

Facteurs de mortalité des patients atteints de covid-19 en réanimation

Mortality factors of patients with covid-19 in the intensive care unit

Leye PA¹, Ba EHB², Traore MM², Coulibaly A¹, Gaye I³, Bah MD², Ndiaye PI¹, Mbodj M⁴, Kane O², Diouf E¹

1. Service de réanimation HALD,
2. Hôpital Fann,
3. Hôpital Dalal Jamm,
4. Hôpital général Idrissa Pouye

Auteur correspondant : Papa Alassane LEYE mail : palassaneleye@yahoo.fr

Résumé

Les formes graves de COVID-19 sont responsables d'une mortalité élevée dans les unités de soins intensifs. L'objectif de notre étude était de décrire les facteurs de risque associés à la mortalité chez les patients hospitalisés pour COVID-19 en réanimation. Il s'agit d'une étude multicentrique rétrospective, descriptive et analytique, sur une période allant du 02 Mars 2020 au 30 juin 2021, ayant inclus tous les patients atteints de formes graves de covid 19 hospitalisés dans les services de réanimation des 4 principaux hôpitaux universitaires de Dakar. Nous avons colligé 335 patients durant la période. Six patients ont été exclus pour dossiers incomplets. Les dossiers de 329 patients ont été analysés dont 231 décès et 98 patients avec une évolution favorable soit une mortalité de 70,21%. Les complications les plus fréquemment rencontrés étaient la défaillance multiviscérale (14,28%), suivie des troubles de la coagulation (6,38%), des AVC (4,77%) et de l'acidocétose diabétique (4,25%). Les facteurs de risque associés au décès des patients étaient l'âge, la détresse respiratoire sévère, le coma profond, la présence d'une fièvre, d'une polypnée, la présence d'une insuffisance rénale, une élévation de la CRP, une atteinte parenchymateuse pulmonaire sévère (> 75%), la nécessité d'une épuration extrarénale, la corticothérapie par la dexaméthasone, la nécessité d'une ventilation mécanique non invasive ou invasive et l'évolution vers une défaillance multiviscérale.

Mots- clés : facteurs de mortalité, covid 19, réanimation

Abstract

Severe forms of COVID-19 are responsible for high mortality in intensive care units. The aim of our study was to describe the risk factors associated with mortality in patients hospitalised for COVID-19 in intensive care units.

This was a retrospective, descriptive and analytical multicentre study, covering the period from 02 March 2020 to 30 June 2021, and including all patients with severe forms of covid-19 hospitalised in the intensive care units of the 4 main university hospitals in Dakar. We enrolled 335 patients during this period. Six patients were excluded for incomplete records. The records of 329 patients were analysed, 231 of whom died and 98 had a favourable outcome, i.e. a mortality rate of 70.21%. The most common complications were multivisceral failure (14.28%), followed by coagulation disorders (6.38%), stroke (4.77%) and diabetic ketoacidosis (4.25%). The risk factors associated with patient death were age, severe respiratory distress, deep coma, presence of fever, polypnoea, presence of renal failure, elevated CRP, severe lung parenchymal involvement (>75%), need for extrarenal purification, corticosteroid therapy with dexamethasone, need for non-invasive or invasive mechanical ventilation and progression to multivisceral failure.

Key words: Death factors, Covid 19, intensive care unit

Introduction

Le nombre de décès lié à la COVID-19 ne cesse de croître avec l'augmentation des cas graves. Cette mortalité est particulièrement élevée en réanimation entre 30 et 70% [1]. Cette lourde mortalité est due au fait que les formes sévères atteignent en majorité des patients âgés (moyenne d'âge autour de 60-70 ans) avec de nombreuses comorbidités (obésité, HTA, diabète, cancer évolutif ...) [2, 3]. L'objectif de notre étude était de décrire les facteurs de risque associés à la mortalité chez les patients hospitalisés pour COVID-19 en réanimation à Dakar.

Patients et méthodes Il s'agit d'une étude observationnelle multicentrique rétrospective, descriptive et analytique, sur une période de 30 mois allant du 02 Mars 2020 au 30 juin 2021. Tous les patients adultes hospitalisés en réanimation à la suite d'une infection grave à covid 19 confirmée par RT-PCR étaient inclus dans l'étude. Les patients évacués à l'étranger et les dossiers médicaux incomplets étaient exclus de l'étude. Tous les dossiers des malades admis en réanimation durant la période d'étude ont été analysés et ont fait l'objet de recueil des données suivantes à l'aide d'une fiche d'enquête.

Les données socio-démographiques : L'âge, le sexe, le délai de prise en charge, le motif d'hospitalisation, le nombre de patients hospitalisés durant la période. Les comorbidités : HTA, diabète, obésité, insuffisance rénale chronique, drépanocytose, insuffisance cardiaque, insuffisance respiratoire. Les données cliniques : SpO₂ initiale à l'air ambiant, SpO₂ à l'admission sous oxygène, la pression artérielle, la fréquence respiratoire, la température, la diurèse horaire, le score de Glasgow, le q SOFA. Les données biologiques : Gaz du sang : rapport PaO₂ / FiO₂, Hémogramme (Taux d'hémoglobine, Globules blancs, plaquettes), Fonction rénale (Urée, Créatininémie), D- Dimères, CRP. La TDM thoracique : degré d'atteinte parenchymateuse selon une classification visuelle en 5 stades, basée sur le pourcentage de poumons lésés : atteinte absente ou minime (< 10 %), modérée (10–25 %), étendue (25–50 %), sévère (50–75 %) ou critique (> 75 %) comme recommandée par la Société d'Imagerie Thoracique (SIT)(4). Les données thérapeutiques : Amines vasopressives, antibiothérapie, Corticothérapie : Dexaméthasone ou Hydrocortisone, Insulinothérapie, Oxygénothérapie, Ventilation non invasive, Oxygénothérapie Haut débit, Ventilation Invasive, Epuration extrarénale, autres traitements. Les données évolutives : durée d'hospitalisation, complications : PAVM, Embolie pulmonaire, Thrombophlébite, AVC, autres complications, causes de décès. Les données recueillies ont été saisies et analysées avec le logiciel Excel et son complément XLSTAT pour les statistiques descriptives et le logiciel SPSS pour les associations. L'étude descriptive était réalisée par le calcul des fréquences, proportions avec intervalles de confiance pour les variables qualitatives et quantitatives, par le calcul de moyennes avec leur écart type. L'étude analytique était faite avec les tableaux croisés. Le *p value* inférieur à 0,05 était considéré statistiquement significatif.

Résultats Nous avons colligé 335 patients. Six patients ont été exclus pour dossiers incomplets. Les dossiers de 329 patients ont été analysés dont 231 décès et 98 patients avec une évolution favorable soit une mortalité de 70,21%. La moyenne d'âge des patients était de 64,89 ± 13,69 ans avec des extrêmes de 11 ans et 94 ans. La tranche d'âge la plus représentative était celle comprise entre 60 et 79 ans avec 196 patients (58,68 %). Deux cent vingt-neuf patients étaient de sexe masculin (69,6 %) avec un sex-ratio de 2,2. Le principal motif d'hospitalisation était la détresse respiratoire sévère (82,06 %), suivi respectivement de la défaillance métabolique (7,9%), de l'instabilité hémodynamique (7,6 %), de la détresse respiratoire modérée (2,4 %). Le délai de prise en charge était > 48 heures chez 92,89 % des patients. Le transport était médicalisé chez 96,93% des patients. L'hypertension artérielle était la comorbidité la plus fréquente (174 ; 52,88 %) suivie du diabète (112 ; 34,04 %), de l'obésité (32 ; 9,72 %) et des cardiopathies (29 ; 8,07%). La TDM thoracique a été réalisée chez 196 patients. Les patients avec atteinte parenchymateuse sévère (50-75%) étaient les plus nombreux avec 32,65 % suivis, respectivement des atteintes critiques (>75%) avec 28,57%, des atteintes étendues (25-50%) avec 20,40 % des patients. Les complications les plus fréquemment rencontrées étaient la défaillance multiviscérale chez 47 patients (14,28%), des troubles de la coagulation chez 21 patients (6,38%), des AVC dans 16 cas (4,77%), une acidocétose diabétique dans 14 cas et 4 cas d'embolie pulmonaire et de thrombose veineuse profonde. La durée d'hospitalisation moyenne était de 7,33 ± 6,17 jours avec des extrêmes de 1 jour et 40 jours. L'analyse univariée objectivait qu'un âge avancé (> 65 ans) était un facteur de risque associé au décès. Les patients avec une détresse respiratoire sévère avaient une évolution défavorable dans 72,20% des cas. Il n'y avait pas de dépendance significative entre les comorbidités et la mortalité des patients (**Tableau I**).

Tableau I: Données sociodémographiques associées à la mortalité

VARIABLES	Total (n=329)	Favorable (n=98)	Décès (n=231)	P-Value	Odds Ratio (OR)	IC
	64,99	62,76	65,93	0,027*	1,3	
Age (année)	(63,51-66,47)	(60,35-65,19)	(64,10-67,77)			0,65-2,64
Délai de prise en charge (>48 h)	218 (92,80%)	69 (31,70%)	149 (68,30%)	0,067	0,2	0,064-1,29
Détresse respiratoire sévère	270 (82,10%)	75 (27,80%)	195 (72,20%)	0,045*	1,6	0,92-2,98
Instabilité hémodynamique	25 (7,60%)	6 (24,00%)	19 (76,00%)	0,342	1,3	0,53-3,55
Défaillance métabolique	26 (7,90%)	10 (38,50%)	16 (61,50%)	0,214	0,6	0,28-1,49
Comorbidités						
HTA	169 (51,70%)	52 (30,80)	117 (69,20%)	0,37	0,8	0,55-1,44
Diabète	109 (33,10%)	34 (31,20%)	75 (68,80%)	0,394	0,9	0,55-1,49
Obésité	32 (9,80%)	7 (21,90%)	25 (78,10%)	0,215	1,5	0,65-3,73

On retrouvait une relation significative entre les facteurs tels que la FR > 22, cycles/min, la fièvre >38°C et un Glasgow < 8 avec une mortalité plus élevée. Une élévation de la protéine C réactive >150

mg/L et de la créatininémie > 15 mg/L était associées de manière significative à une mortalité plus importante (**Tableau II**).

Tableau II: Données cliniques et biologiques associées à la mortalité

Variables	Total (n=329)	Favorable (n=98)	Décès (n=231)	P-value	Odds Ratio (OR)	IC
FR (>22)	234 (88,00%)	63 (26,90%)	171 (73,10%)	0,008*	2,7	1,28-5,75
GLASGOW < 8	9 (2,8%)	0 (0,00%)	9 (100,00%)	0,038*	1,4	1,34-1,55
FIEVRE (>38)	250 (92,90%)	77 (30,80%)	173 (69,20%)	0,017*	3,08	1,19-7,98
Créatininémie > 15	68 (24,70%)	10 (14,70%)	58 (85,30%)	0,000*	3,2	1,59-6,82
CRP > 150	93 (43,50%)	17 (18,30%)	76 (81,70%)	0,001*	0,36	0,19-0,69

Le degré d'atteinte pulmonaire critique (>75%) avait un lien significatif avec la mortalité avec p-value=0,045 (**Tableau III**).

Tableau III: Données scanographiques associées à la mortalité

Variables	Total (n=329)	Favorable (n=98)	Décès (n=231)	P-Value	Odds Ratio (OR)	IC
Lésions < 25%	36 (18,40%)	17 (47,20%)	19 (52,80%)	0,15	0,4	0,21-0,86
25-50%	40 (20,40%)	15 (37,50%)	25 (62,50%)	0,17	0,6	0,33-1,33
50-75%	64 (32,70%)	16 (25,00%)	48 (75,00%)	0,219	1,3	0,72-2,5
> 75%	56 (28,60%)	11 (19,60%)	45 (80,40%)	0,045*	3,3	1,78- 6,47

Les patients mis sous dexaméthazone avaient un taux de mortalité significativement plus élevé. De même que les

patients sous ventilation mécanique et ceux nécessitant une épuration extrarénale (**Tableau IV**)

Tableau IV : Données thérapeutiques et mortalité

Variables	Total (n=329)	Favorable (n=98)	Décès (n=231)	P-Value	Odds Ratio (OR)	IC
Dexaméthasone	188 (57,10%)	67 (35,60%)	121 (64,40%)	0,023*	0,6	0,06-5,9
Hydrocortisone	109 (33,10%)	26 (23,90%)	83 (76,10%)	0,179	0,7	0,15-3,9
Insulinothérapie	114 (34,70%)	40 (35,10%)	74 (64,90%)	0,164	0,3	0,11-1,15
Antibiothérapie	298 (90,60%)	91 (30,50%)	207 (69,50%)	0,241	0,6	0,27-1,59
VNI	183 (55,60%)	32 (17,50%)	151 (82,50%)	0,000*	3,8	2,35-6,42
Invasive	77 (23,40%)	7 (9,10%)	70 (90,90%)	0,000*	5,6	2,49-12,81
Epuration extrarénale	16 (4,90%)	1 (6,30%)	15 (93,80%)	0,026*	6,7	0,87-51,72

Discussion

Les limites de notre étude sont le caractère rétrospectif avec plusieurs données manquantes dans les dossiers de certains patients et des examens complémentaires essentiels qui pourraient être associés à la gravité de la maladie n'ont pas été réalisés chez tous les patients. Dans notre étude, la moyenne d'âge des patients était de 64,89 ans. Nos résultats sont concordant avec l'étude chinoise de Yang dont la moyenne d'âge était de 64,6 ans (5). Donamou, dans une étude transversale de 4 mois menée dans l'unité de soins intensifs du centre de traitement COVID de l'hôpital national de Donka en Guinée retrouvait également une moyenne d'âge de 65 ans (6). Selon l'étude de Cummings à New York aux Etats-Unis, l'âge médian des patients était de 62 ans (7). Cette étude a confirmé nos conclusions selon lesquelles les patients gravement malades sont susceptibles d'appartenir à un groupe d'âge plus avancé notamment supérieur à 60 ans. En effet dans notre étude, il existait une association significative entre l'âge > 60 ans et la mortalité. Vanhems dans son étude réalisée en France retrouvait également une moyenne d'âge des décédés qui était de 62,5 ans (8). Dans notre étude, le sexe masculin était prédominant avec 69,55 % et un sex-ratio de 2,29. Ce qui a été retrouvé dans une étude menée à Wuhan en Chine par Chen et al (9). L'étude faite par Goyal à New York a montré qu'il y avait plus d'hommes que de femmes touchés par ce virus, 60.6% d'hommes et 35.8% de femmes (10). Grasseli dans son étude de cohorte observationnelle rétrospective incluant 3 988 patients consécutifs gravement malades atteints de COVID-19 trouvaient également une prédominance masculine 79,9% (11). Dans notre étude, l'hypertension artérielle était la comorbidité la plus fréquente chez les patients atteints de formes graves (52,41 %) suivie du diabète (33,53 %), de l'obésité

(9,7 %), des cardiopathies (8,68%). Nos résultats sont similaires à ceux des précédentes études réalisées dans la région de New York ; Richardson retrouvait l'hypertension (56,6%), l'obésité (41,7%) et le diabète (33,8%) comme comorbidités les plus courantes (12). Le même profil épidémiologique est retrouvé dans les études africaines ; au Burkina Faso, Ouédraogo avait également comme principales comorbidités l'hypertension artérielle [21,7 %] et le diabète [8,3 %] (13), de même qu'en guinée, Donamou, a noté une prédominance de l'hypertension artérielle avec (55 %) et du diabète (38 %) (6). Dans notre étude, le principal motif d'hospitalisation était la détresse respiratoire sévère (82,34%). Dans l'étude de cohorte multicentrique de Pun, les motifs d'hospitalisation les plus fréquents étaient la détresse respiratoire modérée (45,5%), suivis de la détresse respiratoire sévère (37,1%) et enfin la détresse respiratoire légère (11,5%) (14). Arentz dans son étude réalisée dans l'état de Washington retrouvait également comme motifs d'hospitalisation la détresse respiratoire sévère (57,1%) et la détresse respiratoire modérée (28,6%)(15). Dans notre étude, la détresse respiratoire sévère était significativement associée aux décès des malades. Ce résultat est similaire aux constats faits dans l'étude de cohorte réalisée en France, en Belgique et en Suisse dans laquelle la mortalité à 90 jours des patients a augmenté de manière significative avec la gravité du SDRA à l'admission en USI (16). L'étude de Ferrando réalisée en Espagne retrouvait également la détresse respiratoire aiguë (71%) comme principal motif d'admission (17). Ceci est surtout lié au tropisme respiratoire élevé du virus et la symptomatologie respiratoire sévère qu'il entraîne (18). En effet, plusieurs mécanismes sont à l'origine de cette atteinte pulmonaire sévère.

Il s'agit entre autres de la présence d'un shunt intrapulmonaire, une inadéquation du rapport ventilation/perfusion avec la persistance d'un flux sanguin artériel pulmonaire dans des alvéoles non ventilées (œdème pulmonaire interstitiel et alvéolaire, atélectasies), la perte de la régulation de la perfusion pulmonaire (échec de la vasoconstriction hypoxique dans les zones pulmonaires affectées) et la présence de microthrombi intravasculaires à l'origine de zones ventilées mais non perfusées (18). Cette pneumonie dans sa forme grave répond bien à la définition d'un SDRA si l'on se réfère aux critères de Berlin (19). Cependant, contrairement à ce que l'on observe dans un SDRA classique, la compliance pulmonaire des patients est dans la majorité des cas préservée alors même qu'ils présentent une hypoxémie profonde (20). La distinction faite en fonction du fait que la compliance est normale ou non, a permis à Gattinoni et al. de classer les patients souffrant de SDRA en deux catégories : les profils L (Low élastance) ou type 1 avec une compliance pulmonaire élevée, les profils H (High élastance) ou type 2 avec une compliance pulmonaire altérée (20,21,22). En cas de profil L, la compliance pulmonaire normale sous-entend la conservation d'un volume pulmonaire aéré significatif et donc l'absence de recrutement. L'imagerie tomodensitométrique de ce profil correspond à l'aspect d'infiltrats interstitiels périphériques sans volumineuses condensations alvéolaires. Dans le cas du profil H, la compliance pulmonaire est altérée. La perte de l'aération pulmonaire est importante. Il existe au moins en théorie un potentiel de recrutement élevé. L'imagerie montre des condensations alvéolaires associées aux infiltrats interstitiels. Ces deux profils peuvent se succéder au cours de l'évolution de la maladie. Le profil H correspond dans notre étude aux patients présentant une atteinte parenchymateuse sévère et critique retrouvée dans 60% des cas avec une évolution défavorable et une mortalité élevée. En effet, la majorité des patients avec atteintes sévères (75%) et critiques (80%) sont décédés. Dans notre étude, la fièvre avec température $> 38^{\circ}\text{C}$ et une fréquence respiratoire > 22 cycles/ minute étaient significativement associées au risque d'évolution défavorable. Ces résultats sont concordants avec les données rapportées par Wu où la présence de fièvre était associée au développement de formes graves ($p=0.02$: OR=1.77; 95%IC= [1.11-2.84]) et l'étude prospective et observationnelle de Kaeuffer où la dyspnée (OR = 2,5 ; IC 95 % [1,8-3,4]) était significativement associée au développement de formes sévères (23, 24). Dans notre étude, le coma profond avec score de Glasgow < 8 était associé de manière significative aux décès avec p value à 0,038. Nos résultats sont similaires à ceux de Feng qui retrouvait qu'un score de Glasgow plus faible

prédisait une plus grande possibilité de décès et Correal qui notait qu'un Glasgow bas était associé de manière significative au décès des patients $p<0,107$ (25, 26). Dans notre étude, l'insuffisance rénale aiguë avec une créatininémie > 15 mg/dl était significativement associée au risque de décès des patients. Ce constat est retrouvé dans l'étude faite par Yang où l'altération de la fonction rénale était associée au risque de décès à l'hôpital avec $p < 0.01$ (27). La présence d'un syndrome inflammatoire biologique marqué avec CRP > 150 mg/L était significativement associée aux décès des patients dans notre série. Des résultats similaires ont été rapportés par Sixt qui retrouvait une évolution défavorable chez les patients avec une CRP plus élevée (en moyenne 127 mg/L vs 80,3 mg/L, $p < 0,001$) (28). Dans l'étude de Vanhems, un taux élevé de la protéine C réactive (OR ajusté : 6,96 [IC95 % : 1,45-33,35] pour CRP > 100 mg/L vs CRP < 10 mg/L) était associé à un risque de forme grave (29). De même, dans l'étude de Kocayigit portant sur 103 patients graves de covid 19 à Sakarya en Turquie, la plupart des patients présentaient une augmentation de la CRP (99 %) et les patients présentant des taux élevés avaient une mortalité plus élevée (30). La défaillance multiviscérale était la complication majeure et était associée à la mortalité dans notre étude de manière significative ($p<0,001$). Wu dans son étude notait que la défaillance multiviscérale survenait à un stade critique de la maladie et enregistrait le plus haut taux de létalité 49 % chez les cas critiques (31). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les défaillances d'organes surviennent à un stade très avancé de la maladie et la majorité de nos patients étaient déjà dans un état critique à leur admission. Paradoxalement avec les données de la littérature, la corticothérapie avec la dexaméthasone était significativement associée au décès des patients ($p=0,023$) dans notre étude. En effet, l'étude RECOVERY a montré que l'utilisation de la dexaméthasone chez les patients hospitalisés avec Covid-19 entraînait une réduction de la mortalité à 28 jours aussi bien chez les patients sous ventilation mécanique invasive que sous oxygénothérapie seule lors de la randomisation (32). Dans notre étude, le recours à la ventilation non invasive ainsi que la ventilation invasive étaient associées de manière significative à la mortalité. Nos résultats sont similaires à ceux de Donamou en Guinée où la survenue de décès était associée de manière significative à la ventilation non invasive ($p=0,011$) et à la ventilation invasive ($p = 0,022$) (6). La surmortalité sous ventilation mécanique pourrait s'expliquer d'une part par les risques de PAVM et d'autre part par l'effet barotraumatique qu'elle pourrait engendrer chez les patients avec des poumons déjà affaiblis par la maladie.

Les modalités de la ventilation des patients peuvent également participer à l'évolution d'un type 1 vers un type 2 plus sévère. En effet, les patients, désadaptés des respirateurs, fournissent de grands efforts inspiratoires spontanés responsables d'une augmentation des pressions transpulmonaires susceptibles de développer des lésions pulmonaires auto-provoquées (P-SILI, Patient Self-Induced Lung Injury)(33). L'épuration extrarénale était associée significativement à la mortalité dans notre étude ($p=0,026$). Ces résultats sont similaires à ceux de Cummings à New York qui arrivaient à la même conclusion (7). Kissling dans son étude notait qu'après une admission en réanimation, la nécessité de

Références

1. Zhang Y, Xue H, Wang M, He N, Lv Z, Cui L. Lung Ultrasound Findings in Patients With Coronavirus Disease (COVID-19). *American Journal of Roentgenology*. 2021; 216(1):80-4.
3. Muller M, Bulubas I, Vogel T. Prognostic factors in Covid-19. *Npg* 2021;21(125):304–12.
4. Lodé B, Jalaber C, Orcel T, Morcet-Delattre T, Crespín N, Voisin S, et al. Imagerie de la pneumonie COVID-19. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle*. 2020;3(4):249-58.
5. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H and al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(5):475-81.
6. Donamou J, Touré A, Camara AY, Camara D, Camara ML, Traoré AD and al. Predictive factors of mortality in patients with COVID-19 in Guinea: analysis of the first 140 cases admitted to intensive care unit. *Pan Afr Med J*. 2021;38:205
7. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, Jacobson SD, Meyer BJ, Balough EM and al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10239):1763-70.
8. Vanhems P, Gustin M, Elias C, Henaff L, Dananché C, Amour S, et al. Caractéristiques cliniques et facteurs associés à l'admission en unités de soins intensifs chez des patients COVID-19 hospitalisés. *Med Mal Infect*. 2020 Sep;50(6):S81–2.
9. Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G and al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective

recourir à une dialyse concerne environ 5,5 à 11,9 % des patients et confère alors une mortalité très élevée (34).

Conclusion Les formes graves de covid 19 sont responsables d'une mortalité élevée en réanimation. Dans notre contexte, elle est due à plusieurs facteurs associés notamment l'âge avancé des patients, la présence d'une fièvre, la sévérité de l'atteinte respiratoire et des troubles de la conscience, la présence d'une insuffisance rénale, un syndrome inflammatoire biologique marqué, le recours à la ventilation mécanique quelle qu'en soit la modalité et l'évolution vers une défaillance multiviscérale

2. Al Wahaibi A, Al-Maani A, Alyaquobi F, Al Harthy K, Al-Jardani A, Al Rawahi B and al. Effects of COVID-19 on mortality: A 5-year population-based study in Oman *Int J Infect Dis*. 2021;104:102-7.
- study. *BMJ* 2020 ; 368 :m1091 doi :10.1136/bmj.m1091
10. Goyal P, Choi JJ, Pinheiro LC, Schenck EJ, Chen R, Jabri A and al. Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City. *N Engl J Med*. 2020;382(24):2372-4.
11. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G and al. Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med*. 2020;180 (10):1345.
12. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW and al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020; 323(20):2052.
13. Ouédraogo AR, Bougma G, Baguiya A, Sawadogo A, Kaboré PR, Minougou CJ, et al. Factors associated with the occurrence of acute respiratory distress and death in patients with COVID-19 in Burkina Faso. *Rev Mal Respir*. 2021;38(3):240-8.
14. Pun BT, Badenes R, Heras La Calle G, Orun OM, Chen W, Raman R and al. Prevalence and risk factors for delirium in critically ill patients with COVID-19 (COVID-D): a multicentre cohort study. *Lancet Respir Med*. 2021;9(3):239-50.
15. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M and al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. *JAMA*. 2020;323(16):1612.

- 16. COVID-ICU Group on behalf of the REVA Network and the COVID-ICU Investigators.** Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive Care Med.* 2021; 47(1):60-73.
- 17. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Bordell A et al.** Caractéristiques des patients, évolution clinique et facteurs associés à la mortalité en USI chez les patients gravement malades infectés par le SRAS-CoV-2 en Espagne : une étude prospective, de cohorte et multicentrique. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2020 octobre ; 67(8):425-437.
- 18. Breville G, Accorroni A, Allali G, Adler D.** Pathophysiology of COVID-19 related happy hypoxemia. *Rev Med Suisse.* 2021;17(736):831-4.
- 19. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E and al.** Acute respiratory distress
- 24. Kaeuffer C, Le hyaric C, Fabacher T, Mootien J, Ruch Y, Zhu Y, et al.** Caractéristiques cliniques et facteurs de risque associés aux formes sévères de COVID-19 : analyse prospective multicentrique de 1045 cas. *Med Mal Infect.* 2020;50(6):S27.
- 25. Feng J, Zhou D, Zou D, Fang B, Zhang W, Yu G and al.** Clinical characteristics of critically ill patients with COVID-19 infection: A retrospective single-centre study on 88 patients in the ICU. *Preprints;* 2020 juin ; 202(4) :237-240.
- 26. Correal JCD, Solórzano VEF, Damasco PH, Martins M de L, Oliveira AGS de, Campos CSt and al.** Risk factors associated with mortality in patients hospitalized for coronavirus disease 2019 in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2021;54:e0878-2020.
- 27. Yang Z, Hu Q, Huang F, Xiong S, Sun Y.** The prognostic value of the SOFA score in patients with COVID-19 : A retrospective, observational study. *Medicine.* 2021 aout 13;100(32):e26900.
- 28. Sixt T, Moretto F, Abdallahoui M, Chavanet P, Devilliers H, Catherine F, et al.** COVID-19 : une cohorte descriptive de 222 patients hospitalisés. *Med Mal Infect.* 2020 Sep;50(6):S62-3.
- 29. Vanhems P, Gustin M, Elias C, Henaff L, Dananché C, Amour S et al.** Caractéristiques syndromes: the Berlin Definition. *JAMA.* 2020 juin 20;307(23):2526-33.
- 20. Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Rossi S, Chiumello D.** COVID-19 Does Not Lead to a « Typical » acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020; 201(10):1299-300.
- 21. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L and al.** COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes. *Intensive Care Med.* 2020; 46(6):1099-102.
- 22. Li X, Ma X.** Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit Care.* 2020; 24 (1):198.
- 23. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G and al.** Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA.* 2020 May 12;323(18):1843-1844.
- cliniques et facteurs associés à l’admission en unités de soins intensifs chez des patients COVID-19 hospitalisés. *Med Mal Infect.* 2020 Sep;50(6):S81-2.
- 30. Kocayigit H, Özmen Süner K, Tomak Y, Demir G, Kocayigit İ, Yaylacı S and al.** Characteristics and outcomes of critically ill patients with covid-19 in Sakarya, Turkey: a single centre cohort study. *Turk J Med Sci.* 2021; 51(2):440-7.
- 31. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, 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.* 2020; 180(7):934-43.
- 32. RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL and al.** Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med.* 2021 Feb 25;384(8):693-704.
- 33. Marini JJ, Gattinoni L.** Management of COVID-19 Respiratory Distress. *JAMA.* 2020; 323(22):2329.
- 34. Kissling S, Pruijm M.** Vue sur le COVID-19 depuis la néphrologie. *Rev Med Suisse.* 2020;16(691):842-4