

Lien entre l'âge et les formes sévères de Covid-19.

Application à la décision d'aptitude médicale du personnel de santé.

M. HAMADOUCHE,
Service de Médecine du Travail,
CHU Saadna Abdenour, Sétif.

Résumé

Propos : Depuis l'apparition de la pandémie Covid-19 en Chine, fin décembre 2019, le nombre de victimes ne cesse d'augmenter. Environ 6,5 millions de contaminations et 387.000 morts ont été dénombrés à ce jour. En Algérie, près de 10.000 cas ont été contaminés et 681 personnes sont décédées. Diverses institutions internationales considèrent l'âge avancé comme un facteur de risque de formes sévères de Covid-19 et de décès par cette affection. Néanmoins, il n'existe pas de consensus sur la limite d'âge à l'origine de la hausse de ce risque. Dans cette perspective, nous avons initié une recherche en vue d'examiner le lien éventuel existant entre l'âge et l'apparition de formes graves ou le décès chez les personnes infectées par le SRAS-Cov-2 et de déterminer le seuil de l'âge à partir duquel sont observées ces formes graves. **Méthodes :** Une recherche en ligne a été effectuée en associant les mots clés « Covid-19 ou SRAS-Cov-2 » avec « age » (âge), et avec les mots clés désignant les formes sévères de la Covid-19. **Résultats :** Notre travail a permis de montrer que l'âge avancé est un facteur de risque indépendant. Un excès de risque apparaît dès l'âge de 50 ans et devient avéré vers l'âge de 60 à 65 ans. **Conclusion :** Il apparaît essentiel de ne pas permettre l'exposition professionnelle au SRAS-Cov-2 d'un personnel de santé âgé de 65 ans et plus. Entre 50 à 64 ans, l'éviction des secteurs à haut risque pourrait être envisagée, notamment en présence de certaines comorbidités.

>>> Mots-clés :

Covid-19, formes sévères, âge, aptitude, personnel de santé.

Introduction

La Covid-19 (Coronavirus Infectious Disease 2019) désigne l'infection provoquée par le nouveau Coronavirus SRAS-Cov-2. L'épidémie est née dans la ville de Wuhan en Chine, fin décembre 2019 et s'est vite propagée dans le monde entier. Le 30 janvier 2020, l'OMS

Abstract

Purpose: Since the appearance of the Covid-19 pandemic in China in late December 2019, the number of victims has been increasing. Approximately 6.5 million contaminations and 387,000 deaths were counted until now. In Algeria, nearly 10,000 cases have been infected and 681 people have died. Various international institutions consider advanced age to be a risk factor of severe forms of Covid-19 and death. However, there is no consensus on the age limit that increases the risk. In this perspective, we have initiated a research to examine the possible link between age and the appearance of severe forms or death in people infected with SARS-Cov-2 and to determine the age threshold from which these severe forms are observed. **Methods:** An online search was performed by associating the keywords «Covid-19 or SARS-Cov-2» with «age» and with the keywords designating the severe forms of Covid-19: "death", "severe acute respiratory syndrome", "mechanical ventilation" and "admission to the intensive care unit". **Results:** Our work has shown that old age is an independent risk factor. A risk excess appears from the age of 50 and becomes very high around the age of 60 to 65. **Conclusion:** It seems essential to not allow the occupational exposure to SARS-Cov-2 of a health personnel who is 65 years old or older. Between the age of 50 and 64, the eviction from high-risk sectors could be considered, especially in the presence of certain comorbidities.

>>> Key-words :

Covid-19, severe forms, age, ability, health personnel.

déclarait que cette épidémie constituait une urgence de santé publique à portée internationale (USPPI), et le 11 mars, elle la qualifiait de pandémie.

Le nombre de victimes est en constante expansion. Dans le monde, cette maladie émergente a été à l'origine

de près 6,5 millions de contaminations et de 387.000 morts^[1]. En Algérie, près de 10.000 cas ont été contaminés et 681 personnes sont décédées des suites de cette infection^[2].

Diverses institutions internationales considèrent l'âge avancé comme un facteur de risque de formes sévères de Covid-19 et de décès par cette affection. Néanmoins, il n'existe pas de consensus sur la limite d'âge à l'origine de la hausse de ce risque.

Pour l'Organisation Mondiale de la Santé, ce risque apparaît dès l'âge de 40 ans^[3].

