

كلية الطب والصيدلة وطب الأسنان  
FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET DE MÉDECINE DENTAIRE



جامعة سيدي محمد بن عبد الله - فاس  
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

Année 2022

Thèse N°090/22

**INTÉRÊT DE L'OXYGÉNATION À HAUT DÉBIT DANS LA PRISE  
EN CHARGE DES MALADES COVID-19 GRAVES DURANT LA 3ÈME VAGUE**  
Expérience du service d'Anesthésie réanimation de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès  
(à propos de 90 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 03/03/2022

PAR

Mlle. EL GHAZI SOMAIA

Née le 02 Septembre 1996 à Bouhouda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

ONHD - SARS COV2 - VNI - Intubation

JURY

M. BOUKATTA BRAHIM.....PRÉSIDENT

Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation

M. LAOUTID JAOUAD ..... RAPPORTEUR

Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation

M. ZINEBI ALI.....

Professeur de Médecine interne

M. ATOIANI FOUAD .....

Professeur agrégé de Chirurgie thoracique

M. HOUARI NAWFAL .....

Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation

JUGES

# PLAN

---

## SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	10
II. MATERIELS ET METHODES .....	14
1-Type, lieu et période de l'étude.....	15
2. Patients de l'étude.....	15
2.1. Critères d'inclusion : .....	15
2.2. Critères d'exclusion : .....	15
3. Recueil des données.....	16
4. L'analyse statistique.....	17
5. Considérations éthiques.....	17
III. RESULTATS .....	18
1. Diagramme de flux .....	19
2. Caractéristiques générales : .....	20
2.1. Répartition des patients selon l'âge : .....	20
2.2. Répartition des patients selon le sexe :.....	21
2.3. Répartition selon les comorbidités : .....	22
2.4. Répartition des patients selon les symptômes :.....	23
2.5. Statut vaccinal.....	24
3. MISE EN PLACE DE L'OHD : .....	25
3.1. selon la SpO2 d'admission :.....	25

---

3.2. Selon le pourcentage d'atteinte dans La TDM thoracique a l'admission..	27
3.3. Selon la CRP initiale : .....	28
3.4. Evolution de l'administration en Oxygène en décours de la pec en réanimation : .....	29
3.4.1. Répartition des patients selon la durée de séjour en réanimation : ..	29
3.4.2. Taux de mortalité : .....	30
3.4.3. Résultats de l'effet de l'utilisation de l'ONHD au décours de la prise en charge en réanimation : .....	33
<b>IV. DISCUSSION .....</b>	<b>34</b>
1. L'ONHD .....	35
1.1 Définition et spécificités .....	37
1.2 A quel moment la mettre en place ? .....	39
1.3. Quelle surveillance après la mise en place ? .....	40
2. Analyse des Résultats : .....	41
2.1 Age des patients : .....	41
2.2. Sexe des patients : .....	42
2.3. les comorbidités : .....	43
2.4 les signes cliniques .....	45
2.5 les données paracliniques : .....	45
2.6 Prise en charge Ventilatoire : .....	47
2.7. Taux de mortalité : .....	49
3. Résultats de l'utilisation de l'ONHD lors de la 3eme vague covid-19 comparé à son utilisation lors de la vague précédente dans l'HMMI .....	50

---

3.1. Caractéristiques générales : .....	50
3.2. L'ONHD : .....	52
<b>V. CONCLUSION .....</b>	<b>55</b>
<b>VI. RESUMES.....</b>	<b>57</b>
<b>VII. BIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>63</b>

---

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Répartition des décédés selon le sexe .....	31
<b>Tableau 2 :</b> Répartition des décédés selon l'âge.....	31
<b>Tableau 3 :</b> Répartition des décédés selon les antécédents.....	32
<b>Tableau 4 :</b> Comparaison des caractéristiques générales entre la 2eme et la 3eme vague du Covid-19 a l'HMMI .....	51
<b>Tableau 5 :</b> Comparaison des Résultats de l'utilisation de l'ONHD entre la 2eme et la 3eme vague du Covid-19 a l'HMMI.....	53

---

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Diagramme de flux.....	19
<b>Figure 2</b> :Résultats de l'effet de l'utilisation de l'ONHD.....	33
<b>Figure 3</b> : schéma présentatif du système OHND (Optiflow) [2].....	35
<b>Figure 4</b> : Différentes interfaces du système optiflow.....	36
<b>Figure 5</b> : Représentation de la FiO2 en fonction du débit d'oxygénothérapie et du débit inspiratoire de point du patient [7].....	38
<b>Figure 6</b> : Représentation de la FiO2 en fonction du débit d'oxygénothérapie et du débit inspiratoire de point du patient , adapté d'après Masclans et al ( exemple ici à 35l/min) [8].....	38

---

## LISTE DES GRAPHIQUES

<b>Graphique 1:</b> Répartition des patients selon l'âge .....	20
<b>Graphique 2:</b> Répartition des patients selon le sexe .....	21
<b>Graphique 3:</b> Répartition selon les antécédents des patients .....	22
<b>Graphique 4:</b> Répartition es patients selon les symptômes .....	23
<b>Graphique 5:</b> Répartition des patients selon le statut vaccinal .....	24
<b>Graphique 6:</b> répartition des patients selon SpO2 a l'AA .....	25
<b>Graphique 7:</b> répartition des patients sous 15l O2 .....	25
<b>Graphique 8:</b> Répartition des patients selon le degré d'atteinte dans la TDM thoracique .....	27
<b>Graphique 9:</b> Répartition des patients selon la CRP initiale .....	28
<b>Graphique 10:</b> Répartition des patients hospitalisés selon la durée de séjour en réanimation .....	29
<b>Graphique 11:</b> Taux de mortalité .....	30

---

## LISTE DES ABREVEATIONS :

AA : Air ambiant

AEG : Altération de l'état générale

ARA2 : antagoniste des récepteurs de l'angiotensine-2

ATCDs : Antécédents

BIPAP : Bi-level positive airway pressure

CPAP : Continuous positive airway pressure

CRP : Protéine C réactive

DCD : Décédé

ECA : enzyme de conversion de l'angiotensine

FDR : Facteur de risque

FiO2 : Fraction inspirée en oxygène

FR : Fréquence respiratoire

HFNO : High-flow nasal oxygen

HTA : Hypertension artérielle

IMC : Indice de masse corporelle

IRA : Insuffisance respiratoire aigue

IRC : Insuffisance rénale chronique

MERS-CoV: Middle East Respiratory Syndrome coronavirus

MHC : Masque haute concentration

nCoV-19 : nouveau coronavirus-2019

ONHD : Oxygénothérapie nasale à haut débit

OMS : Organisation mondiale de santé

PaO2 : Pression artérielle en oxygène

PEP : Pression expiratoire positive

PIP : Pression inspiratoire positive

RAS : rien à signaler

SARS-CoV : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère coronavirus

SDRA : syndrome de détresse respiratoire aigue

SpO2 : Saturation pulsée en oxygène

TDM : tomodensitométrie

USI : Unités de soins intensifs

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

VM : Ventilation Mécanique

VNI : Ventilation non invasive

# **I. INTRODUCTION**

---

D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les maladies virales ne cessent d'apparaître et représentent un problème majeur de santé publique. Dans les vingt dernières années, plusieurs épidémies virales ont été enregistrées, comme le coronavirus du syndrome respiratoire aigüe sévère (SARS-CoV) en 2002, la grippe H1N1 en 2009 et plus récemment le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV) qui a été détecté pour la première fois en Arabie Saoudite en 2012 [1].

En décembre 2019, des cas de pneumonie d'origine inconnue ont été détectés à Wuhan en Chine, un nouveau Coronavirus 2019-nCoV a été isolé le 7 janvier 2020, ultérieurement appelé le syndrome respiratoire aigüe sévère coronavirus 2 (SARS-CoV-2) responsable d'une maladie officiellement intitulée COVID-19 (Corona Virus Disease appeared in 2019)

La pandémie liée au SARS-CoV-2 est source d'une importante morbidité et mortalité, un nombre élevé des patients atteints de covid-19 développent une pneumonie virale bilatérale sévère évoluant dans la majorité des cas vers un syndrome de détresse respiratoire aigüe caractérisé par une hypoxémie profonde.

L'administration d'oxygène aux patients constitue le traitement principal dans la prise en charge de l'IRA hypoxémique liée au SARS-Cov 2, au-delà du traitement étiologique spécifique.

Actuellement, il existe 3 possibilités d'administration d'oxygène en dehors de l'intubation:

- l'oxygénothérapie conventionnelle
- l'oxygénothérapie nasale à haut débit (optiflow™)
- la ventilation non invasive

- L'oxygénothérapie conventionnelle ou à faible débit :

Il existe 3 interfaces, la canule nasale ou le masque pour un débit jusqu'à 6l/min puis le masque haute concentration jusque 15 l/min permettant une FiO<sub>2</sub> jusque 70–80%. Elle présente plusieurs inconvénients : un débit limité à 15 l/min, une humidification et un réchauffement insuffisants, une fraction inspirée en oxygène (FiO<sub>2</sub>) non maîtrisable et imprécise, dépendante du débit et du schéma respiratoire du patient (dont le débit inspiratoire est souvent élevé entre 30 et 40 l/min chez les patients souffrant d'IRA) ainsi qu'un défaut de tolérance du masque haute concentration.

- L'oxygénothérapie nasale à haut débit : Optiflow.

Il s'agit d'une technique d'oxygénation capable de délivrer à travers des canules nasales dédiées, un mélange gazeux réchauffé, humidifié, de débit allant de 10 à 80 l/min permettant d'effectuer un effet pression expiratoire positive (PEP), d'une FiO<sub>2</sub> contrôlée de 21 à 100%, et une meilleure tolérance du patient grâce au confort des lunettes.

- La ventilation non invasive.

Elle comprend à la fois la CPAP, Continuous Positive Airway Pressure, et la BIPAP, Bilevel Positive Airway pressure. Elle permet de fournir un soutien ventilatoire, l'interface la plus utilisée est un masque facial, elle délivre une oxygénation avec un effet PEP, plus ou moins pression inspiratoire positive (PIP) selon le mode utilisé et une FiO<sub>2</sub> contrôlée. Elle permet notamment par l'effet PEP une amélioration rapide de l'oxygénation et des échanges gazeux [3–4] ainsi qu'une diminution du taux d'intubation endotrachéale par diminution du travail respiratoire [5] dans le cadre des insuffisances respiratoires aiguës hypoxémiques modérées à sévères

L'objectif de notre étude est de déterminer l'impact de l'oxygénation nasale haut débit dans le Covid-19 lors de la 3eme vague au sein de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

# **II. MATERIELS ET**

# **METHODES**

## **1-Type, lieu et période de l'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive portant sur 90 cas d'infection par le SARS-COV-2, diagnostiqués au service de réanimation de l'Hôpital Militaire Moulay Ismaïl de Meknès durant la période de la troisième vague de l'épidémie au Maroc comprise entre le 01 Aout 2021 et le 31 Octobre 2021

## **2. Patients de l'étude**

### **2.1. Critères d'inclusion :**

Les patients inclus dans notre étude ont été hospitalisés aux services de Réanimation et Unités de soins intensifs à l'HMMI ayant les critères suivants :

- Infection SARS COV-2 confirmée par PCR
- Aucune ventilation invasive antérieure ou aucune utilisation de VNI avant de commencer l'ONHD
- Spo2 <90% avec masque facial à 15l/min
- Fréquence respiratoire >30 cycles/min
- Pao2/fio2 <150

### **2.2. Critères d'exclusion :**

- L'absence d'infection prouvée par sars-Cov 2
- Patients ayant bénéficiés de la VNI ou de l'intubation au premier recours

### **3. Recueil des données**

Pour l'analyse des dossiers, nous avons établi une fiche d'exploitation (annexe1).

Les sources des différentes données recueillies sur les fiches d'exploitation sont les observations

Cliniques, les résultats des explorations paracliniques, la fiche thérapeutique et le suivi noté sur le dossier médical

Les informations recueillies pour chaque patient comprenaient :

- Des données épidémiologiques et cliniques :
  - L'âge et le sexe
  - ATCDS des patients
  - Durée de séjour en réanimation
  - Les signes cliniques
  - Statut vaccinal
  - Spo2 a l'AA et sous 15l d'o2
- Des données biologiques et radiologiques :
  - TDM thoracique
  - Les données biologiques (hémogramme ...)
- Des données thérapeutiques.
- Efficacité et tolérance au traitement.
- L'évolution

#### **4. L'analyse statistique**

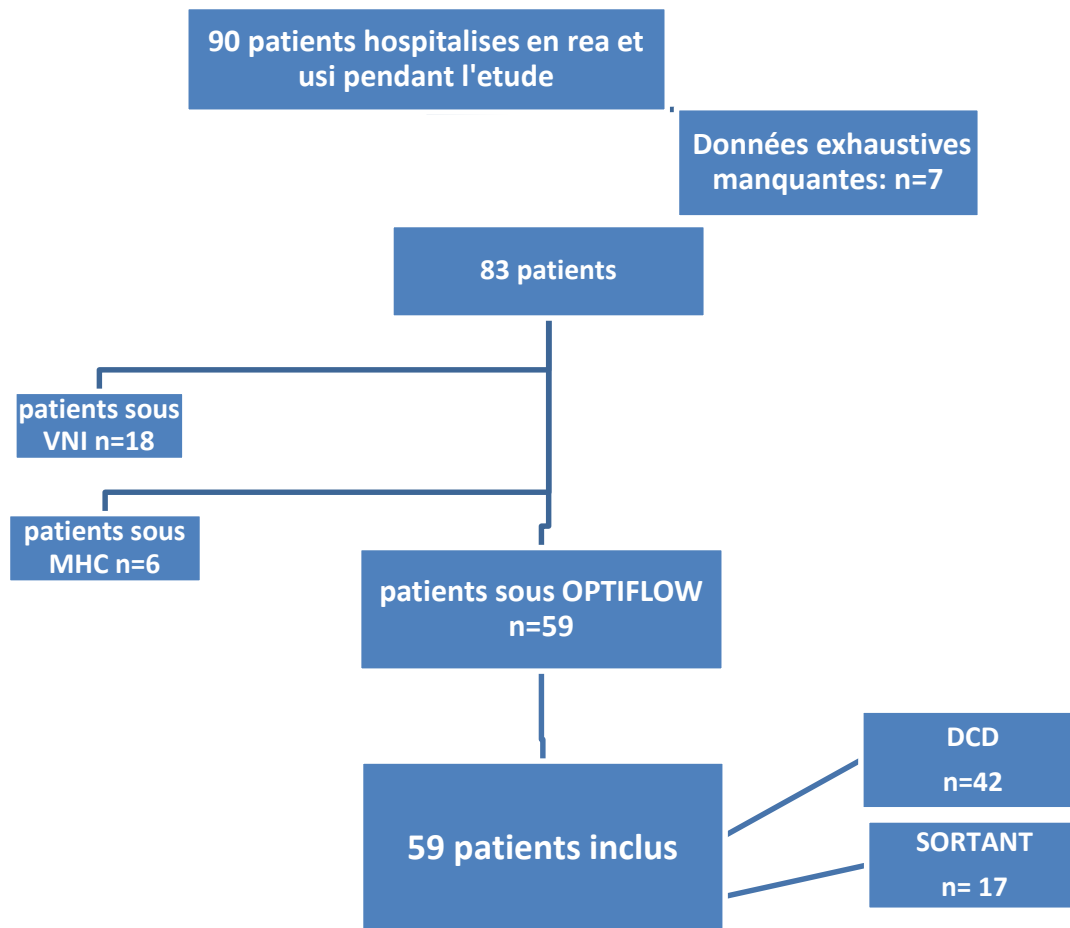
Les données ont été saisies et traitées par un fichier Excel. L'analyse s'est déroulée par la description de l'échantillon étudié selon les caractéristiques sociodémographiques, épidémiologiques, cliniques paracliniques et thérapeutique.

