaté une diminution du taux d'utilisation de la CPAP au profit de la BiPAP entre 2005 et 2018. Notre étude est la première à avoir évalué cette donnée.

La VNI est le traitement indiqué, dans la prise en charge de l'OAP, en cas de signes de détresse respiratoire aiguë, d'acidose respiratoire modérée à sévère ou en cas d'échec du traitement médicamenteux. D'un point de vue physiologique, elle permet une amélioration des échanges gazeux et une diminution du travail respiratoire. Par rapport à l'oxygénothérapie conventionnelle, associée au traitement médical, elle permet une amélioration plus rapide des paramètres cliniques et gazométriques, et a été associée à une diminution du taux d'intubation et de mortalité ^(2,3,6). Le taux d'échec de la VNI en préhospitalier dans notre étude est comparable à celui des études réalisées par M. Park et AM. Cross et al. ^(2,3), soit moins de 10 %. D'autres études publiées situent plutôt ce taux autour de 10 à 30 % ⁽⁷⁻¹⁰⁾. Les résultats de notre étude rapportent une diminution plus importante du taux de PaCO₂ dans le groupe BiPAP par rapport au groupe CPAP, sans pour autant améliorer le taux d'acidose. D'autre part, concernant les étiologies de l'OAP, la principale cause mise en évidence dans notre étude est l'occlusion coronarienne. Une étude, réalisée par S. Mehta et al.⁽¹¹⁾ dans le Critical Care Medicine en 1997, avait été interrompue précocement à la suite du constat d'un grand nombre de patients souffrant d'un syndrome coronarien dans le groupe BiPAP. Cependant aucun lien de causalité n'a pu être établi entre la BiPAP et le risque de survenue d'un SCA, le résultat de l'étude pouvant être en lien avec un échec de randomisation. En effet de nombreux patients présentant dès leur admission une douleur thoracique avaient été randomisés dans le groupe BiPAP, de sorte qu'il est probable que l'atteinte coronarienne soit une cause de l'OAP et non un effet secondaire de la ventilation. Par la suite, d'autres études n'ont pas démontré de lien de causalité entre le risque de survenue d'un SCA et la ventilation en BiPAP ^(2,6,8-10).

Les raisons de l'évolution de l'utilisation des supports ventilatoires sont multiples. Les données de la littérature rapportent que l'efficacité clinique, gazométrique et pronostique de la CPAP et la BiPAP est similaire. Les deux méthodes de ventilation, dans certaines indications comme l'OAP ou l'exacerbation de BPCO, améliorent toutes deux l'oxygénation et diminuent le risque d'intubation orotrachéale ^(8,12-14). Ces mêmes études ne montrent pas de supériorité d'une technique sur une autre en termes d'amélioration des paramètres cliniques et gazométriques ^(2-6,11,15).

D'un point de vue clinique, l'étude de M. Park et al.⁽²⁾, dans le Critical Care Medicine en 2004, montre une diminution significative de la fréquence respiratoire et de la dyspnée, durant la première heure prise en charge, dans les groupes CPAP et BiPAP par rapport au groupe oxygénothérapie conventionnelle. L'amélioration des paramètres cliniques est homogène entre les deux techniques de ventilation. L'étude de A. Bellone et al.⁽⁴⁾, dans le Intensive Care Medicine en 2005, démontre que la durée pour obtenir une amélioration des paramètres cliniques, définie dans leur étude par une fréquence respiratoire inférieure à 30 cycles par minute et une SpO₂ supérieure à 96 %, est comparable entre la CPAP et la BiPAP. De même, l'étude de AM. Cross et al.⁽³⁾, dans le Emergency Medicine Journal en 2003, souligne que la durée moyenne de ventilation dans l'OAP est la même quel que soit le mode de ventilation, ainsi la CPAP ne rallonge pas le temps de prise en charge. Concernant la mortalité, les différentes études comparant la BiPAP ou la CPAP ne retrouvent pas de différence quel que soit la technique utilisée ^(2,3,6). Dans notre étude, ce taux était similaire entre les groupes CPAP ou BiPAP. Ainsi, nos résultats sont concordants avec les données de la littérature.