Les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) aux États-Unis^[4] et l'Agence de la Santé Publique du Canada (ASPC)^[5] ; précisent que le risque de développer des formes graves suite à l'infection par le SRAS-Cov-2 s'observe chez les personnes âgées de 65 ans et plus.

Enfin, d'autres organismes ont défini que le risque est augmenté chez les personnes âgées de 70 ans et plus : European Center for Disease Prevention and Control^[6], Haut Conseil de la Santé Publique (HSCP) de France^[7] et les autorités publiques de santé du Royaume-Uni^[8].

Selon le Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière (MSPRH), les personnes les plus vulnérables sont celles âgées de 70 ans et plus, en précisant que les personnes de 50 à 70 ans ne sont pas dénuées du risque^[9].

L'objectif de ce travail est d'examiner le lien éventuel existant entre l'âge et l'apparition de formes graves ou le décès chez les personnes infectées par le SRAS-Cov-2 ; et de déterminer le seuil de l'âge à partir duquel sont observées ces formes graves.

Méthodes

Dans cette optique, nous avons initié une recherche essentiellement sur PubMed en associant les mots clés Covid-19 ou SRAS-Cov-2 avec age (âge) et avec les mots clés désignant les formes sévères de la Covid-19 : death (décès), severe acute respiratory syndrome (syndrome respiratoire aigu sévère), mechanical ventilation (ventilation mécanique) et admission to the intensive care unit (admission en unité de soins intensifs - USI).

Résultats

Les résultats des recherches menées en populations générales confirment l'association entre âge avancé et maladie grave.

Les statistiques nationales indiquent que le taux de mortalité est 4,5 fois plus élevé dans la catégorie d'âge de 50 à 60 ans (6,53%) comparativement à la catégorie inférieure de 40 à 50 ans (1,43%). Dans la classe d'âge ≥ 60 ans, le rapport est de 12,3 par rapport à la catégorie de référence de 40 à 50 ans (tableau 1)^[2].

Tableau 1 : Répartition des patients Covid-19 et des décès par classes d'âge. Adapté de MSPRH, 04 juin 2020. (<http://covid19.sante.gov.dz/carte/>)^[2].

Classes d'âge (ans)	Patients		Décès	
	N	%	N	%
<15	300	6,00	2	0,67
15 à 24	456	9,12	1	0,22
25 à 49	4.054	81,10	58	1,43
50 à 59	1.668	33,37	109	6,53
≥ 60	2.906	58,13	511	17,58
Non précisé	447	8,94		

Une étude chinoise menée sur 44.672 personnes atteintes de Covid-19, montre une corrélation entre l'âge d'une part et les formes graves et le taux de mortalité d'autre part, la relation devient plus nette à partir de l'âge de 50 ans. Les taux de létalité, ajustés sur certaines co-variables étaient respectivement de 0,06% ; 0,15% ; 0,30% ; 1,25% ; 3,99% ; 8,61% et 13,4% dans les catégories d'âge respectives de 20 à 29, 30 à 39, 40 à 49, 50 à 59, 60 à 69, 70 à 79 et ≥ 80 ans. Le taux de létalité était de 6,38% dans la catégorie d'âge ≥ 60 ans, soit environ 20 fois plus que celui observé dans la catégorie d'âge < 60 ans qui était de 0,32%^[10].

Selon l'étude réalisée par les CDC sur 2.449 cas de Covid-19, les formes sévères représentées par l'hospitalisation ou l'admission en USI, ainsi que le taux de létalité augmentaient aussi avec l'âge. La hausse était nette à partir de 65 ans pour les formes graves, et de 55 ans pour la mortalité. Les taux d'hospitalisation étaient respectivement de 1,04% ; 3,43% ; 4,25% ; 8,16% ; 11,8% ; 16,6% et 18,4% pour les catégories d'âge de 20 à 29, 30 à 39, 40 à 49, 50 à 59, 60 à 69 ; 70 à 79 et ≥ 80 ans^[11].

Parmi les 7.162 (5,8%) patients dont les données étaient disponibles, sur les 122.653 cas américains de Covid-19 déclarés aux CDC au 28 mars 2020, l'hospitalisation

était plus fréquente dans la tranche d'âge ≥ 65 ans (41,7 à 44,5%), comparativement à celle de 19-64 ans (18,1 à 19,9%), la même tendance était notée pour l'admission en USI : 20,8 à 22,2% vs 8,5 à 9,4% [12].