#### **5. Considérations éthiques**

L'anonymat et la confidentialité des données ont été respectés.

## III. RESULTATS

## 1. Diagramme de flux



**Figure 1 : Diagramme de flux**

## 2. Caractéristiques générales :

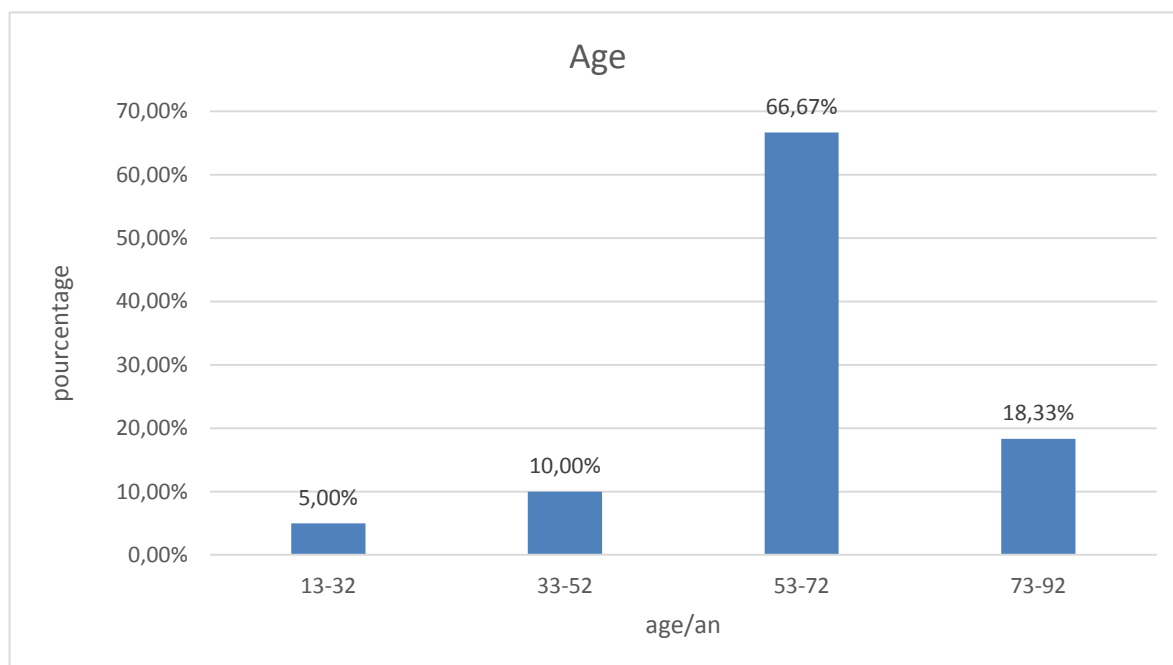
### 2.1. Répartition des patients selon l'âge :

Notre série comporte 59 cas de patients atteints de la maladie Covid-19 et répondant à nos critères d'inclusion.

Nous avons réparti les patients de notre série par tranches d'âge (Figure)

- Moins de 32 ans : 2 patients soit 5%
- Entre 33-52ans : 6 patients soit 10 %
- Entre 53 et 72 ans : 40 patients soit 66.67%
- Entre 73 et 92 ans : 11 patients soit 18.33 %

L'âge moyen de nos patients était de 63 ans avec des extrêmes qui se situaient entre 13 et 90 ans.



**Graphique 1: Répartition des patients selon l'âge**

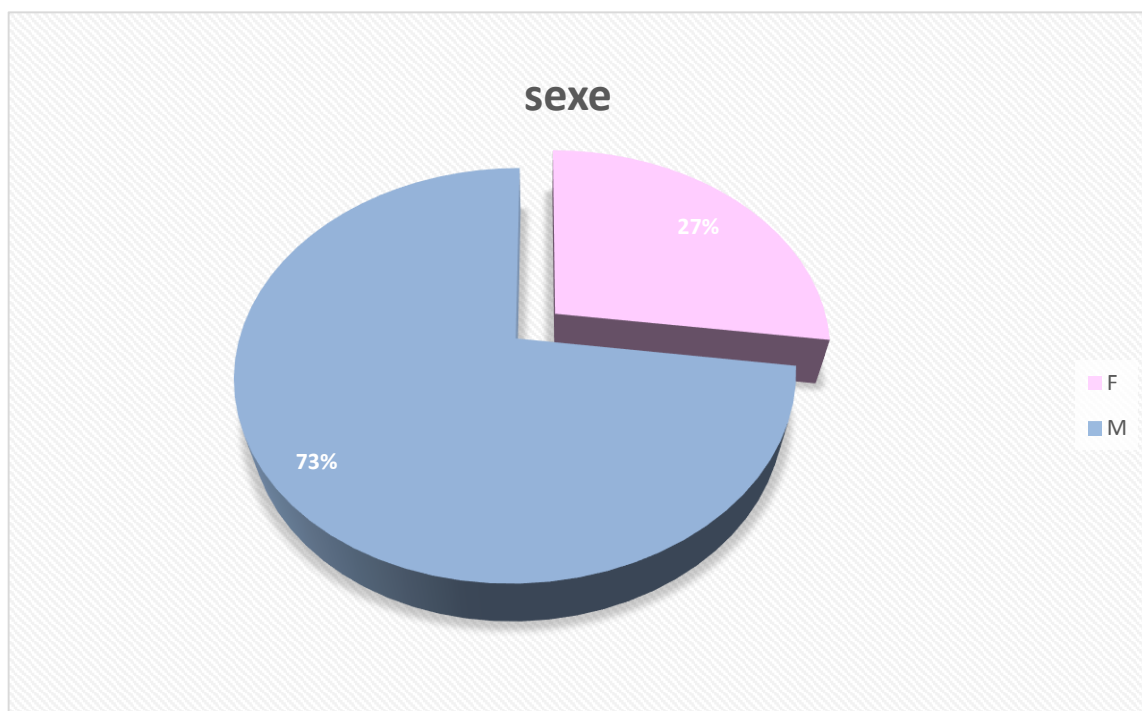
A partir de la figure on constate que :

85 % des patients admis en réanimation sont âgés de 53 ans et plus.

## **2.2. Répartition des patients selon le sexe :**

Notre travail a porté sur 59 patients dont 43 de sexe masculin (soit 73 %) et 16 de sexe féminin (soit 27 %) (Figure 2).

Un sex-ratio de 2 en faveur des hommes c'est-à-dire que ces derniers avaient 2 fois plus de risque d'être transférés en réanimation que les femmes.



**Graphique 2: Répartition des patients selon le sexe**

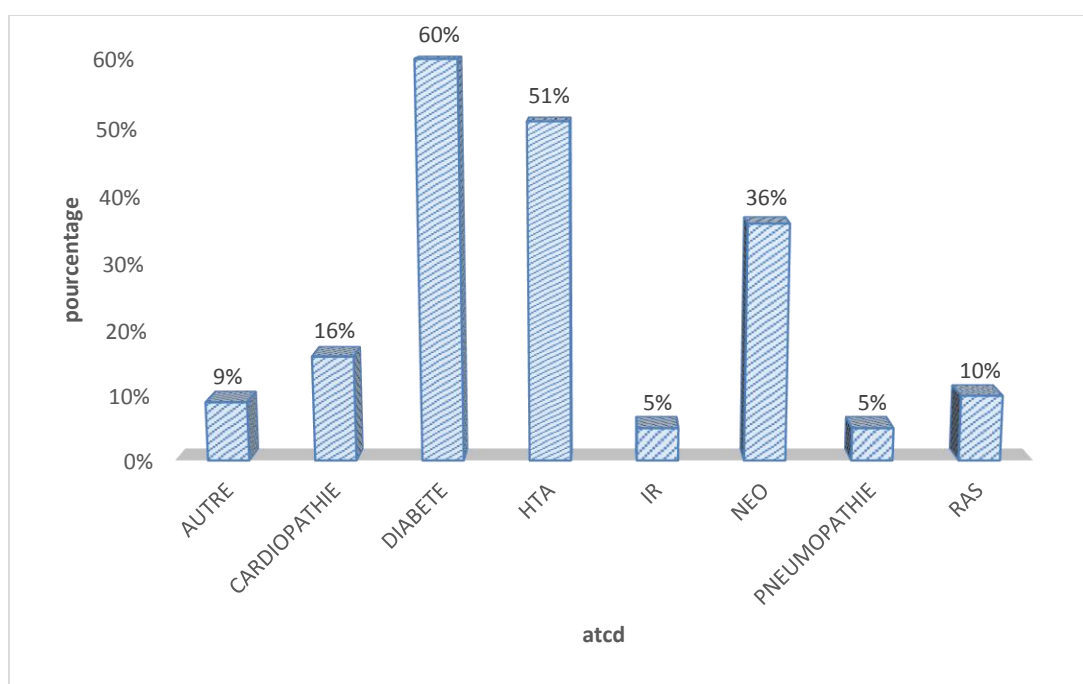
### 2.3. Répartition selon les comorbidités :

Les comorbidités que nous nous sommes acharnés à relever dans notre série, sont ceux susceptibles d'avoir un impact pronostic sur le cours évolutif de l'infection et la réponse au traitement antiviral.

La majorité des patients (85%) avaient au moins une comorbidité médicale.

L'hypertension artérielle et le diabète et le cancer étaient les trois comorbidités les plus fréquentes dans notre série avec un pourcentage de 51%, 60% et 36% respectivement.

16% des patients étaient suivis pour une cardiopathie sous traitement, 5% pour un asthme ou avaient présenté une bronchopneumopathie communautaire obstructive (BPCO), 5% pour une IRC, 9% pour autre (dysthyroïdie, dyslipidémie, goutte...) (figure4)



**Graphique 3: Répartition selon les antécédents des patients**

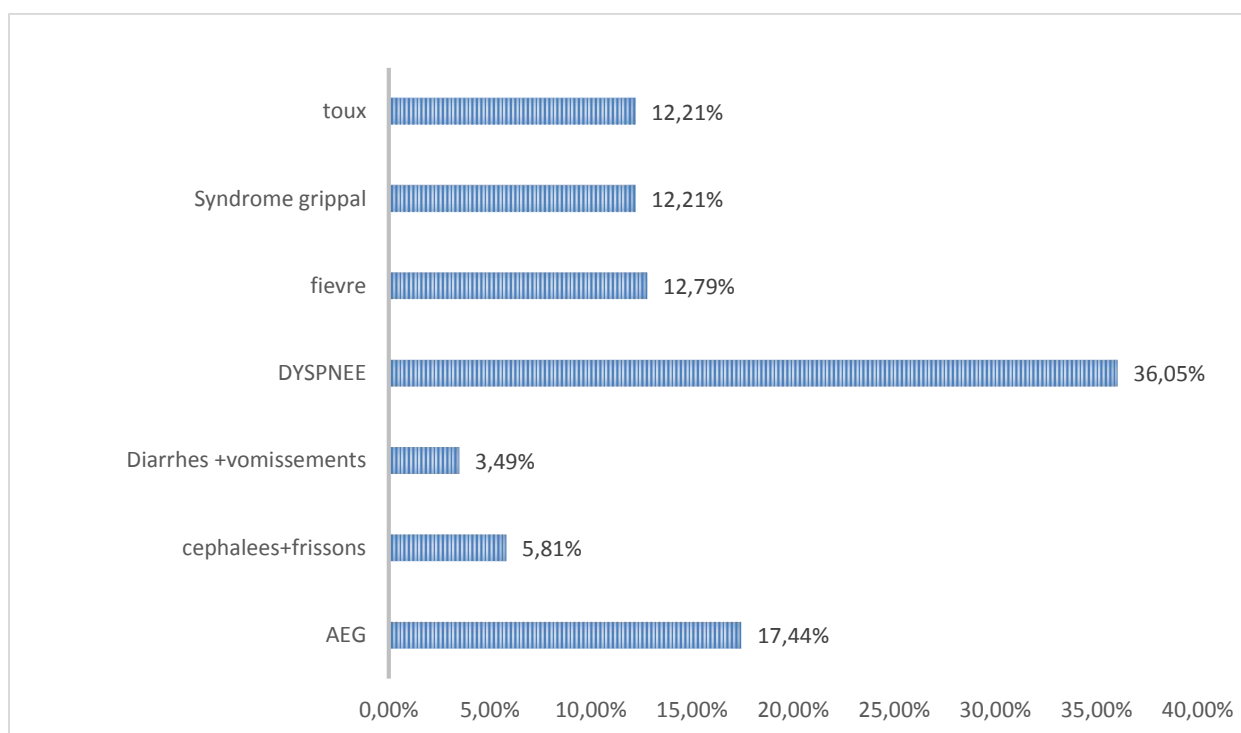
#### 2.4. Répartition des patients selon les symptômes :

Chaque patient a présenté au moins un signe clinique. Les signes les plus fréquents à l'admission étaient la dyspnée (36%), la fièvre (12%) la toux (12%).