D'un point de vue gazométrique, l'étude de M. Park et al.⁽²⁾ montre une amélioration de l'oxygénation avec une augmentation du rapport PaO₂/FiO₂ plus importante dans les groupes CPAP et BiPAP, durant les 30 premières minutes de traitement, que dans le groupe oxygénothérapie conventionnelle. De plus l'étude de A. Bellone et al.⁽⁴⁾, dans le Intensive Care Medicine en 2005, réalisée sur une population de patients présentant une hypercapnie à l'admission (PaCO₂>45 mmHg) montre que les deux techniques, CPAP et BiPAP, sont équivalentes pour la prise en charge de l'OAP cardiogénique hypercapnique en améliorant chacune le taux de PaCO₂ et le pH.

D'un point de vue pronostic, les méta-analyses indiquent qu'il n'y a pas de différence entre les deux techniques sur le plan clinique, avec un taux de mortalité et de recours à la ventilation mécanique similaire, ainsi qu'une même durée d'hospitalisation ^(15,16). La méta-analyse réalisée par C. Winck et al.⁽¹⁵⁾, dans le Critical Care en 2006, rapporte une diminution plus importante, mais statistiquement non significative, du taux de mortalité et d'IOT dans le groupe BiPAP par rapport au groupe CPAP et ce, même dans une analyse en sous-groupe de patients hypercapniques. Cependant, les auteurs s'accordent pour dire que la CPAP est à privilégier en premier, dans le traitement de l'OAP, en raison de sa plus grande facilité d'utilisation et un moindre coût financier au regard d'une efficacité similaire à la BiPAP. Ces mêmes études confirment qu'il n'y a pas d'augmentation du risque de survenue d'un SCA avec la VNI que ce soit en BiPAP ou en CPAP ^(6,15,16). Au cours de cette étude rétrospective, nous n'avons constaté aucune différence en termes d'efficacité clinique, gazométrique et pronostic entre la CPAP et la BiPAP.

Certaines études rapportent néanmoins des différences entre la BiPAP et la CPAP. Une étude réalisée par SD. Crane et al.⁽¹⁰⁾, dans le Emergency Medicine Journal en 2004, retrouve un plus grand taux de survie des patients en OAP associé à une acidose respiratoire dans le groupe CPAP par rapport aux groupes BiPAP ou oxygénothérapie conventionnelle. Cependant les auteurs précisent que cette observation n'est pas corrélée à une amélioration des paramètres physiologiques dans le groupe CPAP par rapport aux autres groupes. D'autres études montrent que l'aide inspiratoire délivrée par la BiPAP permet de réduire plus efficacement les efforts des muscles respiratoires accessoires par rapport à la CPAP ^(11,17).

Bien que la CPAP semble plus simple à utiliser que la BiPAP, il n'existe aucune étude ayant comparé leur utilisabilité, c'est-à-dire leur facilité d'utilisation, que cela soit en préhospitalier ou en hospitalier. Concernant la BiPAP en médecine extra hospitalière, l'étude de RA. Craven et al.⁽¹⁸⁾, dans le Academic Emergency Medicine en 2000, montre que son utilisation précoce en préhospitalier permet d'améliorer l'oxygénation et de réduire la dyspnée sans prolonger le temps d'intervention en dehors de l'hôpital. De même le taux d'échec de la BiPAP en extra hospitalier est similaire à celui en intra hospitalier ⁽⁷⁾. Cependant, le traitement par CPAP, notamment la CPAP de Boussignac, présente de nombreux avantages en SMUR qu'il est important de préciser. L'étude prospective sur l'application de la CPAP de Boussignac en milieu préhospitalier, réalisée en ouvert par F. Templier et al.⁽¹⁹⁾, dans le European Journal of Emergency Medicine en 2003, met en évidence une facilité d'utilisation de ce système ainsi qu'une amélioration de la fréquence respiratoire et de la saturation en oxygène des patients durant leur prise en charge. Une autre étude de P. Leman et al.⁽²⁰⁾, dans le Emergency Medicine Australasia en 2005, comparant la ventilation en pression continue à l'aide d'une CPAP de Boussignac et d'un respirateur Drager CF800, retrouve une efficacité similaire entre les deux techniques sur le plan gazométrique et clinique avec une diminution du taux de PaCO₂, une augmentation de la SpO₂ et une amélioration des fréquences respiratoire et cardiaque. Ainsi cette technique de ventilation apparaît d'une grande utilité en SMUR, où il est important d'avoir un matériel facile d'utilisation et peu encombrant, par l'absence de recours à un respirateur, tout en ayant une efficacité similaire. En conclusion, la CPAP de Boussignac est tout aussi efficace que des équipements beaucoup plus chers et difficiles à transporter ⁽²⁰⁾. Dans notre étude 10 patients ont bénéficié de la CPAP de Boussignac entre les années 2005 et 2010.