Dans une cohorte de 799 patients admis dans un hôpital de Wuhan (Chine), dont les données ont été recueillies jusqu'au 28 février, 113 décès et 161 sujets guéris ont été notés. L'âge médian était plus élevé chez les patients décédés (68 ans) que chez ceux qui ont récupérés (51 ans) [13].

Les CDC ont rapporté que parmi les patients hospitalisés pour Covid-19 du 1^{er} au 28 mars 2020, les taux d'hospitalisation augmentaient avec l'âge, avec un taux de 0,3% chez les 0-4 ans ; 0,1% chez les 5-17 ans ; 2,5% chez les 18-49 ans ; 7,4% chez les 50-64 ans et 13,8% chez les 65 ans et plus [14].

Les taux de mortalité s'élevaient avec l'âge, avec un taux nul avant l'âge de 30 ans ; 0,3% chez les 30-39 ans ; 0,4% chez les 40-59 ans ; 1% chez les 50-59 ans ; 3,5% chez les 60-69 ans ; 12,8% chez les 70-79 ans et 20,2% chez ceux âgés de 80 ans ou plus [15].

La même tendance a été observée dans une étude Chinoise : 0,2% chez les 10-39 ans ; 0,4% chez les 40-59 ans ; 1,3% chez les 50-59 ans ; 3,6% chez les 60-69 ans ; 8% chez les 70-79 et 14,8% chez ceux âgés de 80 ans ou plus [16].

Dans une revue systématique et méta-analyse portant sur 7 études incluant 1.813 patients Covid-19, le groupe ayant reçu des soins intensifs était plus âgé (âge médian : 62,4 ans) par rapport au groupe sans soins intensifs (46 ans). De même, l'âge médian était plus élevé dans le groupe qui a développé des formes sévères (49,4 ans) que chez les autres (41,7 ans) [17].

Parmi les patients admis dans trois hôpitaux à Wuhan (Chine) entre le 30 décembre 2019 et le 15 janvier 2020, 78 patients atteints de pneumonie induite par le SRAS-CoV-2 ont été inclus dans l'étude. Le groupe ayant évolué défavorablement était plus âgé (âge moyen ; 66 ans) que celui ayant évolué favorablement (âge moyen ; 37 ans) [18].

Dans une étude rétrospective monocentrique portant sur 138 patients hospitalisés à Wuhan (Chine) pour Covid-19, du 1^{er} au 28 janvier 2020, les patients admis en USI étaient nettement plus âgés (âge médian : 66 ans) que ceux non admis en USI (âge médian : 51 ans) [19].

Les 548 patients atteints de Covid-19 admis à l'hôpital de Tongji (Chine) du 26 janvier 2020 au 5 février 2020 ont été enrôlés et suivis jusqu'au 3 mars 2020. Un lien entre l'âge et les formes sévères de la Covid-19 a été observé, le risque relatif (Hazard Ratio) ajusté dans la tranche d'âge ≥ 65 ans vs < 65 ans était de 1,72 (1,09-2,73) [20].

Sur 710 patients atteints de pneumonie à SRAS-CoV-2, 52 patients adultes ont été admis en USI à Wuhan

(Chine) entre la fin décembre 2019 et le 26 janvier 2020. Les patients décédés étaient plus âgés (64,4 ans) que ceux qui ont survécu (51,9 ans) [21].

Dans une étude de cohorte rétrospective multicentrique sur des patients avec Covid-19 adultes hospitalisés dans un hôpital de Wuhan (Chine), l'âge moyen était nettement plus élevé dans le groupe « non survivants » (69 ans) que dans le groupe « survivants » (52 ans) [22].

Parmi les 242 patients hospitalisés entre le 16 janvier et le 3 février 2020 à Wuhan (Chine), diagnostiqués cliniquement comme une « pneumonie virale », 140 patients ont été extraits et analysés. L'âge moyen était plus élevé chez les patients ayant présenté une affection grave (64 ans) que ceux ayant présenté une maladie bénigne (51,5 ans) [23].

Une étude rétrospective a été menée sur 197 patients présentant une infection confirmée à la Covid-19 admis dans un centre médical universitaire du 8 mars au 8 avril 2020. Les cas graves ayant nécessité une ventilation mécanique avaient une tendance à être plus âgés (âge moyen : 63,1 ans) que les patients n'ayant pas nécessité une ventilation mécanique (âge moyen : 59,1 ans) [24].