12% des patients ont présentés un syndrome grippal et 17% une altération de l'état général.

En ce qui concerne les symptômes digestifs, les nausées, les vomissements et la diarrhée ont été observés chez 3.5%.

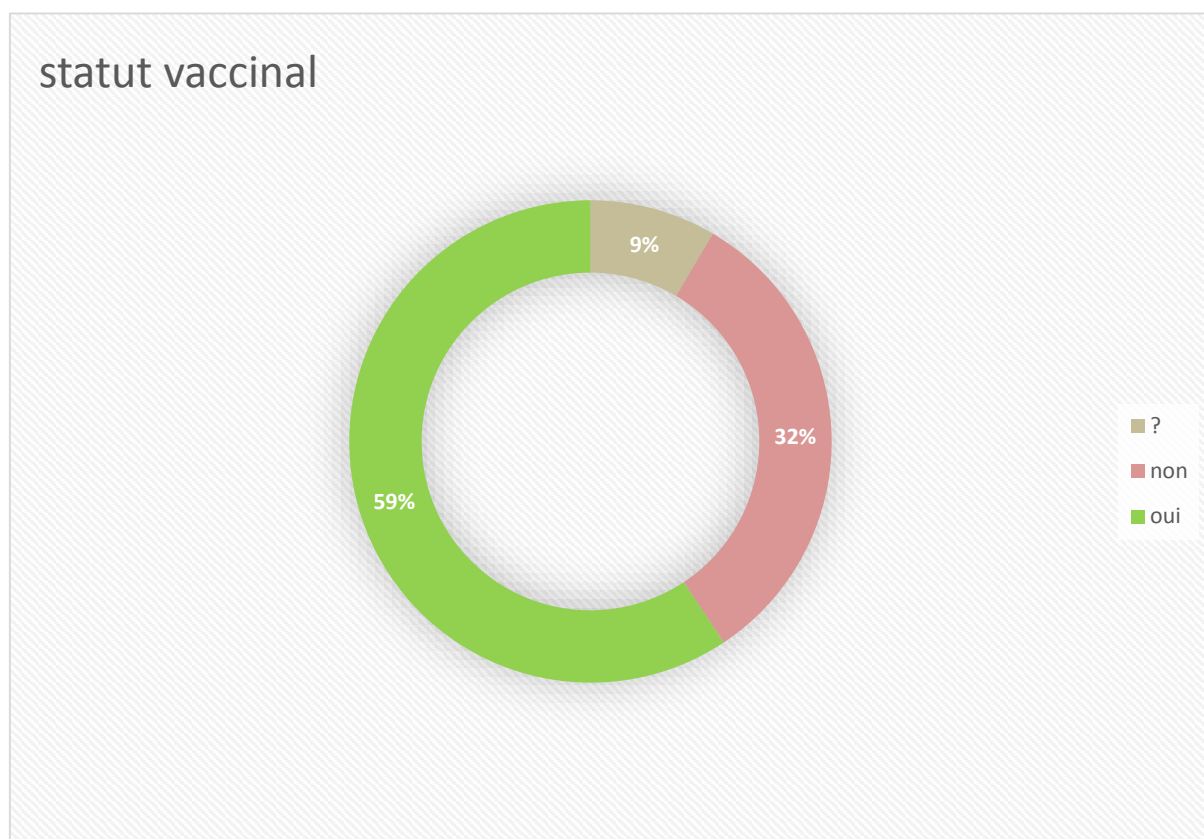
En fin les frissons et les céphalées avec un pourcentage de 5% (Figure25)



**Graphique 4: Répartition des patients selon les symptômes**

## 2.5. Statut vaccinal

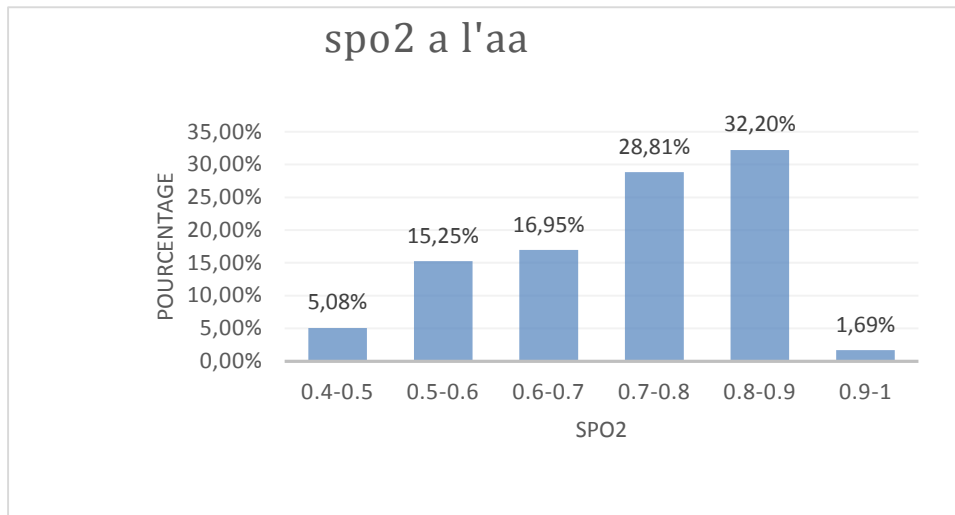
Pour le statut vaccinal on note que 35 patients ont été vaccinés (59%), 19 non vaccinés (32%) et 5 patients sans statut connu (9%)



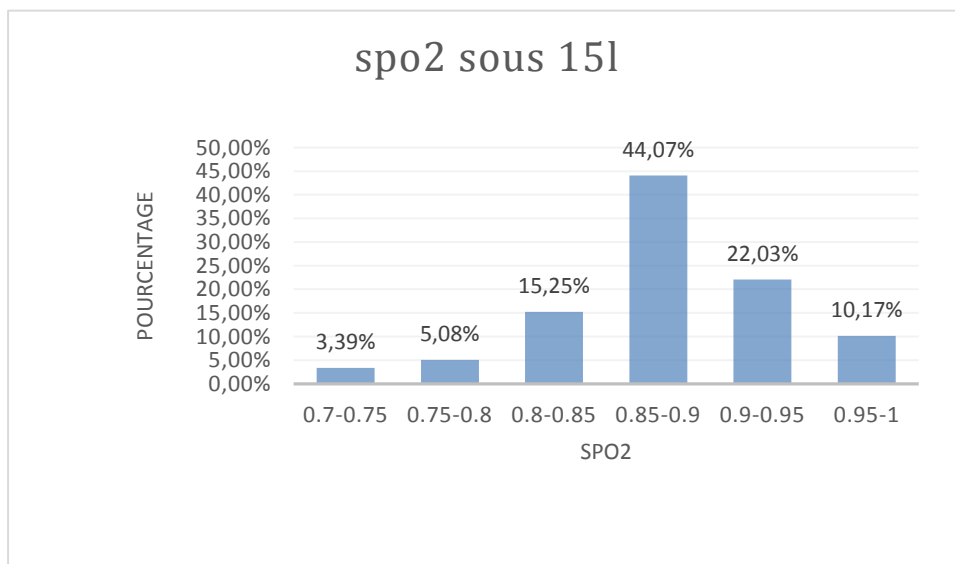
Graphique 5: Répartition des patients selon le statut vaccinal

### 3. MISE EN PLACE DE L'OHD :

#### 3.1. Selon la SpO2 d'admission :



**Graphique 6:répartition des patients selon SpO2 a l'AA**



**Graphique 7:répartition des patients sous 15l O2**

-A l'admission 98 % des patients avaient une SpO<sub>2</sub> < 90% à l'AA, dont 66% des patients avaient une saturation < 80% et 37% des patients avaient une SpO<sub>2</sub> <70% a l'AA.

➤ La saturation moyenne a l'air ambiant était de 70%

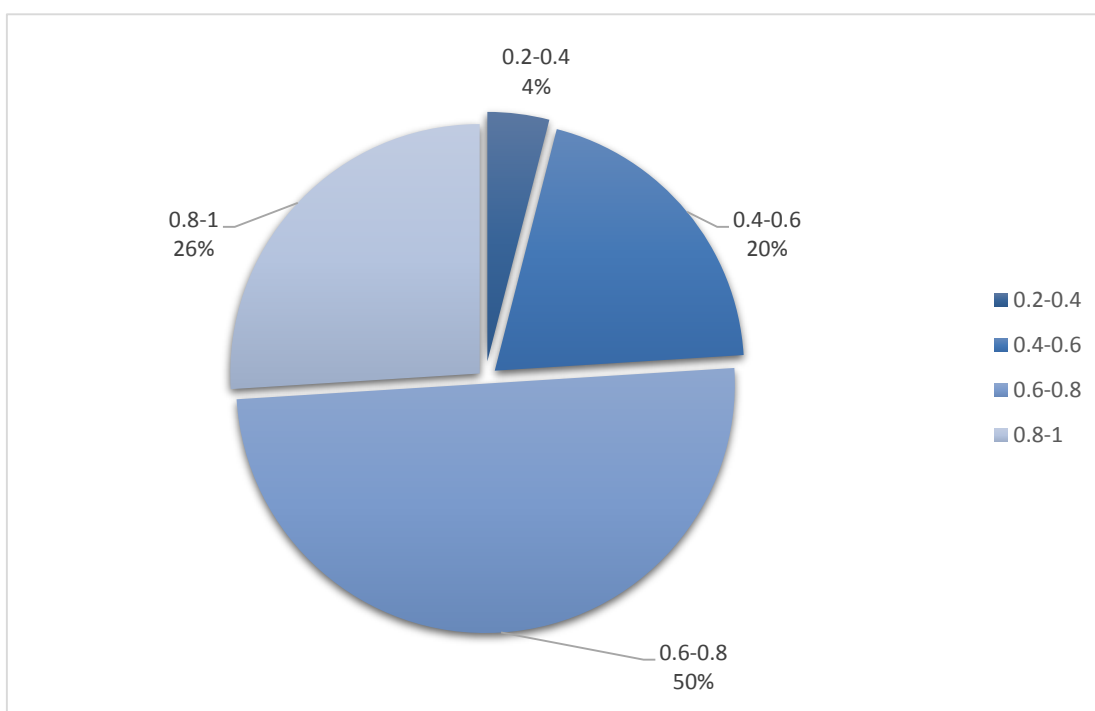
-Après la mise en place d'une oxygénation de 15 L d'O<sub>2</sub> , 32% des patients avaient une saturation > 90% , dont 10.17% des patients avaient une SpO<sub>2</sub> > 95% , alors que 68% des patients avaient une SpO<sub>2</sub> < 90% .

➤ La saturation moyenne sous 15l d'O<sub>2</sub> était de 87%

A partir des figures on peut constater que malgré une oxygénation de 15 L d'o<sub>2</sub> , 68% des patients avaient une SpO<sub>2</sub> < 90% , d'où la nécessité d'une Oxygénation haut débit invasive ou non invasive .

### **3.2. Selon le pourcentage d'atteinte dans La TDM thoracique a l'admission**

Sur 59 tomodensitométries réalisés, tous les patients ont révélé des résultats anormaux évoquant une pneumopathie type Covid-19 (atteinte périphérique, bilatérale et basale, condensations, opacités en verre dépoli ...), dont 9 patients n'avaient pas de données sur le degré d'atteinte.



**Graphique 8: Répartition des patients selon le degré d'atteinte dans la TDM thoracique**

Sur les 50 tomodensitométries :

- 50% des patients avaient un pourcentage d'atteinte pulmonaire entre 60-80%
- 26% des patients avaient un pourcentage d'atteinte pulmonaire entre 80-95%

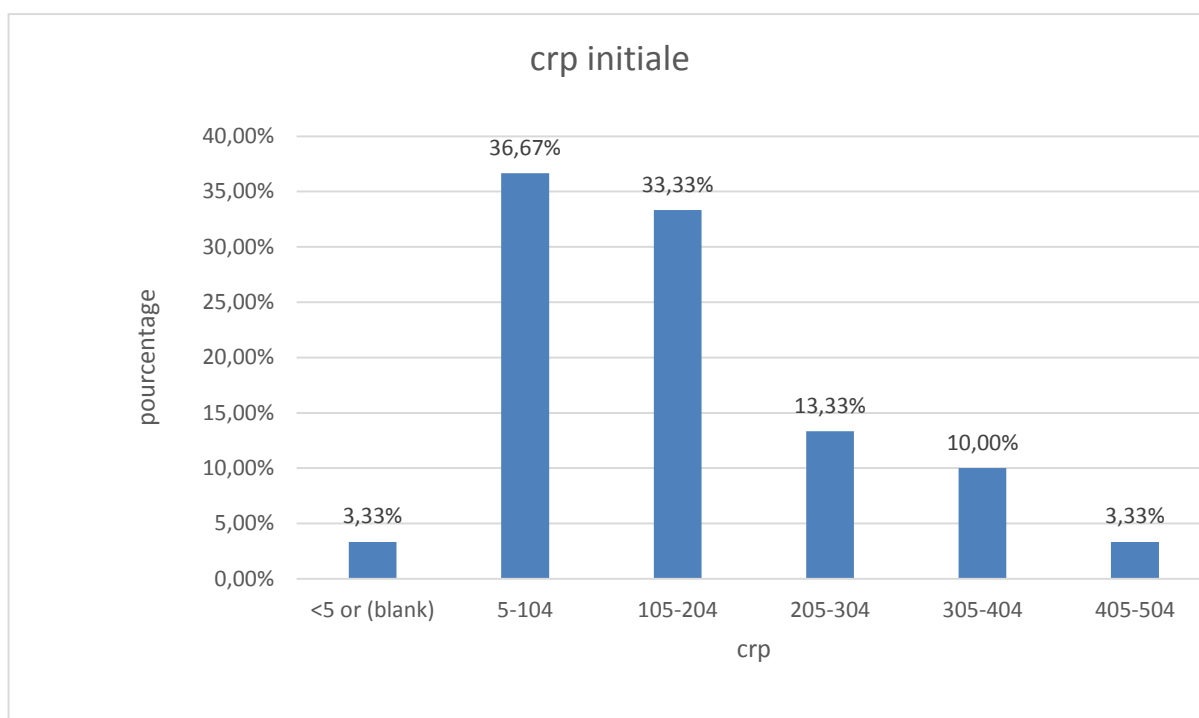
-24% des patients avaient un pourcentage d'atteinte pulmonaire < 60 %

Le degré moyen d'atteinte scanographique était de 66% avec des extrémités de 20% et 95%.