Limites et force de l'étude

Néanmoins, notre étude comporte certaines limites qui doivent être soulignées. Premièrement, il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique, sur le CHU de Poitiers, et non un essai clinique randomisé multicentrique.

Deuxièmement, de nombreuses données sont manquantes dans les dossiers médicaux électroniques. Le SAMU 86 fonctionnant en GHT sur différents pôles, certains patients régulés par le SAMU 86 et pris en charge par le SMUR du CHU de Poitiers sont redirigés vers d'autres centres de soins comme les hôpitaux de Châtellerauld, Montmorillon, etc... Les saisies informatiques des données médicales à l'admission peuvent différer, rendant difficile une exploitation homogène des informations. De plus, il est difficile de recueillir exactement les traitements médicamenteux mis en place par le SMUR en préhospitalier pouvant avoir un impact thérapeutique important en plus du support ventilatoire par BiPAP ou CPAP.

D'autre part, l'absence de mesure du gaz du sang, avant la mise en route de l'assistance ventilatoire, ne nous permet pas de connaître la proportion de patients hypercapniques à la prise en charge initiale et ainsi de comparer l'amélioration des échanges gazeux entre les deux techniques.

A notre connaissance il existe peu d'études évaluant la VNI en préhospitalier ^(7,18,19). Cette étude est le premier rapport montrant l'évolution des modalités de ventilation non invasive en préhospitalier chez les patients présentant une détresse respiratoire aigüe secondaire à un œdème pulmonaire cardiogénique sur une longue période d'analyse, 13 années.

Conclusion

L'étude rétrospective, que nous avons menée sur le CHU de Poitiers, a montré une diminution du taux d'utilisation de la CPAP au profit la BiPAP dans la prise en charge de l'œdème aigu pulmonaire en préhospitalier au cours des différentes périodes d'analyse entre 2005 à 2018. Bien que la CPAP soit recommandée au même titre que la BiPAP dans cette indication et qu'elle présente de nombreux avantages notamment en extra hospitalier, elle n'est de nos jours que très peu utilisée. Dans notre pratique quotidienne, la CPAP est peu employée alors qu'elle demande moins d'expertise médicale et peut être réalisée sans l'aide de respirateur dont la disponibilité peut parfois être limitée.

Plusieurs hypothèses peuvent être évoquées pour expliquer ce résultat : l'évolution des respirateurs de transport capables maintenant de faire de manière efficace de la BiPAP en préhospitalier ou encore une diminution de l'apprentissage de la CPAP au cours du temps. Des études complémentaires seront à réaliser afin de mettre en évidence les différents facteurs responsables de cette baisse d'utilisation.

Références bibliographiques

1. Girou E, Schortgen F, Delclaux C, et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. *JAMA* 2000;284(18):2361-7.
2. Park M, Sangean MC, Volpe M de S, et al. Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med* 2004;32(12):2407-15.
3. Cross AM, Cameron P, Kierce M, Ragg M, Kelly AM. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure: a randomised comparison of continuous positive airway pressure and bi-level positive airway pressure. *Emerg Med J* 2003;20(6):531-4.
4. Bellone A, Vettorello M, Monari A, Cortellaro F, Coen D. Noninvasive pressure support ventilation vs. continuous positive airway pressure in acute hypercapnic pulmonary edema. *Intensive Care Med* 2005;31(6):807-11.
5. Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005;294(24):3124-30.
6. Bellone A, Monari A, Cortellaro F, Vettorello M, Arlati S, Coen D. Myocardial infarction rate in acute pulmonary edema: noninvasive pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 2004;32(9):1860-5.
7. Bruge P, Jabre P, Dru M, et al. An observational study of noninvasive positive pressure ventilation in an out-of-hospital setting. *Am J Emerg Med* 2008;26(2):165-9.
8. Masip J, Betbesé AJ, Páez J, et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 2000;356(9248):2126-32.
9. Nava S, Carbone G, DiBattista N, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(12):1432-7.
10. Crane SD, Elliott MW, Gilligan P, Richards K, Gray AJ. Randomised controlled comparison of continuous positive airways pressure, bilevel non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema. *Emerg Med J* 2004;21(2):155-61.
11. Mehta S, Jay GD, Woolard RH, et al. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 1997;25(4):620-8.

12. Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask. *N Engl J Med* 1991;325(26):1825-30.
13. Räsänen J, Heikkilä J, Downs J, Nikki P, Väisänen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol* 1985;55(4):296-300.
14. Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151(6):1799-806.
15. Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema--a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Lond Engl* 2006;10(2):R69.
16. Li H, Hu C, Xia J, et al. A comparison of bilevel and continuous positive airway pressure noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Emerg Med* 2013;31(9):1322-7.
17. Chadda K, Annane D, Hart N, Gajdos P, Raphaël JC, Lofaso F. Cardiac and respiratory effects of continuous positive airway pressure and noninvasive ventilation in acute cardiac pulmonary edema. *Crit Care Med* 2002;30(11):2457-61.
18. Craven RA, Singletary N, Bosken L, Sewell E, Payne M, Lipsey R. Use of bilevel positive airway pressure in out-of-hospital patients. *Acad Emerg Med* 2000;7(9):1065-8.
19. Templier F, Dolveck F, Baer M, Chauvin M, Fletcher D. « Boussignac » continuous positive airway pressure system: practical use in a prehospital medical care unit. *Eur J Emerg Med* 2003;10(2):87-93.
20. Leman P, Greene S, Whelan K, Legassick T. Simple lightweight disposable continuous positive airways pressure mask to effectively treat acute pulmonary oedema: randomized controlled trial. *Emerg Med Australas* 2005;17(3):224-30.

Résumé

Etude de l'évolution des modes de ventilation en Ventilation-Non-Invasive dans la prise en charge de l'œdème aigu pulmonaire en médecine préhospitalière.

Introduction : Bien que la CPAP soit recommandée au même titre que la BiPAP dans la prise en charge de l'œdème aigu pulmonaire, il semblerait que son utilisation ait diminué au cours des années. L'objectif de notre étude a été de comparer les utilisations de la VNI en CPAP et en BiPAP au cours de 3 périodes allant de 2005 à 2018 sur le CHU de Poitiers.

Matériels et méthode : Nous avons réalisé une étude rétrospective et monocentrique par revue des dossiers médicaux informatisés, sur les logiciels Centaure et Résurgence, du service des Urgences du CHU de Poitiers entre 2005 et 2018. Au total, 2690 dossiers médicaux ont été analysés, parmi lesquels 104 dossiers ont été retenus, 43 dans le groupe CPAP et 61 dans le groupe BiPAP. Le critère de jugement principal a été le type de support ventilatoire administré en fonction des périodes d'analyse. Les critères de jugement secondaires ont été les paramètres cliniques et gazométriques à l'admission à l'hôpital, le taux d'échec de la ventilation et la mortalité hospitalière toutes causes confondues.

Résultats : Au cours des années, l'utilisation de la CPAP a diminué au profit de la BiPAP. Dans la première période d'analyse, de 2005 à 2009, la CPAP concernait 27 patients, soit 93,1% de l'utilisation de la VNI. Dans la seconde période d'analyse, de 2010 à 2015, la CPAP ne concernait plus que 16 patients, soit 36,4%, l'usage de la BiPAP augmentant parallèlement, 28 patients, soit 63,6%. A partir de 2015 l'usage de la CPAP a totalement disparu au profit de la BiPAP. Aucune différence significative n'a pour autant été observée en termes d'efficacité clinique, gazométrique et pronostic entre la CPAP et la BiPAP.

Conclusion : L'usage de la CPAP a diminué au profit la BiPAP dans la prise en charge de l'œdème aigu pulmonaire en préhospitalier au cours des différentes périodes d'analyse entre 2005 à 2018, bien qu'elle soit recommandée au même titre que la BiPAP dans cette indication et que son efficacité soit similaire sur les paramètres cliniques et gazométriques.

Mots-clés : ventilation non invasive, BiPAP, CPAP, œdème aigu pulmonaire.



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, 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 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 couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