Dans une étude de cohorte anglaise menée sur les données provenant des dossiers électroniques entre le 1^{er} et le 25 avril 2020, l'âge avancé était fortement associé au risque de décès à l'hôpital avec Covid-19 selon une relation exponentielle. Le groupe d'âge de 80 ans avait un risque 12 fois supérieur à celui de 50-59 ans [25].

Les cas de Covid-19 (4.226) survenus aux États-Unis entre le 12 février et le 16 mars 2020 et signalés aux CDC, ont été analysés selon la gravité de la maladie (hospitalisation, admission en USI et décès) par groupes d'âge. Dans l'ensemble, 31% des cas, 45% des hospitalisations, 53% des admissions en USI et 80% des décès associés à la Covid-19 concernaient des adultes âgés de 65 ans et plus. Moins de 1% des hospitalisations concernaient des personnes âgées de moins de 20 ans. Ce taux était de 31% chez les adultes âgés de 85 ans ou plus. Aucune admission en USI n'a été signalée chez les personnes âgées de moins de 20 ans. Les pourcentages d'admissions en USI étaient les plus faibles chez les adultes âgés de 20-44 ans (2%-4%) et les plus élevés chez les adultes âgés de 75-84 ans (11%-31%). Les pourcentages de létalité augmentaient avec l'âge, passant d'aucun décès déclaré chez les personnes âgées de moins de 20 ans aux pourcentages les plus élevés (10%-27%) chez les adultes âgés de 85 ans ou plus [26].

Discussion

Cette revue de la littérature a permis de montrer que l'âge avancé est un facteur de risque indépendant de formes

sévères et de décès chez les patients atteints de Covid-19. Un excès de risque apparaît dès l'âge de 50 ans et devient évident vers l'âge de 60 à 65 ans.

Dans une revue systématique avec méta-analyse, étudiant notamment les facteurs de risque de formes graves de Covid-19 sévère (définies par le syndrome de détresse respiratoire aiguë, la ventilation mécanique ou l'admission en USI ou le décès), le risque relatif de formes graves se situait entre 3 et 4 dans la catégorie >60 ou 65 ans comparativement à la catégorie inférieure dans 3 études et >1 dans une seule étude. Le risque relatif exprimant l'excès de risque de développer une forme grave ou de décéder dans un groupe d'âge par rapport à un groupe de référence. Le risque de décès s'échelonne

de 2,43 à 8,55 dans les catégories d'âge >60 ans comparativement à la catégorie inférieure, dans 4 études. Le rapport de modification du risque de formes graves ou de décès par année d'âge a été aussi évalué, il variait de 1,06 à 1,46 [27].

L'augmentation du risque d'hospitalisation par rapport à la catégorie d'âge <50 ans (prise comme référence) variait de 1,92 à 2,96 dans la catégorie d'âge 50-59 (ou 50-64 ans) et de 2,78 à 5,52 dans la catégorie d'âge ≥60 ou 65 ans. Concernant la mortalité, l'augmentation du risque par rapport à la catégorie d'âge <50 ans (prise comme référence) variait de 2,50 à 4,56 dans la catégorie d'âge 50-59 (ou 50-64 ans) et de 9 à 12,3 dans la catégorie d'âge ≥60 ou 65 ans (tableau 2).

Tableau 2 : Taux d'hospitalisation ou de décès par catégorie d'âge rapportés dans 6 études.

Étude	Événement	Taux dans la catégorie d'âge <50 ans	Taux dans la catégorie d'âge 50-59 ou 50-64 ans	Taux dans la catégorie d'âge ≥60 ou 65 ans
CDC, 2020 [11]	Hospitalisation	4,25%	8,16%	11,8%
Garg, 2020 [14]	Hospitalisation	2,5%	7,4%	13,8%
MSPRH, 2020 [2]	Mortalité	1,43%	6,53%	17,58
Verity, 2020 [10]	Mortalité	0,30%	1,25%	3,99%
Onder, 2020 [15]	Mortalité	0,4%	1%	3,5%
Novel, 2020 [16]	Mortalité	0,4%	1,3%	3,6%

Plusieurs mécanismes plausibles ont été énoncés pour élucider le lien entre l'âge avancé et les formes graves de cette maladie : affaiblissement du système immunitaire, présence de comorbidités et limitation de la « réserve d'organes », représentée par la capacité d'un organe à revenir avec succès à son état physiologique d'origine après des épisodes répétés de stress [28].