### **3.3. Selon la CRP initiale :**

Celle-ci fut réalisée pour tous les patients. Elle est négative (5 mg/l) dans 2 cas soit 3.33 %, et elle est positive dans 57 cas soit 96.67 % dont 60% des cas dépassent 105 mg/l.

La CRP moyenne était de 156 mg/l.



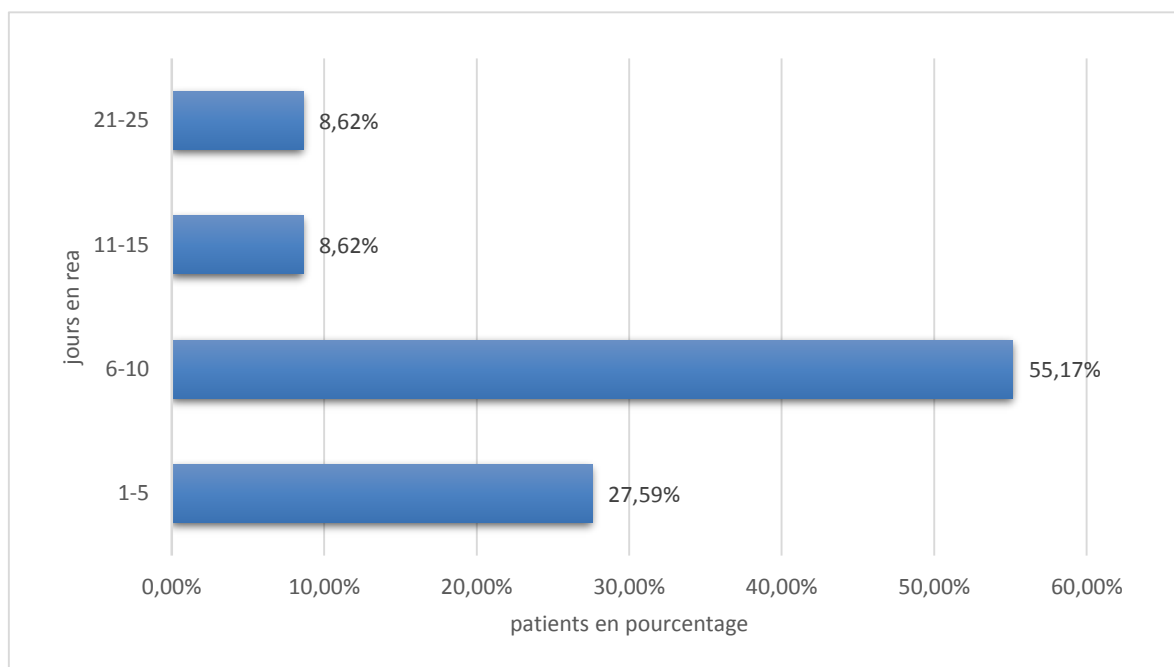
**Graphique 9: Répartition des patients selon la CRP initiale**

### 3.4. Evolution de l'administration en Oxygène en décours de la pec en réanimation :

#### 3.4.1. Répartition des patients selon la durée de séjour en réanimation :

La durée moyenne de séjour en réanimation était 8 jours avec des extrêmes de 2 à 25 jours.

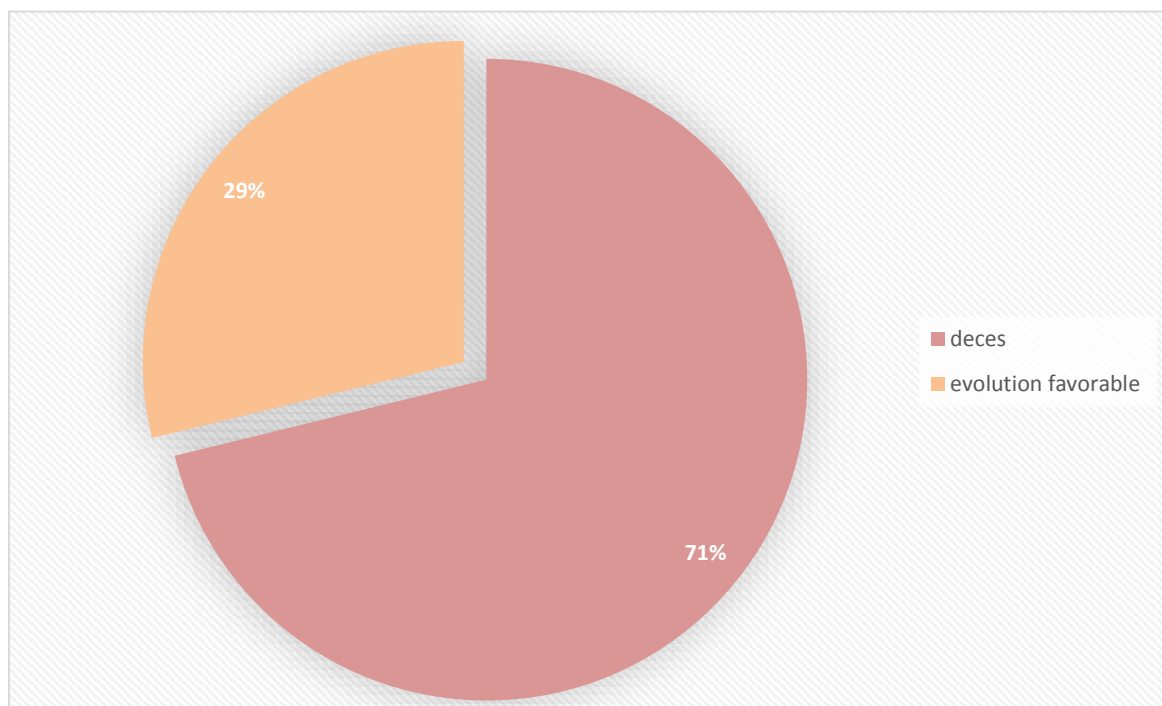
- 27.59% des patients hospitalisés avaient une durée de séjour en réanimation inférieur ou égale 5 jours
- 55.17% avaient une durée de séjour en réanimation entre 6 et 10 jours
- 17.24 % avaient une durée de séjour supérieur a 10 jours.



**Graphique 10: Répartition des patients hospitalisés selon la durée de séjour en réanimation**

### 3.4.2. Taux de mortalité :

Dans notre série le taux de mortalité était de 71 % (figure 11 )



Graphique 11:Taux de mortalité

#### **i. Répartition des décédés selon le sexe :**

Le taux de mortalité était élevé chez les patients de sexe masculin (54.24%) avec un sexe ratio de 3 .

**Tableau 1 : Répartition des décédés selon le sexe**

	Décès	Évolution favorable
Homme	32 ( 54.24%)	11 (18.65%)
Femme	10 ( 16.94% )	6 (10.17)

**ii. Répartition des décédés selon l'âge :**

Plus de 69% des décédés ont un âge supérieur à 60 ans avec un âge moyen de 63 ans.

**Tableau 2 : Répartition des décédés selon l'âge**

Tranche d'âge	Nombre de décès	Pourcentage
Moins de 40 ans	3	7.15%
41-59 ans	10	23.8%
Plus de 60 ans	29	69.05%

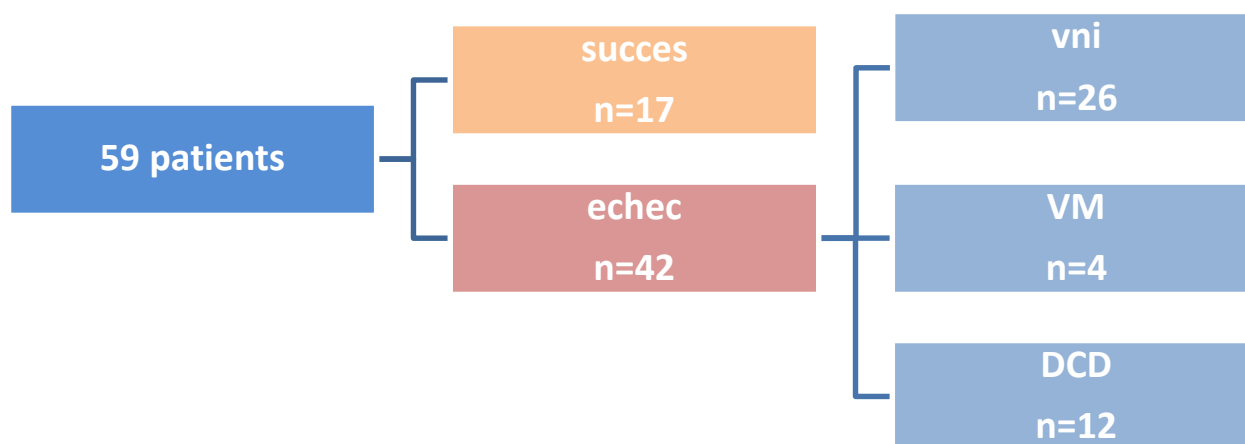
**iii. Répartition des décédés selon les antécédents :**

Une hypertension artérielle et un diabète étaient connus chez respectivement 25.45% et 23.37 % d'entre eux.

**Tableau 3 : Répartition des décédés selon les antécédents**

<b>Antécédent</b>	<b>Pourcentage</b>
Diabète	25.45%
HTA	23.37%
Cancer	22.41%
Cardiopathie	8.16%
Pneumopathie	9.16%
Insuffisance rénale	6.12%
AUTRE	5.33%

### 3.4.3. Résultats de l'effet de l'utilisation de l'ONHD au décours de la prise en charge en réanimation :



**Figure 2:Résultats de l'effet de l'utilisation de l'ONHD**

Le succès du traitement par l'ONHD a été obtenu chez 17/59 (28.82%) des patients et qui sont sortis de l'hôpital.

Le taux de passage à une ventilation invasive était de 4/59 soit 6.78%

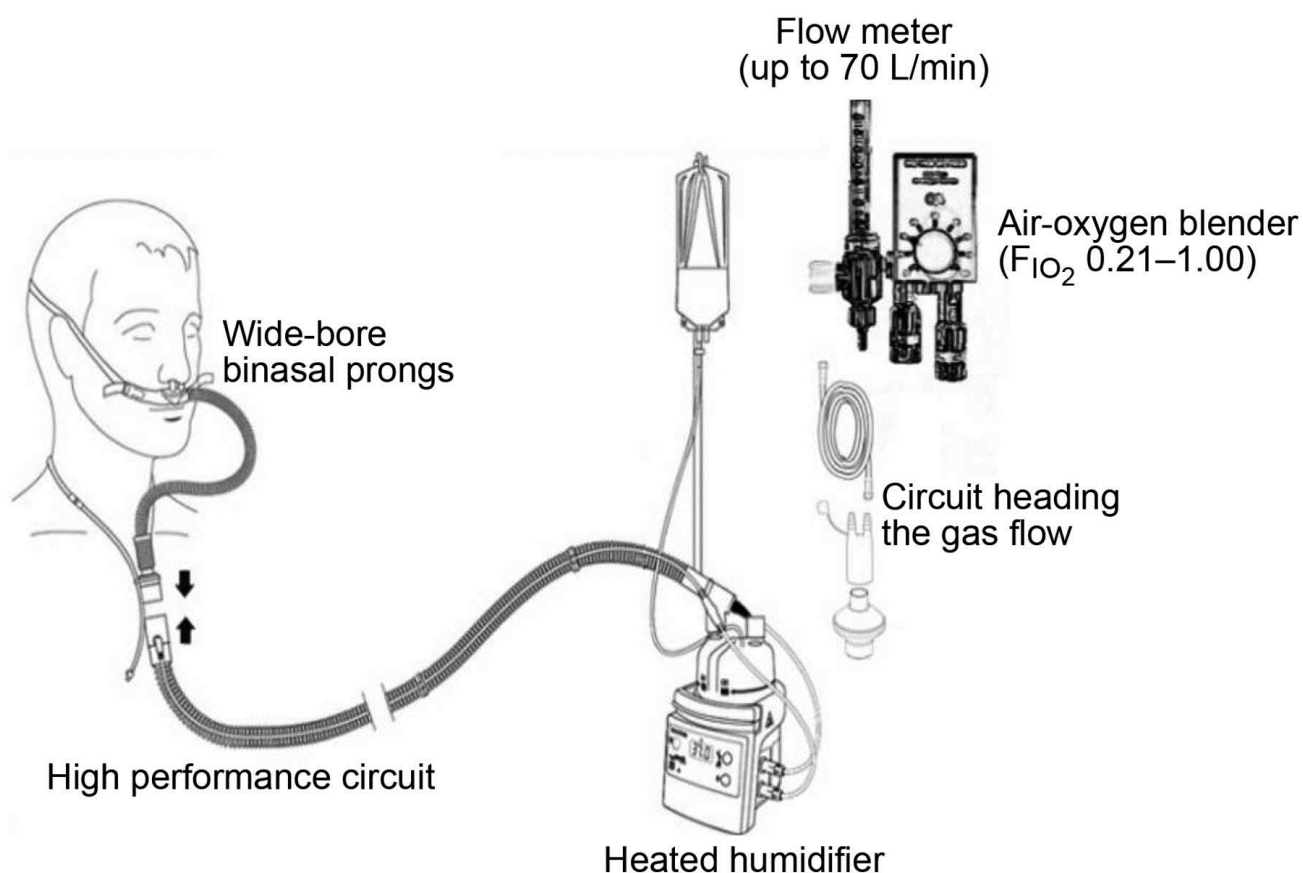
Le taux de passage à une ventilation non invasive était de 26/59 soit 44.06%

Le taux de mortalité de l'OHND était de 12/59 soit 20.34 %.

La durée moyenne de l'ONHD était de 6 (2-15) jours chez les personnes traitées avec succès contre 5 (1-25) jours pour les autres.

## **IV. DISCUSSION**

## 1. L'ONHD



**Figure 3 : schéma présentatif du système OHND (Optiflow) [2]**

Flow meter : débitmètre /Air oxygene blender : mélangeur d'oxygène/ Circuit heading the gas flow : ( tubulure o<sub>2</sub> , adaptateur et filtre ) /Heated humidifier : humidificateur /High performance circuit : branche inspiratoire chauffée /Wide bore binasale prongs : interface nasale .



Figure 4 : Différentes interfaces du svstème optiflow

(THF: interface de trachéotomie/ NHF: interface nasale )

---

## 1.1 Définition et spécificités

L'ONHD est une méthode récente permettant une assistance respiratoire par apport

D'oxygène avec plusieurs spécificités :

- Une meilleure tolérance :

Grâce à une interface nasale et à un système réchauffeur-humidificateur qui permet un réchauffement à 37° et une humidification à 100 [4] Permettant ainsi de prévenir l'augmentation des résistances des voies aériennes, déclenché par l'inspiration d'air froid et sec, et de préserver la fonction mucociliaire par l'action combinée du mucus et des cils de la muqueuse respiratoire afin d'éliminer les particules étrangères.

- Un effet PEP :

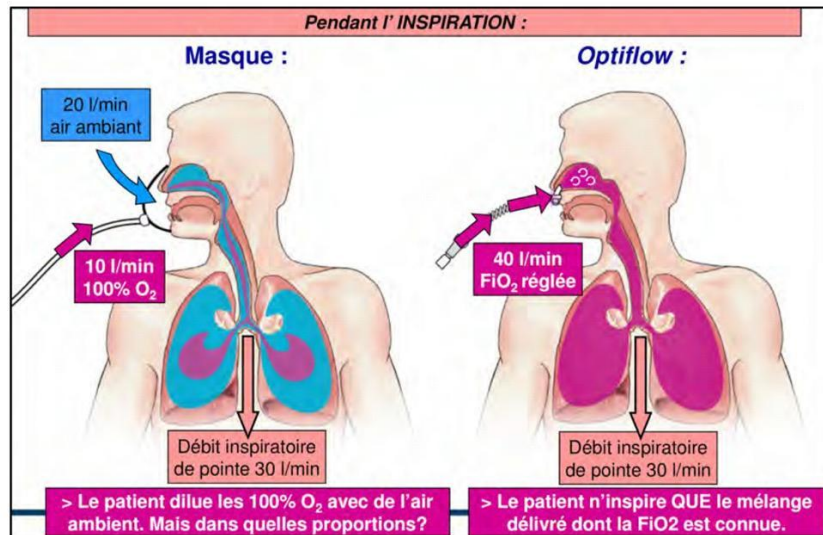
Grâce à des débits de 10 à 60 l/min, permettant la réalisation d'un effet PEP de 0,5 à 5 mmHg avec une relation linéaire entre le débit et la pression. A noter que cet effet est dépendant de l'ouverture ou de la fermeture de bouche du patient. Bien qu'il existe, l'effet PEP est moins important lorsque le patient a la bouche ouverte. Il permet ainsi la diminution des résistances ventilatoires et l'augmentation du volume pulmonaire expiratoire, ces observations sont faites lors d'études par tomographie par impédance électrique [6]

- Effet lavage de l'espace mort :

Les débits de gaz administré étant supérieurs au débit inspiratoire du patient, ils permettent un « rinçage-balayage » de la cavité rhino-pharyngée créant un « réservoir de gaz frais », minimisant la reinhalation de CO<sub>2</sub>

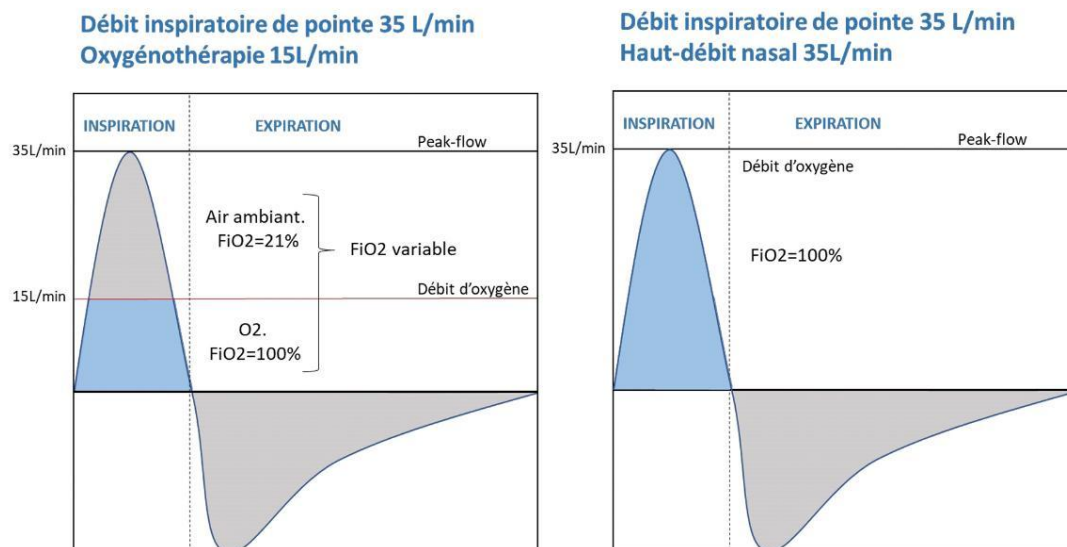
- Un contrôle de la FiO2 :

Variable de 21 à 100%



Collet, module de formation oxygénothérapie 2015

**Figure 5 : Représentation de la FiO2 en fonction du débit d'oxygénothérapie et du débit inspiratoire de point du patient [7]**



**Figure 6 : Représentation de la FiO2 en fonction du débit d'oxygénothérapie et du débit inspiratoire de point du patient , adapté d'après Masclans et al ( exemple ici à 35l/min) [8]**

---

En bleu est représenté l'oxygène apporté par le dispositif utilisé. En cas d'oxygénothérapie conventionnelle, le débit d'O<sub>2</sub> est inférieur au débit inspiratoire de pointe du patient et la FiO<sub>2</sub> réelle est inférieure à la FiO<sub>2</sub> théorique en raison de la dilution de l'oxygène avec l'air ambiant. Sous haut débit nasal, le débit d'administration couvre le débit inspiratoire de pointe permettant une FiO<sub>2</sub> élevée et contrôlée. L'ensemble contribue à la diminution du travail respiratoire du patient et à l'augmentation du recrutement alvéolaire. [7]

### 1.2 A quel moment la mettre en place ?

La quasi intégralité de la littérature sur l'ONHD posera l'indication d'utilisation Immédiate si :

- persistance d'une fréquence respiratoire  $\geq 25$  l/min
- et/ ou persistance d'une SpO<sub>2</sub>  $\leq 90$  %
- et/ ou persistance de signes de lutte respiratoire
- et/ ou persistance d'une PaO<sub>2</sub>  $\leq 60$  mmHg malgré une oxygénothérapie  $\geq 10$  l/min.

Cependant les patients ne sont pas tous pris en charge sous oxygénothérapie et débutent l'oxygénothérapie conventionnelle alors qu'ils présentent des critères de gravité pourrait augmenter le risque de mortalité par le retard de mise en place d'un traitement efficace.

Quelles limites pour la FR, la SpO<sub>2</sub>, et la PaO<sub>2</sub> chez les patients pris en charge initialement en air ambiant ou sous oxygénothérapie  $\leq 9$  l/min ?

L'obtention de chiffres tels :

- qu'une fréquence respiratoire  $\geq 35$ /min
- et/ ou une saturation en oxygène  $\leq 80\%$

- et/ou une  $PaO_2 \leq 45-50$  mmHg

Chez des patients en air ambiant ou sous oxygène  $\leq 9$  l/min sont des pistes de réflexion d'indication immédiate d'ONHD sans essai d'oxygénothérapie conventionnelle, car ils semblent être des signes de gravité immédiate. [10]

### 1.3. Quelle surveillance après la mise en place ?

Il convient de surveiller de façon rapprochée les patients après mise en place d'une oxygénothérapie, peu importe le support choisi. Cliniquement :

- la recherche de signes de lutte respiratoire (tirage ou balancement thoraco-abdominal)
- la fréquence respiratoire
- la saturation en oxygène
- la fréquence cardiaque
- la recherche de signe de choc
- la recherche de troubles de la conscience ou d'agitation, Au moins à 30min, 1 et 2 heures.

Et biologiquement avec un contrôle de la gazométrie à 1 et 2 heures afin de ne pas retarder un passage à la ventilation non invasive, ou invasive. [11-12]

Des études ont montrées que L'index ROX [(SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) / fréquence respiratoire], indice qui combine les paramètres respiratoires d'un patient et la quantité d'oxygène qu'il reçoit, permet de prédire le succès ou l'échec d'un traitement de détresse respiratoire aiguë par haut débit nasal (Optiflow™) dans le cadre d'une pneumopathie.

Un index ROX  $\geq 4,88$  à h2, h6 ou h12 du traitement est prédictif d'un succès du traitement par haut débit nasal. Un index ROX  $\leq 2,85$  à h2, 3,47 à h6 ou 3,85 à

h12 est prédictif d'un échec du traitement par haut débit nasal et d'une nécessité d'intubation [67].

## **2. Analyse des Résultats :**

### **2.1 Age des patients :**

L'âge avancé a été décrit comme facteur de risque de maladie sévère.

Les études et les rapports portant sur l'ensemble de la population soutiennent que l'âge est un facteur de risque important de la gravité clinique et de décès [13].

En France, les taux d'admission en réanimation les plus importants sont rapportés chez les plus de 60 ans qui représentent 64 % des personnes passées en réanimation [14]

Aux USA, les taux les plus élevés d'admission en réanimation étaient enregistrés chez les personnes de 65 ans et plus [15].

Cette prédominance de la tranche d'âge > 53 ans est aussi retrouvée dans notre étude (85%).

Les personnes âgées sont particulièrement exposées au risque de comorbidité et ont une réponse immunitaire probablement plus faible ; faisant d'eux des personnes vulnérables particulièrement exposées à développer des formes graves de la maladie [16].

Au contraire, les personnes jeunes sont beaucoup plus sujettes à présenter des formes simples parfois asymptomatiques de la maladie, quoique quelques formes graves ont été décrites chez des sujets jeunes dans la littérature [17].

---

## **2.2. Sexe des patients :**

La population de notre étude e était principalement composée d'hommes 73%.

Cette prédominance du sexe masculin chez les patients hospitalisés en réanimation a été déjà rapportée par plusieurs études comme celle de Giacomo Grasselli et al.[18] en Lombardie 100 (Italie,) et celle de Xiaobo Yang et al.[19] en chine qui ont rapporté respectivement un pourcentage de 82 % (n=1591) et de 67% (n=52).

Les formes sévères du Covid-19 semblent être associées à des comorbidités, notamment l'hypertension, les maladies cardiovasculaires et les maladies pulmonaires. Ces conditions sont plus fréquentes chez les hommes et sont liées au tabagisme et à la consommation d'alcool, comportements associés aux normes masculines [20].

D'autres études ont expliqué la différence entre les sexes dans la mortalité par COVID-19 par une expression plus élevée du récepteur ACE2 qui a été trouvée chez les hommes asiatiques [21].

Paradoxalement, si l'expression tissulaire d'ACE2 permet la pénétration du virus dans la cellule, la forme soluble d'ACE2 pourrait être un facteur protecteur du Covid-19. L'activité d'ACE2 circulante est effectivement faible chez les patients en surpoids ou hypertendus alors qu'elle est plus forte chez les enfants et qu'elle est corrélée positivement à l'expression d'œstrogènes [22]. Ceci explique, pour certains auteurs, la relative protection des enfants par rapport aux adultes et des femmes par rapport aux hommes dans la COVID-19 [23].

---

De plus, selon la littérature, le faible taux d'hospitalisation des femmes en réanimation pourrait s'expliquer par leur sensibilité réduite aux infections virales [24].

### **2.3. les comorbidités :**

La présence de comorbidités, telles que le diabète, l'hypertension artérielle, les cardiopathies, les maladies pulmonaires chroniques et le cancer, ont été décrits comme des

Facteurs de risque de maladie sévère pouvant entraîner une hospitalisation en réanimation [25], [20].

L'âge avancé, le sexe masculin et les comorbidités, y compris les maladies cardiaques chroniques, les maladies pulmonaires chroniques non asthmatiques, les maladies rénales chroniques, les maladies hépatiques et l'obésité, étaient associées à une mortalité plus élevée à l'hôpital [26].