Même si des études épidémiologiques sur le personnel soignant exposé à la Covid-19 font encore défaut, il apparaît sensé d'extrapoler les résultats de ce travail sur le personnel de santé dans le but d'une démarche d'aide à la décision d'aptitude médicale.

La note ministérielle n°18 du 26 avril 2020 précise que les personnels de santé âgés de 65 ans et plus doivent être dispensés des services dédiés à la Covid-19 [29].

A la lumière de toutes ces informations, il apparaît raisonnable de ne pas permettre l'exposition professionnelle au SRAS-Cov-2 d'un personnel de santé âgé de 65 ans et plus. Pour le personnel âgé de 50 à 64 ans, l'éviction des secteurs à haut risque (services ou unités recevant des cas graves tels que la réanimation, ou réalisant des procédures très exposantes telles que les intubations, ou

recevant des cas suspects mais pouvant occasionnellement réaliser des procédures très exposantes), pourrait être envisagée, particulièrement en présence de comorbidités (affections cardio-vasculaires ou pulmonaires chroniques, diabète, obésité, insuffisance immunitaire, etc). Dans l'éventualité d'un manque de personnel soignant dans les services dédiés à la Covid-19, l'affectation en secteur de soins susceptibles de les exposer à des patients Covid-19 positifs, doit s'accompagner du respect strict des mesures barrières notamment le port de masque de type FFP2 ou FFP3 et de protection oculaire (écran facial ou lunettes de protection). Dans la mesure du possible, le télétravail pourra être proposé à cette catégorie de personnel.

Conclusion

Les résultats des recherches actuellement disponibles ont permis d'identifier formellement l'âge avancé comme facteur de risque indépendant de formes graves de Covid-19 et de décès par cette infection. Les institutions internationales ont fixé le seuil de fragilité à 65 ans pour certaines et à 70 ans pour d'autres.

Le ministère algérien chargé de la santé a précisé l'âge vulnérable à 70 ans dans la population générale et 65 ans pour le personnel de santé.

Notre analyse de la littérature a montré clairement que le risque de formes graves et de décès par la Covid-19 est déjà important dès l'âge de 50 ans et augmente considérablement à partir de 60 à 65 ans. Il apparaît essentiel de ne pas permettre l'exposition professionnelle au SRAS-Cov-2 d'un personnel de santé âgé de 65 ans et plus. Entre 50 à 64 ans, l'éviction des secteurs à haut risque pourrait être envisagée, notamment en présence de certaines comorbidités.

Date de soumission

05 Juin 2020

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt.

Références

1. WHO Coronavirus Disease (Covid-19) Dashboard. Consultable sur <https://Covid19.who.int> (accès le 05 juin 2020).
2. Carte épidémiologique. Consultable sur : <http://Covid19.sante.gov.dz/carte/> (accès le 04 juin 2020).
3. World Health Organisation. Coronavirus disease 2019 (Covid-19) Situation Report – 51. 2020. Consultable sur : https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200311-sitrep-51-Covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_4 (accès le 16 Mars 2020).
4. Centers for Disease Control and Prevention. People who are at higher risk for severe illness. 2020. Consultable sur : https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fspecific-groups%2Fguidance-business-response.html (accès le 02 mai 2020).
5. Gouvernement du Canada. Maladie à coronavirus (Covid-19) : Prévention et risques. 2020. Consultable sur : <https://www.canada.ca/en/publichealth/services/diseases/2019-novel-coronavirusinfection/prevention-risks.html> (accès le 31 mai 2020).
6. European centre for disease prevention and control. Coronavirus disease 2019 (Covid-19) pandemic: increased transmission in the EU/EEA and the UK – seventh update. 2020. Consultable sur : <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/RRA-seventh-update-Outbreak-ofcoronavirus-disease-Covid-19.pdf> (accès le 30 mars 2020).
7. Haut Conseil de la Santé Publique. Avis provisoire : Recommandations relatives à la prévention et à la prise en charge du Covid-19 chez les patients à risque de formes sévères. 2020. Consultable sur : <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=775> (accès le 15 mars 2020).
8. Public Health England. Guidance on social distancing for everyone in the UK. 2020. Consultable sur : <https://www.gov.uk/government/publications/Covid-19-guidance-on-social-distancing-and-forvulnerable-people/guidance-on-social-distancingfor-everyone-in-the-uk-and-protecting-olderpeople-and-vulnerable-adults> (accès le 02 mai 2020).
9. MSPRH. Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière. Direction générale de la prévention et de la promotion de la santé. Fiche technique III : Personnes vulnérables au Coronavirus Covid-19. 2020. Consultable sur : <http://www.sante.gov.dz/prevention/82-documentation/552-notes-coronavirus-Covid-19.html> (accès le 03 mai 2020).
10. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *Lancet Infect Dis* 2020. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30243-7.
11. Center for Disease Control and Prevention Covid-19 Response Team. Preliminary Estimates of the Prevalence of Selected Underlying Health Conditions Among Patients with Coronavirus Disease 2019 — United States, February 12–March 28, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69(13):382–386. Consultable sur : <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6913e2.htm> (accès le 08 avril 2020).
12. Center for Disease Control and Prevention Covid-19 Response Team. Severe outcomes among patients with coronavirus disease 2019 (Covid-19)—United States, February 12–March 16, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69(12): 343–346. Consultable sur : <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6912e2.htm> (accès le 01 avril 2020).
13. Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ* 2020; 368. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>
14. Garg S, Kim L, Whitaker M, O'Halloran A, Cummings C, Holstein R, et al. Hospitalization Rates and Characteristics of Patients Hospitalized with laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019—Covid-NET, 14 States, March 1–30, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:458–464
15. Onder G, Rezza G, Brusaferro S. Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to Covid-19 in Italy. *Jama* 2020; 323(18):1775–1776.
16. Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. Vital surveillances: the epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (Covid-19)—China, 2020. *China CDC Weekly* 2020; 2(8):113–122. <http://weekly.chinacdc.cn/en/article/id/e53946e2-c6c4-41e9-9a9b-fea8db1a8f51> (accès le 01 mai 2020).
17. Jain V, Yuan JM. (2020). Systematic review and meta-analysis of predictive symptoms and comorbidities for severe Covid-19 infection. *medRxiv* 2020. DOI : <https://doi.org/10.1101/2020.03.15.20035360>.
18. Liu W, Tao ZW, Wang L, Yuan ML, Liu K, Zhou L, et al. Analysis of factors associated with disease outcomes in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus disease. *Chin Med J* 2020. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000775
19. Wang Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... & Zhao, Y. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama* 2020; 323(11):1061–1069.
20. Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al. Risk factors for severity and mortality in adult Covid-19 inpatients in Wuhan. *Allergy Clin Immunol* 2020. DOI: 10.1016/j.jaci.2020.04.006
21. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Liu H, Wu Y, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SRAS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med* 2020. DOI : 10.1016/S2213-2600(20)30079-5
22. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with Covid-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
23. Zhang J-J, Dong X, Cao Y-Y, Yuan Y-D, Yang Y-B, Yan Y-Q, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SRAS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allerg* 2020. DOI: 10.1111/all.14238
24. Bhargava A, Fukushima EA, Levine M, Zhao W, Tanveer F, Szpunar SM, Saravolatz L. Predictors for Severe Covid-19 Infection. *Clin Infect Dis* 2020. DOI : 10.1093/cid/ciaa674
25. Williamson E., Walker AJ, Bhaskaran KJ, Bacon S, Bates C, Morton CE. Open SAFELY: factors associated with Covid-19-related hospital death in the linked electronic health records of 17 million adult NHS patients. *medRxiv* 2020. DOI : <https://doi.org/10.1101/2020.05.06.20092999>.
26. Center for Disease Control and Prevention Covid-19 Response Team. Severe outcomes among patients with coronavirus disease 2019 (Covid-19)—United States, February 12–March 16, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69(12): 343–346. Consultable sur : <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6912e2.htm> (accès le 25 avril 2020).
27. Matsushita K, Ding N, Kou M, Hu X, Chen M, Gao Y, et al. The relationship of Covid-19 severity with cardiovascular disease and its traditional risk factors: A systematic review and meta-analysis. *medRxiv* 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054155>
28. Atamna H, Tenore A, Lui F, Dhahbi JM. Organ reserve, excess metabolic capacity, and aging. *Biogerontology* 2018;19:171–84
29. Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière. Note n° 18 du 26 avril 2020 complétant la note n°13 du 31 mars 2020 relative aux mesures de prévention et de protection en milieu de travail face à l'épidémie coronavirus (Covid-19). 2020. Consultable sur : <http://www.sante.gov.dz/prevention/82-documentation/552-notes-coronavirus-Covid-19.html> (accès le 5 mai 2020).