Dans notre série, nous avons noté une recrudescence des comorbidités chez les patients COVID-19 admis en réanimation avec une prédominance de l'hypertension artérielle, Du diabète et du cancer et d'une manière moindre les cardiopathies et les maladies pulmonaires. Nos résultats corroborent les données de la littérature.

Nos résultats suggèrent qu'au Maroc, le SARS-CoV-2 est plus susceptible de provoquer une maladie sévère chez les hommes adultes âgés de plus de 60 ans et présentant des comorbidités notamment l'HTA et le diabète.

De multiples explications peuvent être avancées pour l'association apparente du diabète préexistant et la gravité du COVID-19. Une maladie plus grave, un SDRA

---

et une mortalité accrue étaient associés au diabète. Cela pourrait être attribué à une immunité innée altérée qui est la première ligne de défense contre le SARS-CoV-2 [27]. Plusieurs défauts de l'immunité ont été associés à une hyperglycémie. Un diabète mal contrôlé a été associé à une réponse proliférative des lymphocytes inhibée à différents types de stimuli [28], ainsi qu'à une altération des fonctions des monocytes / macrophages et des neutrophiles [29]. Une réaction d'hypersensibilité de type retardée anormale [30] et un dysfonctionnement de l'activation du complément [31] ont également été décrits chez des patients diabétiques.

En plus l'inflammation chronique, le diabète est une maladie inflammatoire chronique caractérisée par de multiples anomalies métaboliques et vasculaires qui peuvent affecter notre réponse aux pathogènes. L'hyperglycémie et la résistance à l'insuline favorisent une synthèse accrue des produits finaux de glycosylation et des cytokines pro-inflammatoires, le stress oxydatif, en plus de stimuler la production de molécules d'adhésion qui interviennent dans l'inflammation tissulaire. Ce processus inflammatoire peut constituer le mécanisme sous-jacent qui conduit à une plus grande propension aux infections, avec des résultats moins bons chez les patients diabétiques [29].

Une étude a suggéré que que L'expression accrue de ECA2 faciliterait l'infection par Covid-19 et augmente le risque de développer une maladie grave et mortelle donc les patients souffrant de maladies cardiaques, d'hypertension ou de diabète, devraient être surveillés et traités par des médicaments modulant l'ECA2, tels que les inhibiteurs de l'ECA ou les ARA II [32].

---

## **2.4 les signes cliniques**

Selon une revue systématique avec méta-analyse sur les caractéristiques cliniques de la Covid-19 (Fu et al., 2020) en Chine, les symptômes communs aux patients de réanimation (n=3600) étaient la fièvre (50-98 %), la fatigue (38 %), la toux (66-88 %), la dyspnée (63,5 - 88 %) et les expectorations (42 %) [33]. Dans l'étude de Cummings et al. [34] (n=257) aux États-Unis, ils ont retrouvé une prédominance de la dyspnée (74 %), suivie d'une toux (66 %) et d'une myalgie (26 %).

Yang et al. [35] ont rapporté une prédominance de la toux (77 %), suivie de la dyspnée (63,5 %) et de malaises (35 %).

Dans notre série, nous avons retrouvé une prédominance de la dyspnée (36%), de la fièvre (12%), et de la toux (12%). Nos résultats sont à peu près similaires aux résultats rapportés par ces études et confirment la constance de la dyspnée et de la toux retrouvée dans la littérature.

L'allongement du délai entre l'apparition des symptômes et l'admission à l'hôpital a été associé à un risque d'admission directe/transfert en réanimation ce qui rend la prise en charge difficile et compliquée et diminue la chance de survie des patients.

## **2.5 les données paracliniques :**

### **i. TDM thoracique :**

La TDM thoracique est une modalité d'imagerie conventionnelle non invasive avec une précision et une rapidité élevée. Sur la base des données disponibles publiées dans la littérature récente, presque tous les patients atteints de Covid-19

---

présentaient des images tomodensitométriques caractéristiques dans le processus de la maladie [36], [37].

Dans notre étude le degré moyen d'atteinte scanographique était de 66% avec des extrémités de 20%et 95%.

Selon une étude faite à Strasbourg en France, L'extension des lésions au scanner était corrélée au pronostic, avec 69,5 % des patients ayant une atteinte > 50 % qui ont développé une forme sévère, contre 22,9 % patients ayant une atteinte ≤ 25 % [38], et une autre à Marseille montrait une atteinte parenchymateuse pulmonaire au scanner dans Le groupe de patients intubés ou décédés en moyenne de 45,5% ( $\pm 21,1$ ) contre 21,9% ( $\pm 17,9\%$ ) dans le groupe des survivants sans intubation [39]

Trois études italiennes retrouvaient que l'atteinte pulmonaire au scanner était comme un facteur pronostique essentiel, plus décisif même que les autres facteurs de risque habituels [40,41,42]. La première et la deuxième étude retrouvaient que le volume d'atteinte Pulmonaire seul était un facteur prédictif de l'intubation, alors que l'association de l'âge et le

Volume d'atteinte pulmonaire était un facteur prédictif du décès [40] [41]. La troisième étude concluait qu'un score d'atteinte pulmonaire supérieur à 18 augmenterait de 3,74 fois le risque de mortalité contre 1.07 fois pour l'âge [42].

Le pourcentage d'atteinte parenchymateuse à la tomodensitométrie semble être un facteur prédictif décisif de l'évolution d'un patient hospitalisé pour une pneumopathie COVID-19. Sa détermination semble incontournable dans l'évaluation initiale de la sévérité du patient aux urgences. [39]

**ii. CRP initiale :**

Chez la plupart des patients, la protéine C-réactive était augmentée, selon l'étude de Guan, une augmentation de la CRP a été rapportée dans 60.7% des cas et dans 85.6% selon l'étude Wu [43]

Ces données sont concordantes avec le résultat de notre étude dont la CRP était positive dans 96 % des cas.

Une autre étude a paris a suggéré que l'augmentation de la protéine C réactive (PCR) dans les 72 premières heures post-hospitalisation pourrait constituer un critère prédictif de la décompensation de la fonction respiratoire du patient. [66]

**2.6 Prise en charge Ventilatoire :**

Le traitement des patients souffrant d'insuffisance respiratoire sur pneumonie à SARS-Cov-2 est essentiellement basé sur la prise en charge ventilatoire protectrice, qui constitue habituellement la pierre angulaire du traitement du SDRA [44].

Au début de la crise sanitaire, il était déconseillé d'avoir recours à la ventilation non invasive ainsi qu'à l'oxygénothérapie nasale haut débit devant un risque d'aérosolisation du virus trop élevé. Aujourd'hui au contraire, l'oxygénothérapie nasale à haut débit est préférée afin de diminuer le recours à la ventilation mécanique invasive [45].

Concernant l'ONHD, plusieurs séries ont rapportés des taux de succès (guérison sans recours à l'intubation) chez les patients en détresse respiratoire aiguë hypoxémique, une série de 378 patients à Mexico et une autre de 17 cas en

---

chine ont montrés que l'ONHD a permis de prévenir efficacement la VM chez 71,4 % et 59 % respectivement [46] [47]

Dans deux études chinoises, la première de 17 cas, 41 % des patients ont connu un échec de l'ONHD. Parmi les patients qui ont échoué, tous sont passés directement à la VNI (aucun n'est passé directement à l'intubation). Cela signifie que les médecins étaient plus susceptibles d'utiliser la VNI que l'intubation lorsque l'ONHD était incapable de maintenir l'oxygénation [47].

La deuxième de 293 cas a montré que l'ONHD a échoué chez plus de la moitié des patients (47% de réussite contre 53% d'échec). Ce résultat se rattache aux conséquences d'une population souffrant de difficultés socio-économiques et de comorbidités multiples comme la tuberculose. [48]

Par rapport à la VNI, les patients se sentaient plus à l'aise avec la thérapie ONHD et la demande de personnel médical a été réduite. La position couchée éveillé associé à l'ONHD peut être utilisée de manière sûre et efficace chez les patients souffrant de COVID-19 sévère, et elle peut réduire la conversion en une maladie grave et la nécessité de la trachéotomie et d'une intubation trachéale [49]

Une autre étude de détroit, usa L'échec thérapeutique est survenu chez 57 % des patients, les facteurs significativement associés à l'échec étaient centrés sur les marqueurs de défaillance multi-organique et la complexité de l'infection et au développement d'un SDRA atypique [50 ,51,52] Les résultats suggèrent que l'utilisation de l'ONHD réduit l'intubation et la VM ainsi qu'il existe une forte réduction de la mortalité chez les personnes COVID-19 lorsqu'elles sont traitées par l'oxygénothérapie à haut débit pour celles ne nécessitant pas de VM [53,54]

---

Dans notre étude, le taux d'échec était de 71 % dont 44% ont passés à la VNI et seulement 6% avaient besoin d'une ventilation mécanique , Nos résultats sont similaires aux résultats rapportés par ces études et qui confirment que l'ONHD a permis de prévenir efficacement la Ventilation mécanique ,et donc d'éviter le taux d'incidence de la pneumonie et de réduire la nécessité d'utiliser des médicaments tels que les sédatifs et leurs effets indésirables [55,56].

### **2.7. Taux de mortalité :**

Plusieurs séries ont montré une mortalité élevée chez les patients atteints d'une forme grave de COVID-19 qui ont été hospitalisés.

Dans une série de 24 cas de Seattle et de 104 cas de Détroit au États Unis [57] [50], et une autre de 52 cas admis dans une USI de Wuhan, en Chine [58], la mortalité chez les patients sortis de l'USI était de 57 % ,53% et 80% respectivement.

Dans notre étude, le taux de létalité était de 71 % pour les patient admis en réanimation.

Nos résultats sont comparables à ceux des séries de cas de Détroit, de Seattle, et de Wuhan. Or ils étaient supérieurs à ceux trouvés dans une série de cas de 117 patients (Canada) Ou le taux de mortalité était 15.4% [59] et 25% dans une autre étude observationnelle rétrospective de 140 patients [60].

Le taux de létalité élevé rapporté par notre étude peut s'expliquer par plusieurs raisons :

- L'âge avancé de nos patients : plus de 69% des décédés ont un âge supérieur à 60 ans

---

En effet, l'âge supérieur à 65 ans apparaissait comme fortement associé à la mortalité [61] cela pourrait expliquer en partie le taux de mortalité élevé.

– La fréquence élevée des comorbidités notamment l'HTA, le diabète et le cancer dans notre série.

– La sévérité de la détresse respiratoire initiale

– le pourcentage d'atteinte scanographique initiale élevé.

– Diagnostic et prise en charge retardés : L'allongement du délai entre l'apparition des symptômes et l'admission à l'hôpital a été associé à un risque d'admission directe ou de transfert en réanimation, ce qui rend la prise en charge plus compliquée et diminue leurs chances de survie. [62].

### **3. Résultats de l'utilisation de l'ONHD lors de la 3<sup>ème</sup> vague covid-19 comparé à son utilisation lors de la vague précédente dans l'HMMI**

#### **3.1. Caractéristiques générales :**

Soixante-quatre patients ont été recrutés entre 1<sup>er</sup> septembre et le 30 décembre 2020, admis en soins intensifs pour ONHD. [66]

Chaque patient était sous masque facial à 15L/min avant de commencer l'ONHD.

L'âge médian était de 63 ans (40-86), 79% étaient des hommes (hommes 51 / femmes 13).

Les comorbidités étaient très fréquentes : 49/64 (76 %) patients étaient diabétiques, 45/64 (70 %) étaient hypertendus, 10/64 (16 %) étaient obèses (indice de masse corporelle > 30)

Dans notre étude parmi les 90 patients hospitalisés entre le 1er Aout et le 30 octobre 2021, 59 patients ont bénéficiés de l'ONHD.

L'âge médian était de 63ans (13-90), 73% étaient des hommes (hommes 43 /femmes 16). 83% des patients avaient au moins une comorbidité médicale ; 60% étaient diabétiques ,51% étaient hypertendus et 36% avaient un cancer.

Les résultats entre les deux vagues étaient un peu près similaires et ils corroborent avec la Littérature

**Tableau 4 : Comparaison des caractéristiques générales entre la 2eme et la 3eme vague du Covid-19 a l'HMML .**

		2eme vague (01 Sep – 30dec 2020)	3eme vague ( 01Aout –30 oct 2021)
<b>Age</b>		63 ans (40-86)	63 ans (13-90)
<b>SEXE</b>	<b>Homme</b>	79% ( 51/64)	73% ( 43/59)
	<b>Femme</b>	21% (13/64)	27% (16/59)
<b>Comorbidités</b>	<b>HTA</b>	70%	51%
	<b>DIABETE</b>	76%	60%

---

### **3.2. L'ONHD :**

Durant la vague précédente, le succès du traitement ONHD a été atteint chez 33/64 (51%) des patients qui sont sortis de l'hôpital. [66]

La durée moyenne de l'ONHD était de 15 (8-22) jours chez les personnes traitées avec succès contre 9 (2-16) jours pour les autres.

Le taux de passage à une ventilation invasive ou non invasive était de 5/64 et 19/64 (8 %, 29 %), respectivement.

Le taux de mortalité pour l'ONHD était de 7/64 (11%)

Dans notre étude le taux de succès était de 29% (17/59) qui sont sortis de l'hôpital.

Le taux de passage à une ventilation invasive ou non invasive était de 4/59 et 26/59 (6 % et 44%) respectivement. Tandis que le taux de mortalité pour l'ONHD était de 12/59 (20%). La durée moyenne de l'ONHD était de 6 (2-15) jours chez les personnes traitées avec succès contre 5 (1-25) jours pour les autres

**Tableau 5 : Comparaison des Résultats de l'utilisation de l'ONHD entre la 2eme et la 3eme vague du Covid-19 a l'HMMI**

		2eme vague	3eme vague
<b>Evolution favorable sous ONHD</b>		51% ( 33/64)	29% (17/59)
<b>Passage à une</b>	<b>Ventilation non invasive</b>	29% (19/64)	44% (26/59 )
	<b>Ventilation invasive</b>	8% (5/64)	6% ( 4/59)
<b>Durée moyenne sous oxygénothérapie</b>	<b>ONHD</b>	15 jours (8-22)	6 jours (2-15)
	<b>Autres (VNI -VM)</b>	9 jours (9-16)	5 jours (1-25)
<b>Taux de mortalité pour ONHD</b>		11% (7/64)	20% (12/59)

Le taux d'échec de l'ONHD était élevé dans notre série par rapport à la vague Précédente ainsi que le taux de passage à une ventilation non invasive, cela peut être expliqué par la sévérité de la détresse respiratoire lors de la 3eme vague avec un pourcentage d'atteinte scanographique moyen élevé de 66% (20-95%), la SpO2 moyenne initiale était de 70% et même sous 15 l d'O2 elle est restée inférieure à 85%, et cela pourrait être en relation avec la sévérité du variant Delta par rapport à la première souche du virus SARS-COV2. Alors que le recours à l'intubation a diminué par rapport à la vague précédente.

Des études ont montrés plusieurs facteurs prédictifs de l'échec thérapeutique et qui comprenaient le score de comorbidité, les modifications de la fréquence respiratoire et du rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, l'absence de traitement corticoïde préalable [63], ainsi que Le degré d'atteinte multisystémique qui pourrait être utile pour identifier les patients présentant un risque élevé d'échec du traitement ONHD et par conséquent, la nécessité de la VM. [64]

D'autres études ont suggéré l'utilisation de l'indice ROX comme marqueur du risque d'échec de l'ONHD chez les patients atteints de SDRA ; pour d'autres l'intubation était guidée par le raisonnement clinique et la détérioration de l'état respiratoire du patient et varie d'un clinicien à l'autre [63].

La majorité de la mortalité des patients a été attribuée à la charge élevée de comorbidités (cancer métastatique, affections rénales et cardiaques sous-jacentes, obésité, tabagisme et bactériémie), plutôt qu'à la progression de l'insuffisance respiratoire sous ONHD ; donc il est impératif d'identifier rapidement les patients à haut risque pour les surveiller et intervenir précocement sans retarder le recours à la ventilation [65].

# **V. CONCLUSION**

---

La Covid 19 est une maladie respiratoire émergente, déclaré par l'OMS comme étant une pandémie, due à une infection par un nouveau bêtacoronavirus « le SARS-CoV-2 », dont le tableau clinique est variable allant de forme asymptomatique au SDRA , un nombre élevé des patients atteints de covid-19 développent une pneumonie virale bilatérale sévère évoluant dans la majorité des cas vers un syndrome de détresse respiratoire aigüe caractérisée par une hypoxémie profonde .

Une oxygénothérapie à haut débit à des stades très précoces de l'insuffisance respiratoire avec ses caractéristiques techniques (couverture du débit inspiratoire instantané du patient, humidification réchauffée, interface) et ses effets physiologiques (non dilution de la  $FiO_2$ , effet pression expiratoire positive, lavage de l'espace mort pharyngé, diminution des résistances des voies aériennes ) permettent d'optimiser simplement et efficacement l'oxygénation délivrée avec une meilleure tolérance ainsi de prévenir les complications de la ventilation mécanique invasive, la sédation, le délire et la paralysie neuromusculaire , Donc limiter les lésions pulmonaires du patient, ce qui devrait améliorer les résultats cliniques .

Les résultats de notre travail permettent pourtant d'affirmer que l'ONHD peut être indiqué dans la prise en charge des patients présentant un tableau d'oxygéno-requérance important, Permettant notamment d'éviter efficacement la Ventilation mécanique et tous ses effets indésirables.

## VI. RESUMES

---

## **RESUME**

### **Introduction :**

Les patients atteints de covid-19 développent une pneumonie virale bilatérale sévère évoluant dans la majorité des cas vers un syndrome de détresse respiratoire aiguë caractérisée par une hypoxémie profonde. L'objectif de notre travail est de déterminer l'intérêt de l'oxygénation nasale à haut débit dans la prise en charge des malades covid-19 graves Durant la 3eme vague au sein du service de réanimation Covid-19 à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail a Meknès.

### **Matériels et méthodes :**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, portant sur 90 cas d'infection par le SARS-COV-2, diagnostiqués au service de réanimation Covid-19 de l'Hôpital Militaire Moulay Ismaïl de Meknès durant la période de la troisième vague de l'épidémie au Maroc comprise entre le 01 Aout 2021 et le 31 Octobre 2021

### **Résultats :**

Sur un total de 90 patients hospitalisés durant la période d'étude ,59 patients ont bénéficiés de l'ONHD, la médiane d'âge était de 63 ans (13-90ans), dont 73% des patients étaient de sexe masculin. Sur les 59 patients, 85% avaient au moins une comorbidité dont 51% souffraient d'hypertension artérielle , 60% étaient diabétiques et 36% avaient un cancer .

La dyspnée, la toux, la fièvre étaient les signes les plus fréquents. Dans notre série le taux de mortalité était de 71 % La saturation moyenne a l'air ambiant était de 70% et 87% sous 15L d'O2, avec un degré moyen d'atteinte scanographique était de 66% avec des extrémités de 20% et 95% et une CRP positive dans 57 cas soit

96.67 % dont 60% des cas dépassaient 105 mg/l. Le succès du traitement par l'ONHD a été obtenu chez 17/59 (28.82%) des patients et qui sont sortis de l'hôpital . Le taux de passage à une ventilation invasive et non invasive était de 4/59 soit 6.78% et 26/59 soit 44.06% respectivement. Le taux de mortalité de l'ONHD était de 12/59 soit 20.34 %.

### **Conclusion :**

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë COVID-19 est devenu un problème de réanimation très courant dans le monde entier. L'ONHD a gagné sa place dans le traitement des cas sévères de cette pandémie en réduisant le besoin de VNI et de MV.

---

## **ABSTRACT**

### **Introduction:**

Patients with covid-19 develop severe bilateral viral pneumonia evolving in the majority of cases to an acute respiratory distress syndrome characterized by profound hypoxemia.

The objective of our work is to determine the interest of high flow nasal oxygenation in the management of severe covid-19 patients during the 3<sup>rd</sup> wave in the Covid-19 Intensive Care Unit of the Moulay Ismail Military Hospital in Meknes.

### **Materials and methods:**

This is a retrospective descriptive study of 90 cases of infection with SARS-COV-2, diagnosed in The Covid-19 Intensive Care Unit of the Moulay Ismail Military Hospital in Meknes during the period of the third wave of the epidemic in Morocco between 01 August 2021 and 31 October 2021.

### **Results:**

Out of a total of 90 patients hospitalized during the study period, 59 patients benefited from ONHD, the median age was 63 years (13-90 years), of which 73% of the patients were male. Of the 59 patients, 85% had at least one comorbidity, including 51% had hypertension, 60% were diabetic and 36% had cancer. Dyspnea, cough and fever were the most frequent signs. In our series, the mortality rate was 71%. The average saturation on room air was 70% and 87% under 15L of O<sub>2</sub>, with a mean degree of CT scan involvement of 66% with extremities of 20% and 95% and a positive CRP in 57 cases (96.67%), 60% of which exceeded 105 mg/l. Successful treatment with ONHD was obtained in 17/59 (28.82%) of the patients and who were

discharged from the hospital. The rate of transition to invasive and non-invasive ventilation was 4/59 (6.78%) and 26/59 (44.06%) respectively. The mortality rate of the OHND was 12/59 or 20.34%.

**conclusion:**

The acute respiratory distress syndrome COVID-19 has become a very common resuscitation problem throughout the world. HFNO has gained its place in the treatment of severe cases of this pandemic by reducing the need for NIV and MV

## ملخص

### مقدمة :

يصاب مرضى كوفيد-19 بالتهاب رئوي فيروسي ثنائي شديد، وتتطور في معظم الحالات إلى متلازمة الضائقة التنفسية الحادة تتميز بالنقص الحاد للأكسجين في الدم. الهدف من عملنا هو تحديد أهمية الأكسجين الأنفي عالي التدفق في رعاية مرضى كوفيد-19 خلال الموجة الثالثة بوحدة العناية المركزة لمرضى كوفيد-19 بمستشفى مولاي إسماعيل العسكري بمكناس.

### المواد والأساليب :

قمنا بدراسة وصفية بأثر رجعي لـ 90 حالة إصابة بالسارس- كوفيد2 في وحدة العناية المركزة بمستشفى مولاي إسماعيل العسكري في مكناس خلال فترة الموجة الثالثة من الوباء في المغرب بين 01 أغسطس 2021 و 31 أكتوبر 2021

### النتائج:

من إجمالي 90 مريضاً الذين تم نقلهم إلى المستشفى خلال فترة الدراسة ، 59 مريضاً استفاد ومن الأكسجين الأنفي عالي التدفق، كان متوسط العمر 63 سنة (13-90 سنة) ، 73% منهم كانوا من الذكور، كما كان لدى غالبية المرضى (85 %) اعتلال مشترك واحد على الأقل، كارتفاع ضغط الدم (51%) ، و مرض السكري (60%) ، و داء السرطان (60%). كانت العلامات السريرية الأكثر شيوعاً هي ضيق التنفس والسعال والحمى. و كان معدل الوفيات 71% من إجمالي المرضى بينما كان متوسط تشبع الدم في الهواء المحيط 70% و 87% باستعمال 15 لتر من الأكسجين، كان متوسط معدل الإصابة بالتصوير المقطعي المحوسب 66% ( 20% ) ، 95% ) بينما كانت CRP إيجابية في 57 حالة ( 96.67%)، تجاوزت 60% منها 105 ملجم/لتر.

كانت نسبة نجاح العلاج الأكسجين الأنفي عالي التدفق 59/17 (28.82%) من المرضى والذين خرجوا من المستشفى. كان معدل الانتقال إلى التهوية الاختراقية وغير الاختراقية هو 59/4 (6.78%) و 59/26 (44.06%) على التوالي. بينما كان معدل الوفيات

باستعمال الأكسجين الأنفي عالي التدفق هو 59/12 (20.34%).

### الخلاصة:

أصبحت متلازمة الضائقة التنفسية الحادة كوفيد-19 من أكثر مشاكل الإنعاش شيوعاً في جميع أنحاء العالم. يمكن الأكسجين الأنفي عالي التدفق من تحقيق نجاح في علاج الحالات الحرجة عن طريق تقليل الحاجة إلى التهوية الاختراقية وغير الاختراقية.

## **VII. BIOGRAPHIQUES**

[1] M. Cascella, M. Rajnik, A. Cuomo, S. C. Dulebohn, et R. Di Napoli, in StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2020. Consulté le: août 09, 2020

[2] Cosentini R, Brambilla AM, Aliberti S, Bignamini A, Nava S, Maffei A, et al. Helmet continuous positive airway pressure vs oxygen therapy to improve oxygenation in community-acquired pneumonia: a randomized, controlled trial. Chest. juill 2010;138(1):114-20.

[3] Delclaux C, L'Her E, Aliberti C, Mancebo J, Abroug F, Conti G, et al. Treatment of Acute Hypoxemic Nonhypercapnic Respiratory Insufficiency With Continuous Positive Airway Pressure Delivered by a Face Mask: A Randomized Controlled Trial. JAMA. 8 nov 2000;284(18):2352-60.

[4] Schwabbauer. Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV) [Internet]. 2014 [cité 15 rox

[5] . Frat J-P, Brugiere B, Ragot S, Chatellier D, Veinstein A, Goudet V, et al. Sequential Application of Oxygen Therapy Via High-Flow Nasal Cannula and Noninvasive Ventilation in Acute Respiratory Failure: An Observational Pilot Study. Respir Care. 1 févr 2015;60(2):170-8.

[6]. Parke RL, Eccleston ML, McGuinness SP. The Effects of Flow on Airway Pressure During Nasal High-Flow Oxygen Therapy. Respir Care. 1 août 2011;56(8):1151-5.

- 
- [7] F&P Optiflow™ Mechanisms of Action | Fisher & Paykel Healthcare [Internet]. [cité 24 janv 2018]. Disponibles sur : <https://www.fphcare.fr/hospital/adultrespiratory/optiflow/understand/mechanisms/?cf=1>
- [8] Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. The role of high-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Med Intensiva* (English Ed 2015; 39: 505-15.
- [9] Hugo Lenglet, Benjamin Sztrymf, Christophe Leroy, Patrick Brun, Didier Dreyfuss and Jean-Damien Ricard *Respiratory Care* November 2012, 57 (11) 1873-1878; DOI <https://doi.org/10.4187/respcare.01575>
- [10] Item\_354\_IRA-2.pdf [Internet]. [cité 12 sept 2018]. Disponible sur: [http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2015/01/item\\_354\\_IRA-2.pdf](http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2015/01/item_354_IRA-2.pdf)
- [11] Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med.* 1 nov 2011;37(11):1780.
- [12] Frat J-P, Brugiere B, Ragot S, Chatellier D, Veinstein A, Goudet V, et al. Sequential Application of Oxygen Therapy Via High-Flow Nasal Cannula and Noninvasive Ventilation in Acute Respiratory Failure: An Observational Pilot Study. *Respir Care.* 1 févr 2015;60(2):170-8.
- [13] Z. Wu et J. M. McGoogan, « Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention », *JAMA*, vol. 323, n o 13, p. 1239, avr. 2020, doi: 10.1001/jama.2020.2648

---

[14] « COVID-19 : point épidémiologique du 24 septembre 2020 ». <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-24-septembre-2020> (consulté le mars 08, 2021)

[15] « COVID-19 ICU admission share by age group U.S. Feb 12–March 16 2020 », Statista. <https://www.statista.com/statistics/1105420/covid-icu-admission-rates-us-by-age-group/> (consulté le mars 08, 2021).

[16] C. Wu et al., « Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China », *JAMA Intern. Med.*, vol. 180, no 7, p. 934–943, juill. 2020, doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994.

[17] L. Plaçais et Q. Richier, « [COVID-19: Clinical, biological and radiological characteristics in adults, infants and pregnant women. An up-to-date review at the heart of the pandemic] », *Rev. Med. Interne*, vol. 41, no 5, p. 308–318, mai 2020, doi: 10.1016/j.revmed.2020.04.004.

[18] G. Grasselli et al., « Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy », *JAMA*, vol. 323, no 16, p. 1574–1581, avr. 2020, doi: 10.1001/jama.2020.5394.

[19] F. Zhou et al., « Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study », *The Lancet*, vol. 395, no 10229, p. 1054–1062, mars 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3

---

[20] The Lancet, « The gendered dimensions of COVID-19 », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 395, n° 10231, p. 1168, 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30823-0.

[21] Zheng, « Single-cell RNA expression profiling of ACE2 and AXL in the human maternal-Fetal interface ». <https://www.repdevmed.org/article.asp?issn=2096-2924;year=2020;volume=4;issue=1;spage=7;epage=10;aulast=Zheng> (consulté le mars 19, 2021).

[22] Q. Zhang et al., « Association of angiotensin-converting enzyme 2 gene polymorphism and enzymatic activity with essential hypertension in different gender: A case-control study », *Medicine (Baltimore)*, vol. 97, no 42, p. e12917, oct. 2018, doi: 10.1097/MD.00000000000012917.

[23] E. Ciaglia, C. Vecchione, et A. A. Puca, « COVID-19 Infection and Circulating ACE2 Levels: Protective Role in Women and Children », *Front. Pediatr.*, vol. 8, p. 206, 2020, doi: 10.3389/fped.2020.00206.

[24] J. Wang, C. M. Syrett, M. C. Kramer, A. Basu, M. L. Atchison, et M. C. Anguera, « Unusual maintenance of X chromosome inactivation predisposes female lymphocytes for increased expression from the inactive X », *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 113, no 14, p. E2029-E2038, avr. 2016, doi: 10.1073/pnas.1520113113.

[25] L. G. Laëtitia, « Cahier des charges définissant les modalités d'évaluation des performances des tests sérologiques détectant les anticorps dirigés contre le SARS-CoV2 », p. 11, 2020

[26] A. B. Docherty et al., « Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective

---

observational cohort study », *BMJ*, vol. 369, p. m1985, mai 2020, doi: 10.1136/bmj.m1985

[27] R. Pal et A. Bhansali, « COVID-19, diabetes mellitus and ACE2: The conundrum », *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 162, p. 108132, avr. 2020, doi: 10.1016/j.diabres.2020.108132.

[28] J. Qiao, « What are the risks of COVID-19 infection in pregnant women? », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 395, no 10226, p. 760-762, 07 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30365-2

[29] S. Knapp, « Diabetes and infection: is there a link?--A mini-review », *Gerontology*, vol. 59, no 2, p. 99-104, 2013, doi: 10.1159/000345107.

[30] S. E. Geerlings et A. I. Hoepelman, « Immune dysfunction in patients with diabetes mellitus (DM) », *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, vol. 26, no 3-4, p. 259-265, déc. 1999, doi: 10.1111/j.1574-695X.1999.tb01397.x.

[31] R. Ilyas et al., « High glucose disrupts oligosaccharide recognition function via competitive inhibition: a potential mechanism for immune dysregulation in diabetes mellitus », *Immunobiology*, vol. 216, no 1-2, p. 126-131, févr. 2011, doi: 10.1016/j.imbio.2010.06.002.

[32] L. Fang, G. Karakiulakis, et M. Roth, « Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? », *Lancet Respir. Med.*, vol. 8, no 4, p. e21, avr. 2020, doi: 10.1016/S2213-2600(20)30116-8.

[33] L. Fu et al., « Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis », *J. Infect.*, vol. 80, n o 6, p. 656-665, juin 2020, doi: 10.1016/j.jinf.2020.03.041.

---

[34] M. J. Cummings et al., « Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study », *The Lancet*, vol. 395, no 10239, p. 1763-1770, juin 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)31189-2.

[35] J. Zhang et al., « The clinical data from 19 critically ill patients with coronavirus disease 2019: a single-centered, retrospective, observational study », *Z. Gesundheitswissenschaften J. Public Health*, p. 1-4, avr. 2020, doi: 10.1007/s10389-020-01291-2.

[36] J. Lei, J. Li, X. Li, et X. Qi, « CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia », *Radiology*, vol. 295, no 1, p. 18-18, janv. 2020, doi: 10.1148/radiol.2020200236.

[37] Y. Yang et al., « Evaluating the accuracy of different respiratory specimens in the laboratory diagnosis and monitoring the viral shedding of 2019-nCoV infections », *medRxiv*, p. 2020.02.11.20021493, févr. 2020, doi: 10.1101/2020.02.11.20021493.

[38].Y.Ruch1C.Kaeuffer1M.Ohana1A.Labani1S.Kepka1M.Solis2V.Greigert1N.Lefebvre1Y.Hansmann1F.Danion1 <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2020.06.160>

[39] <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03110659/document>

[40] Lanza E, Muglia R, Bolengo I, Santonocito OG, Lisi C, Angelotti G, et al. Quantitative chest CT analysis in COVID-19 to predict the need for oxygenation support and intubation. *Eur Radiol*. 1 déc 2020;30(12):67708

[41] Colombi D, Bodini FC, Petrini M, Maffi G, Morelli N, Milanese G, et al. Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia. *Radiology*. 17 avr 2020;201433.

---

[42]. Francone M, Iafrate F, Masci GM, Coco S, Cilia F, Manganaro L, et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. *Eur Radiol.* 4 juill 2020;110.

[43] W. Guan, Z. Ni, Yu Hu, W. Liang, C. Ou, J. He. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N. Engl. J. Med.* 382, 1708- 1720 (2020)

[44] Netgen, « COVID-19 : Prise en charge aux soins intensifs », *Revue Médicale Suisse.* <https://www.revmed.ch/RMS/2020/RMS-N-691-2/COVID-19-Prise-en-charge-aux-soinsintensifs> (consulté le mars 06, 2021).

[45] Demoule A, Vieillard Baron A, Darmon M, Beurton A, Géri G, Voiriot G, et al. HighFlow Nasal Cannula in Critically Ill Patients with Severe COVID-19. *Am J Respir Crit Care Med.* 6 août 2020;202(7):103942.

[46] High-flow nasal cannula therapy for hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19 2021 Sep 3;8:20499361211042959. doi: 10.1177/20499361211042959. eCollection Jan-Dec 2021.

[47] Wang K., Zhao W., Li J. The experience of high-flow nasal cannula in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in two hospitals of Chongqing, China. *Ann Intensive Care.* 2020;10:37. DOI : 10.1186/s13613-020-00653-z. [Article PMC gratuit] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[48] Calligaro GL, Lalla U, Audley G, Gina P, Miller MG, Mendelson M, Dlamini S, Wasserman S, Meintjes G, Peter J, Levin D. The utility of highflow nasal oxygen for severe COVID-19 pneumonia in a resource-constrained setting: A multi-centre prospective observational study. *EClinicalMedicine.* 2020 Nov 1;28:100570.

---

[49] Xu Q, Wang T, Qin X, Jie Y, Zha L, Lu W. Early awake prone position combined with high-flow nasal oxygen therapy in severe COVID-19: a case series. *Critical Care*. 2020 Dec;24(1):3

[50] High-flow nasal cannula therapy in a predominantly African American population with COVID-19 associated acute respiratory failure 2021; 8(1): e000875. Published online 2021 Sep 21. doi: 10.1136/bmjresp-2021-000875

[51]. Copin M-C, Parmentier E, Duburcq T, et al. . Time to consider histologic pattern of lung injury to treat critically ill patients with COVID-19 infection. *Intensive Care Med* 2020; 46:1124-6 <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.proxy.lib.wayne.edu/32328726/10.1007/s00134-020-06057-8> [PMC free article] [PubMed]

[52]. Lax SF, Skok K, Zechner P. Pulmonary arterial thrombosis arterial thrombosis in COVID-19 with fatal outcome with fatal outcome : results from a prospective, single-center, clinicopathologic case series results from a prospective, single-center, clinicopathologic case series. *Ann Intern Med* 2020;173:350-61 <https://pubmed-ncbi-gov.proxy.lib.wayne.edu/32422076/10.7326/M20-2566> [PMC free article] [PubMed]

[53]. Demoule A, Vieillard Baron A, Darmon M, et al. . High-flow nasal cannula in critically ill patients with severe COVID-19. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;202:1039-42 <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.proxy.lib.wayne.edu/32758000/10.1164/rccm.202005-2007LE> [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[54]. Azoulay E, Lemiale V, Mokart D, et al. . Effect of high-flow nasal oxygen vs standard oxygen on 28-day mortality in immunocompromised patients with acute respiratory failure: the high randomized clinical trial. *JAMA* 2018;320:2099-

---

107<https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.proxy.lib.wayne.edu/30357270/10.1001/jama.2018.14282> [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[55] Global Health 50/50. Men, Sex, Gender and COVID-19. 2020. Available at: <https://globalhealth5050.org/covid19/men-sex-gender-and-covid-19/>.

Accessed June 20, 2020

[56] Cai H. Sex difference and smoking predisposition in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med.* 2020; 8:e20. – PMC – PubMed

[57] P. K. Bhatraju et al., « Covid-19 in Critically Ill Patients in the Seattle Region — Case Series », *N. Engl. J. Med.*, mars 2020, Consulté le: mars 14, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2004500>

[58] X. Yang et al., « Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study », *Lancet Respir. Med.*, vol. 8, no 5, p. 475-481, mai 2020, doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.

[59] A. R. Mitra et al., « Baseline characteristics and outcomes of patients with COVID-19 admitted to intensive care units in Vancouver, Canada: a case series », *CMAJ*, vol. 192, no 26, p. E694-E701, juin 2020, doi: 10.1503/cmaj.200794.

[60] J. Donamou et al., « Caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients COVID-19 admis en réanimation à l'hôpital Donka de Conakry, Guinée : étude descriptive des 140 premiers cas hospitalisés », *Anesth. Réanimation*, févr. 2021, doi: 10.1016/j.anrea.2021.01.001.

[61] A. B. Docherty et al., « Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective

---

observational cohort study », *BMJ*, vol. 369, p. m1985, mai 2020, doi:  
10.1136/bmj.m1985

[62] P. Vanhems et al., « Caractéristiques cliniques et facteurs associés à l'admission en unités de soins intensifs chez des patients COVID-19 hospitalisés », *Med. Mal. Infect.*, vol. 50, no 6, p. S81-S82, sept. 2020, doi:  
10.1016/j.medmal.2020.06.163

[63] . Vianello A., Arcaro G., Molena B. High-flow nasal cannula oxygen therapy to treat patients with hypoxemic acute respiratory failure consequent to SARS-CoV-2 infection. *Thorax*. 2020:1-3. DOI : 10.1136/thoraxjnl-2020-214993. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[64] *BMJ Open Respir Res*. 2021; 8(1): e000875. Published online 2021 Sep 21. doi: 10.1136/bmjresp-2021-000875

[65] Kang BJ, Koh Y, Lim C-M, et al. . Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality. *Intensive Care Med* 2015;41:623-32 <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.proxy.lib.wayne.edu/25691263/10.1007/s00134-015-3693-5> [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[66] Mueller AA, Tamura T, Crowley CP, DeGrado JR, Haider H, Jezmir JL, Keras G, Penn EH, Massaro AF, Kim EY. Inflammatory Biomarker Trends Predict Respiratory Decline in COVID-19 Patients. *Cell Rep Med*. 2020 Oct 29 [Epub ahead of print]:100144. doi: 10.1016/j.xcrm.2020.100144. PMID: 33163981

[67] Roca O, Caralt B, Messika J, Samper M, Sztrymf B, Hernández G, García-de-Acilu M, Frat JP, Masclans JR, Ricard JD. An index combining respiratory rate and

oxygenation to predict outcome of nasal high flow therapy. Am J Respir Crit Care Med. 2019 Jun 1;199(11):1368–1376.

[68] High Flow Nasal Oxygen Therapy in Severe Pneumonia of COVID-19  
Jebbar Nourddine<sup>1, 2\*</sup>, Maaroufi Ayoub<sup>1, 2</sup>, Elkaissi Jaber<sup>1, 2</sup>, Diai Abdellatif<sup>1, 2</sup>,  
Jbili Nabil<sup>1, 2</sup>, Bibiche Lotfi<sup>1, 2</sup>, Laoutid Jaouad<sup>1, 2</sup>, Kechna Hicham<sup>1, 2</sup> DOI:  
10.36347/sjams.2021.v09i03.013 | Received: 19.02.2021 | Accepted: 02.03.2021 |  
Published: 05.03.2021



أطروحة رقم 22/090

سنة 2022

**أهمية الأكسجين عالي التدفق في رعاية مرضى كوفيد 19  
خلال الموجة الثالثة:  
تجربة قسم علم التخدير والإنعاش بالمستشفى العسكري مولاي إسماعيل بمكناس  
(بصدد 90 حالة)  
الأطروحة**

قدمت و نوقشت علانية يوم 2022/03/03

من طرف

السيدة الغازي سمية

المزداة في 02 شتنبر 1996 ببوهودة

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات المفتاحية

الأكسجين الأنفي عالي التدفق - سارس كوف-2 - التهوية غير الإختراقية - التهوية الإختراقية

**اللجنة**

الرئيس ..... السيد بوكطة ابراهيم

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

المشرف

..... السيد لوتيد جواد

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

أعضاء

..... السيد زينبي علي

أستاذ في الطب الداخلي

..... السيد عطواني فؤاد

أستاذ مبرز في جراحة الصدر

..... السيد هواري نوفل

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش