



Article Original

Facteurs Associés au Décès par COVID-19 à l'Hôpital Nianankoro Fomba de Ségo

Factors associated with death from COVID-19 at Nianankoro Fomba Hospital in Ségo

Ousmane Sy¹, Boureyma Belem¹, Abou Bayoko¹, Sidiki Sangare¹, Ousmane Dantoumé Toure¹, Lamine Doumbia¹.

RÉSUMÉ

Introduction. La COVID-19 apparut à Wuhan, en décembre 2019 a rapidement envahi toute la Chine et s'est propagée au reste du monde obligeant l'OMS à la déclarer comme pandémie dès le 11 mars 2020. Afin de mieux comprendre la létalité de cette nouvelle affection, nous avons initié cette étude dont l'objectif était d'évaluer les facteurs associés au décès par COVID-19 à l'hôpital de Ségo du 1^{er} mars 2020 au 30 juin 2021. **Méthodologie.** Nous avons mené une étude transversale analytique portant sur l'ensemble des patients vus pour COVID-19 à l'hôpital de Ségo durant la période d'étude. Les données ont été analysées dans le logiciel SPSS version 25.0 en utilisant une analyse multivariée de type régression logistique. **Résultats.** La proportion de décès parmi les patients s'élevait à 12,9%. L'âge supérieur à 65 ans, l'existence d'une comorbidité comme le diabète et les bronchopneumopathies chroniques obstructives (BPCO) étaient associés à ce décès avec des Odds Ratio respectifs de 3,16 ; 8,34 et 7,93. Après ajustement par l'effet des autres facteurs, le diabète et les BPCO étaient restés associés avec des Odds Ratio ajustés respectifs de 3,018 [41-140] et 13,00 [75-143] avec respectivement $p=0,001$ et $p=0,004$. **Conclusion.** Aux termes de cette étude, nous pouvons affirmer que le diabète et les BPCO étaient significativement associés au décès par COVID-19 à Ségo.

ABSTRACT

Introduction. COVID-19 appeared in Wuhan in December 2019, quickly invaded all of China and spread to the rest of the world, forcing the WHO to declare it as a pandemic on March 11, 2020. In order to better understand the lethality of this news condition, we initiated this study, the objective of which was to assess the factors associated with death from COVID-19 at Ségo hospital from March 1, 2020 to June 30, 2021. **Methodology.** We conducted an analytical cross-sectional study of all patients seen for COVID-19 at Ségo hospital during the study period. Data were analyzed in SPSS version 25.0 software using multivariate logistic regression analysis. **Results.** The proportion of deaths among patients was 12.9%. Age over 65, the existence of a comorbidity such as diabetes and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) were associated with this death with respective odds ratios of 3.16; 8.34 and 7.93. After adjusting for the effect of other factors, diabetes and COPD remained associated with respective adjusted odds ratios of 3.018 [41-140] and 13.00 [75-143] with respectively $p=0.001$ and $p=0.004$. **Conclusion.** At the end of this study, we can affirm that diabetes and chronic obstructive pulmonary disease were significantly associated with death from COVID-19 in Segou.

1. Institut Supérieur de Santé Publique, Bamako, Mali.

Auteur correspondant :

Ousmane Sy
Institut Supérieur de Santé Publique,
Bamako, Mali.
Email: ousmasy@yahoo.fr |
ousmasy911@gmail.com
Téléphone : 00223 66 85 94 84 //
00223 76 45 80 26

Mots clés : Facteurs associés, Décès, COVID-19, Ségo.

Keywords: Associated factors, Death, COVID-19, Ségo.

INTRODUCTION

En décembre 2019, une pneumonie de cause inconnue a été détectée à Wuhan, capitale de Hubei, Chine. Très rapidement, les scientifiques ont isolé l'agent pathogène en cause dès le 7 janvier 2020. Il s'agit d'un nouveau coronavirus qui va plus tard être nommé « coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 » (SRAS-CoV-2). Cette pneumonie a ensuite été dénommée « maladie à coronavirus 2019 » (COVID-19), en février 2020, par l'organisation mondiale de la santé (OMS). Le spectre clinique de l'infection par le SRAS-CoV-2 est large,

englobant des tableaux d'infection asymptomatique, de maladie légère des voies respiratoires supérieures et de pneumonie virale sévère avec une détresse respiratoire et même la mort [1].

Cette catastrophe sanitaire est apparue, au moment où les priorités des politiques sanitaires s'orientaient de plus en plus vers les maladies non transmissibles et les différentes formes de malnutrition [2-4], avec diminution des budgets destinés aux épidémies et catastrophes [5]. L'épidémie a envahi la Chine puis s'est propagée à travers les autres régions du monde suscitant l'inquiétude de tous et

POINTS SAILLANTS

Ce qui est connu du sujet

La majorité des patients non survivants de la COVID-19 avaient au moins une comorbidité associée.

La question abordée dans cette étude

Identifier les facteurs associés au décès par COVID-19 dans la région de Ségou au Mali.

Ce que cette étude apporte de nouveau

Le diabète et les bronchopneumopathies chroniques obstructives (BPCO) étaient les deux comorbidités associées au décès par COVID-19 à Ségou.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

Il faut une attention particulière au cours de la prise en charge de sujets souffrant de diabète ou de BPCO en cas d'infection par le Sars-COV2.

obligeant l'OMS à la déclarer comme une pandémie le 11 mars 2020 [6].

Comparé au syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS1) et le syndrome respiratoire du moyen orient (MERS), la létalité par COVID-19 est plus faible parmi les cas confirmés. Cette létalité varie en fonction de la stratégie diagnostique. Elle est plus faible dans le cadre d'un dépistage de masse, alors qu'elle est plus élevée en cas de diagnostic ciblé chez les patients symptomatiques qui présentent des facteurs de risques de maladie sévère ou

des critères d'hospitalisation. Chez les patients admis en réanimation, cette létalité peut atteindre jusqu'à 26% [7]. Des études antérieures ont démontré que 20% à 30% des patients non survivants de la COVID-19 avaient un diabète sous-jacent. Ces données indiquent que les patients COVID-19 atteints de diabète pourraient avoir un risque plus élevé de décès (8). Dans d'autres, des liens significatifs ont été rapportés entre l'âge supérieur à 50 ans, l'hypertension artérielle et le diabète avec la survenue de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) [7-8]. Il en a été de même pour le surpoids, l'obésité et les coronaropathies [2].

Cependant, toutes ces études ont été réalisées dans des conditions socio-culturelles et économiques différentes d'une région du Mali. Au 24 avril 2020, peu après la déclaration de l'épidémie au Mali, le monde totalisait 2 626 321 cas confirmés de COVID-19 avec 181 938 décédés [8].

Aucune étude antérieure, sur ces facteurs associés à la COVID-19 n'avait été réalisée dans notre contexte. L'objectif était d'évaluer les facteurs associés au décès par COVID-19 à l'hôpital de Ségou du 1^{er} mars 2020 au 30 juin 2021.

MATERIELS ET METHODES

Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée à l'hôpital régional Nianankoro Fomba de Ségou. Il s'agit d'un établissement public hospitalier (EPH) de deuxième référence à vocation générale situé au centre de la ville Ségou.

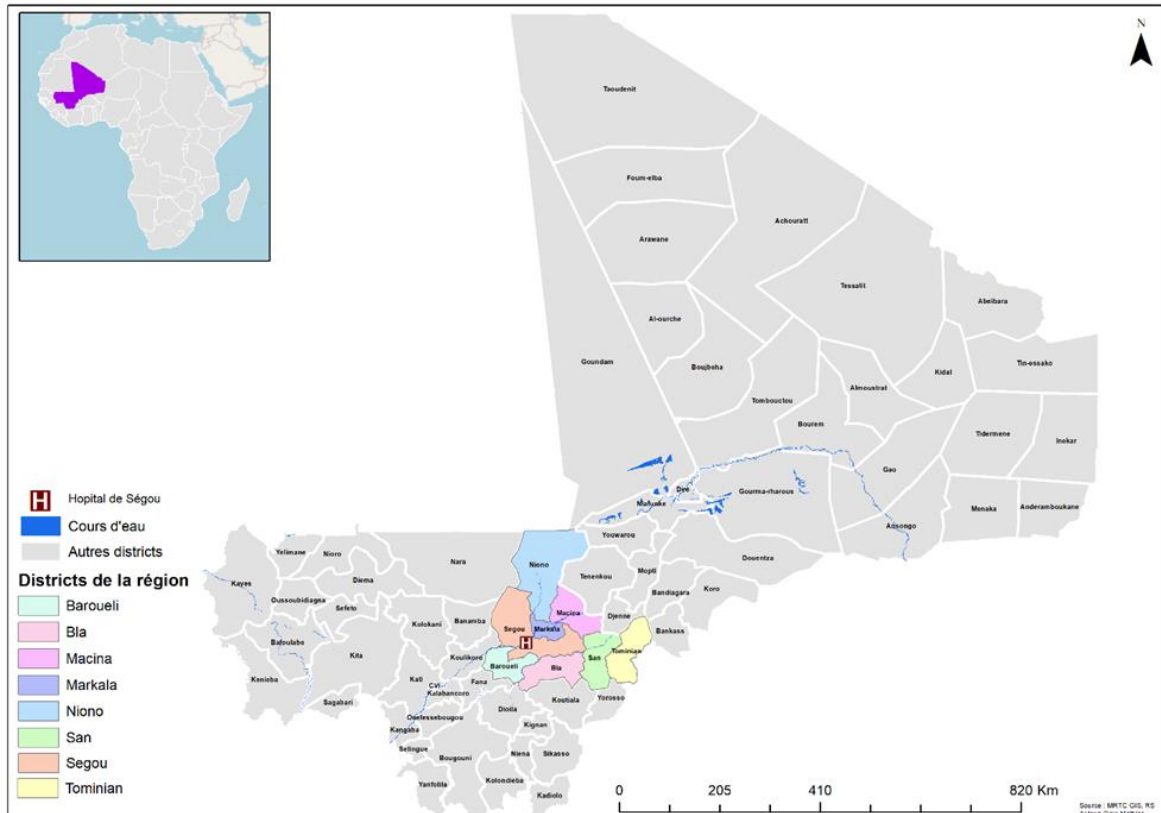


Figure 1 : carte du Mali avec focus sur la région de Ségou

Ségou, 4^{ème} région administrative du Mali a une superficie de 64 947 Km² (environ 5% du territoire). Elle est limitée au sud par la région de Sikasso, au sud-est par le Burkina Faso, à l'est par la région de Mopti au nord par la Mauritanie et la région de Tombouctou, à l'ouest par la région de Koulikoro. C'est une zone sahélienne avec un climat semi-aride. La population était estimée à 3 397 920 d'habitants en 2021 (RGPH 2009 actualisé) avec une densité de 36 habitants/km² et un taux d'accroissement de 3,1%. Cette population se caractérise par son extrême jeunesse 48% de moins de 15 ans. La proportion de femmes était à 50,5% et l'espérance de vie à la naissance de 55 ans. La région est essentiellement agro-pastorale. L'économie repose sur le secteur primaire (agriculture, élevage, pêche).

Sur le plan sanitaire, la région compte 8 districts sanitaires, 211 Centres de Santé Communautaire (CSCoM), 623 sites Agent de Santé Communautaire (ASC), un hôpital régional, 65 structures sanitaires privées (clinique médicale; cabinet de soins et cabinet d'accouchement), 11 structures de santé confessionnelles, 6 réseaux de centres médicaux interentreprises, 8 infirmeries et maternités de garnison du service de santé des armées. Aussi, 67 officines et 35 dépôts privés améliorent la couverture en médicaments.

L'Hôpital Nianankoro Fomba de Ségou, le seul de la région est un EPH de 2^{ème} référence à vocation générale par la loi N°03-017 du 14 juillet 2003. Il dispose d'une capacité d'hospitalisation de 198 lits fonctionnels répartis entre 12 services cliniques : Médecine générale, Cardiologie, Chirurgie générale, Chirurgie pédiatrique, Pédiatrie, Gynéco-obstétrique, Orthopédie-Traumatologie, Urologie, Anesthésie-Réanimation, ORL, Odontostomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale et service d'Accueil des Urgences.

Type d'étude

Nous avons réalisé une étude transversale à visée analytique pour identifier les liens statistiques entre des facteurs favorisants et le décès par COVID-19. Elle a porté sur les données historiques, recueillies à l'investigation de chacun des cas sur une période de 16 mois allant du 1^{er} mars 2020 au 30 juin 2021.

Période de la collecte

La collecte des données a été effectuée au sein de l'unité du système d'information hospitalière en octobre 2021.

Population d'étude

Population cible

La population cible était les sujets susceptibles d'être infectés par le virus de la maladie à COVID-19 dans la région de Ségou.

Population source

Il s'agissait de tous les sujets ayant fait l'objet de test positif pour la maladie à COVID-19 reçus à l'hôpital régional de Ségou.

Echantillonnage

Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude :

- ❖ Tout individu ayant fait l'objet de test positif pour maladie à COVID-19 à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou ;
- ❖ Tout individu ayant fait l'objet de test positif pour maladie à COVID-19 dans une autre formation sanitaire puis adressé à l'hôpital Ségou.

Critères de non-inclusion

Ont été exclus de cette étude :

- ❖ Les cas suspects de maladie à COVID-19 dans la région qui n'ont pas été confirmés ;
- ❖ Les cas confirmés de maladie à COVID-19 dont l'âge n'était pas précisé.

Taille de l'échantillon

Nous avons fait un choix raisonné en incluant l'ensemble des cas notifiés qui remplissaient les critères au cours de la période d'étude.

Collecte, traitement et analyse des données

Les données de cette étude ont été recueillies par exploitation documentaire à l'aide de questionnaire. Un total de 133 cas ont fait l'objet de cette analyse. Les analyses statistiques ont concerné seulement les cas confirmés biologiquement ou ayant présentés des lésions évocatrices au scanner. Elles ont été faites par les logiciels d'analyse Statistical Package for Social Sciences (SPSS version 25).

Analyse descriptive

Elle a concerné les caractéristiques sociodémographiques des patients inclus.

Analyses analytiques

Pour les mesures d'association les Odds ratios ont été calculés et présentés avec leurs intervalles de confiance à 95% avec un risque seuil $\alpha=5\%$. Une analyse par régression logistique de type pas à pas descendante a été réalisée sur des variables indépendantes afin d'évaluer leurs associations avec la variable dépendante binaire qui était le décès par COVID-19.

Aspects éthiques et déontologique

Le protocole de cette étude a été préalablement soumis à l'approbation du comité scientifique de l'institut supérieur de santé publique du Mali. L'autorisation des responsables administratives et sanitaires de l'hôpital de Ségou a été acquise avant le début de l'enquête. Toutes les règles de confidentialité ont été respectées. Les données collectées sont archivées en lieu sûr et ne sont accessibles qu'aux personnes impliquées dans l'étude.

RESULTATS

Caractéristiques socio-démographiques

L'étendu d'âge des patients de notre échantillon était très élevé, soit 80 ans avec un minimum de 5 ans. La moyenne d'âge était de $48,2 \pm 19,6$ ans. La plupart de nos patients avait un âge compris entre 15 et 44 ans, soit 43,5%. Les moins de 15 ans était la tranche d'âge minoritaire avec seulement 3,8%. Par contre, les sujets les plus à risque, soit ceux âgés de 65 ans ou plus représentaient 25,2% de l'échantillon.

Les patients de notre échantillon étaient majoritairement masculins avec environ 60% des cas. Le sexe ratio était de 1,5 en faveur de l'homme.

Le district de Ségou était le plus affecté avec 87,8% des cas. Aucun des cas de notre échantillon n'avait été notifié dans le district de Tominian. Les administrateurs représentaient la profession majoritaire avec 43,5% des cas (Tableau 1).

Tableau 1: représentation des cas de COVID-19 vus à l'hôpital de Ségou de mars 2020 à juin 2021 selon la résidence et la profession

Variable	Effectif	Fréquence
Profession		
Administrateur	57	43,5
Commerçant	6	4,6
Informel	53	40,5
Non précisé	15	11,5
Total	131	100
District de résidence		
Baroueli	1	0,8
Bla	2	1,5
Macina	1	0,8
Markala	5	3,8
Niono	2	1,5
San	1	0,8
Ségou	115	87,8
Tominian	0	0
Autres région	4	3,1
Total	131	100

Caractéristiques évolutives des cas

L'épidémie a évolué en dent de scie tout au long de la période de notre étude. Le plus grand pic a été observé en décembre 2020 avec 37,4% des cas. Ceci peut s'expliquer par le climat de l'hiver particulièrement propice aux affections respiratoires.

Analyse des facteurs associés au décès par COVID-19

Dans notre étude, les sujets âgés de 65 ans et plus représentaient près de 25% de notre échantillon et étaient plus susceptibles de mourir de la COVID-19 que ceux relativement plus jeunes (moins de 65 ans) (OR= 3,16 ;

IC_{95%} : [1,107-9,049], p=0,032). Les diabétiques représentaient près de 10% de notre échantillon. Ce facteur était fortement associé à un risque de mourir de la COVID-19 plus de huit fois plus élevé que les sujets atteints de la COVID-19 sans diabète. (OR= 8,34 ; IC_{95%} : [2,38-29,24], p=0,001). Les bronchopneumopathies chroniques obstructives étaient moins représentées dans notre échantillon, soit 4,58%. Cette affection était fortement associée au décès par COVID-19 (OR= 7,93 ; IC_{95%} : [1,46-43,15], p=0,02

Parmi les variables indépendantes testées par analyse bivariée, l'âge supérieur à 65 ans, la présence d'une comorbidité, le diabète et les BPCO étaient fortement associés à un risque plus élevé de décès par COVID-19 en analyse bivariée.

Le tableau 3 montre les résultats du modèle final de l'analyse multivariée avec régression logistique. Après l'effet des différents facteurs les uns sur les autres le diabète et les bronchopneumopathies chroniques obstructives étaient les deux facteurs réellement associés au décès par COVID-19 à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou de mars 2020 à juin 2021.

DISCUSSION

Limites et perspectives

Notre étude a porté uniquement sur les patients vus à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. L'échantillon, quoiqu'ayant inclus l'ensemble des cas notifiés durant la période était un peu étroit. Une étude à une échelle beaucoup plus étendue aurait permis de mieux extrapoler les résultats. Elle était exclusivement quantitative. L'étude a travaillé sur des données préexistantes du service. Des paramètres plus détaillés auraient pu être analysés sur une base constituée en conséquence. C'est le cas par exemple du niveau d'étude qui n'a point pu être analysé dans cette étude. Aussi, une étude longitudinale aurait donné plus de détails sur les aspects évolutifs de la maladie dans notre contexte. Cependant, ces limites n'affectent en rien la validité tant interne qu'externe des résultats.

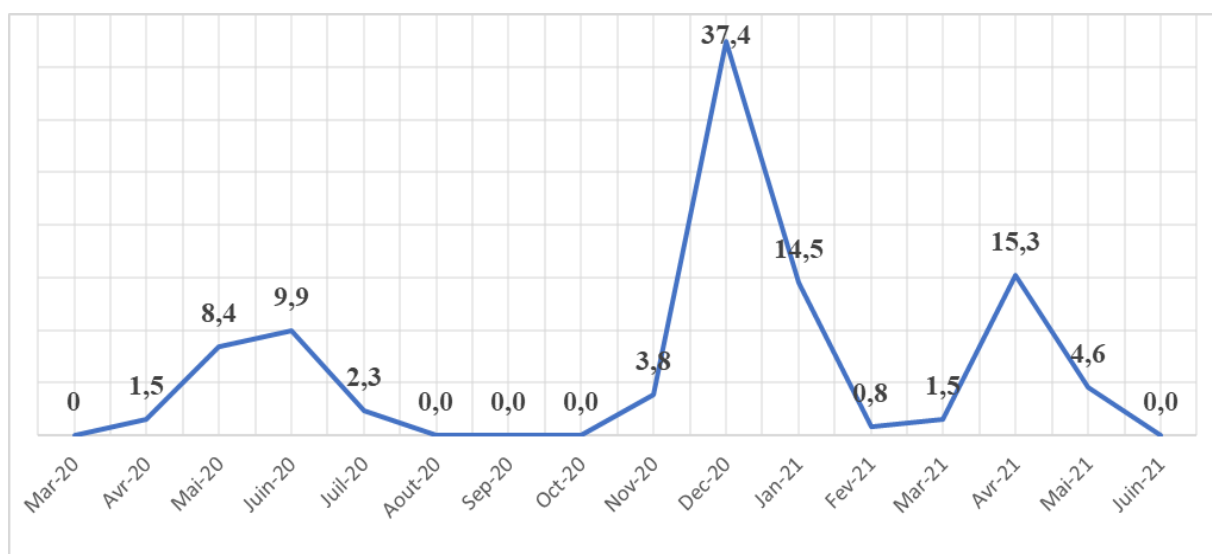


Figure 2 : Evolution selon le temps de l'épidémie à COVID-19 à l'hôpital de Ségou entre mars 2020 à juin 2021.

Tableau 2: analyse bivariée des facteurs associés aux décès par COVID-19, à l'hôpital de Ségou de mars 2020 à juin 2021.

Variable	Décès n (%)	Vivant n (%)	Total (%)	OR	P	IC _{95%}
Age						
Moins de 65 ans	9 (9,18)	89 (90,81)	74,81	1		
Plus de 65 ans	8 (24,24)	25 (75,75)	25,19	3,164	0,032	[1,107-9,049]
Sexe						
Homme	9 (11,39)	70 (88,61)	60,30	1		
Femme	8 (15,38)	44 (84,62)	39,69	1,414	0,507	[0,508-3,939]
Diabète						
Absence	11 (9,32)	107 (90,68)	90,08	1		
Présence	6 (46,15)	7 (53,85)	9,92	8.338	0,001	[2,378-29,237]
HTA						
Absence	13 (11,30)	102 (88,70)	87,79	1		
Présence	4 (25,00)	12 (75,00)	12,21	2,615	0,138	[0,734-9,316]
Cardiopathie						
Absence	13 (11,21)	103 (88,79)	88,55	1		
Présence	4 (26,67)	11 (73,33)	11,45	2,881	0,106	[0,800-10,378]
BPCO						
Absence	14 (11,20)	111 (88,80)	95,42	1		
Présence	3 (50,00)	3 (50,00)	4,58	7.929	0,017	[1,457-43,145]

Tableau 3 : Modèle final de l'analyse multivariée, avec régression logistique descendante, des facteurs associés aux décès par COVID-19 à l'hôpital de Ségou de mars 2020 à juin 2021

Variable	Décès n (%)	Vivant n (%)	Total (%)	ORa*	P	IC _{95%}
Diabète						
Absence	11 (9,32)	107 (90,68)	90,08	1		
Présence	6 (46,15)	7 (53,85)	9,92	3.018	0,001	[41-140]
BPCO						
Absence	14 (11,20)	111 (88,80)	95,42	1		
Présence	3 (50,00)	3 (50,00)	4,58	13.00	0,004	[75-143]

Caractéristiques socio-démographiques

L'âge moyen de notre échantillon était de 48,2 ans \pm 19,6. Un résultat semblable a été rapporté par Mantovani A et al [9] dans sa méta analyse en 2020 dans laquelle l'âge moyen était de 52 ans pour 62 études analysées et 63 ans dans 21 autres. C'était aussi le cas pour Tian W et al [10] en 2020 qui rapportait une moyenne d'âge de 59,8 ans. Yu C et al [11], dans une étude menée à Wuhan, en 2020 rapporte une association du décès par COVID-19 avec l'âge \geq à 65 ans. Kaeuffer C et al [12], une association du décès par COVID-19 avec l'âge \geq à 66,3 ans. D'autres études rapportent des seuils d'âge de risque beaucoup plus jeune [13-15]. Nous n'avons identifié aucun lien entre le sexe et le décès par COVID-19. D'autres auteurs ont rapporté un risque supplémentaire lié au sexe. C'est le cas de Osman M et al [16] et Kaeuffer C et al [12] qui rapportent respectivement un risque de décès 2,74 fois et 2,1 fois chez le sexe masculin.

Facteurs associés aux décès par COVID-19, en analyse multivariée

Pour approfondir notre analyse nous avons regroupé les facteurs qui ont un lien statistiquement significatif avec le décès à travers une régression logistique. A la lumière de cette analyse, nous avons trouvé qu'après ajustement sur les autres facteurs, le diabète et les bronchopneumopathies chroniques obstructives présentent un lien statistiquement significatif avec le décès par COVID-19.

Le Diabète

Nous avons trouvé que le diabète augmente le risque de décès par COVID-19 avec un Odds ratio ajusté de 3,018 et un coefficient de significativité $p=0,001$. Ce résultat corrobore celui de beaucoup d'études antérieures à travers le monde sur cette nouvelle pandémie. En Tunisie, Osman

M et al [16] trouve que le diabète augmente deux fois le risque de décès par COVID-19. A Wuhan, Yu C et al, dans leur étude rétrospective [11] découvrent que les antécédents de diabète augmentent plus de deux fois le risque de mourir de COVID-19. A New Delhi, Inde, Kumar A et al [17] démontre dans une méta analyse que la présence d'un diabète sous-jacent chez les patients atteints de COVID-19 est associée à une augmentation deux fois plus élevée de risque de sévérité et de décès. En Amérique, dans une étude menée à North Haven, Connecticut, Smith AA et al [15] révèle que les antécédents de diabète représentent l'un des facteurs associés les plus fréquents de décès par COVID-19. Tian W et al (10), dans une méta analyse réalisée à Boston, Massachusetts, conclut à une augmentation de deux fois plus le risque de décès par COVID-19. Ils trouvent que le diabète est responsable d'une altération de la réponse immunitaire ; en particulier l'immunité cellulaire. Ce qui expose les diabétiques à des attaques plus graves de germes pathogènes.

Bronchopneumopathies chroniques obstructives (BPCO)

Les BPCO étaient le deuxième facteur significativement associé au décès par COVID-19 après ajustement par l'effet des autres facteurs en régression logistique. Nous avons trouvé une augmentation du risque de décès par COVID-19 en présence de BPCO avec un Odds ratio ajusté de 13,0 et un coefficient de significativité $p=0,004$. Ce facteur a également été identifié comme associé au décès par COVID-19 par d'autres études récentes. En Tunisie, une méta analyse réalisée, par Osman M et al [16], à la recherche des facteurs prédictifs de mortalité trouve que les BPCO augmentent de 1,41 fois le risque de décès des sujets affectés par la COVID-19. En Amérique, à North Haven, Connecticut, Smith AA et al [15] révèlent

que les BPCO augmentent de 1,410 fois le risque décès par COVID-19. A Londres, Angleterre, Alqahtani JS et al [18] rapporte que les BPCO étaient associées à un taux substantiel de sévérité et de mortalité par COVID-19. En effet, la COVID-19 symptomatique entraîne un syndrome de détresse respiratoire aigu qui lui vaut la dénomination de SRAS-CoV-2. Ainsi, lorsqu'elle survient sur un terrain de BPCO, elle déclenche des manifestations respiratoires sévères particulièrement difficiles à stabiliser.

CONCLUSION

Cette étude s'est intéressée aux facteurs de risque de décès par COVID-19 à l'hôpital de Ségou. Les résultats obtenus nous permettent d'affirmer que le diabète et les bronchopneumopathies chroniques obstructives sont les facteurs de risque significativement associés au décès par COVID-19 dans notre contexte. Des mesures spécifiques doivent être entreprises pour minimiser l'incidence de la COVID-19 chez ces sujets afin de réduire sa létalité dans cet hôpital régional.

REFERENCES

- 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 Lond Engl.* 2020;395(10229):1054-62.
- Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie. *Rev Med Interne.* mai 2020;41(5):308-18.
- Fiche_thematique_odd.pdf [Internet]. [cité 30 mai 2022]. Disponible sur: "https://www.unicef.fr/sites/default/files/fiche_thematique_odd.pdf"
- AnnuaireSLIS2018VFdu27avril.pdf [Internet]. [cité 30 mai 2022]. Disponible sur: "http://www.sante.gov.ml/docs/AnnuaireSLIS2018VFdu27avril.pdf"
- Mali : Plan de réponse humanitaire 2021 (mars 2021) - Mali | ReliefWeb [Internet]. [cité 30 mai 2022]. Disponible sur: https://reliefweb.int/report/mali/mali-plan-de-r-ponse-humanitaire-2021-mars-2021
- PDDSS_2014-2023.pdf [Internet]. [cité 30 mai 2022]. Disponible sur: http://www.sante.gov.ml/docs/PDDSS_2014-2023.pdf
- Ouédraogo AR, Bougma G, Baguiya A, Sawadogo A, Kaboré PR, Minougou CJ, et al. Facteurs associés à la survenue de la détresse respiratoire aiguë et au décès chez des patients atteints de COVID-19 au Burkina Faso. *Rev Mal Respir.* mars 2021;38(3):240-8.
- Shi Q, Zhang X, Jiang F, Zhang X, Hu N, Bimu C, et al. Clinical Characteristics and Risk Factors for Mortality of COVID-19 Patients With Diabetes in Wuhan, China: A Two-Center, Retrospective Study. *Diabetes Care.* juill 2020;43(7):1382-91.
- Mantovani A, Byrne CD, Zheng MH, Targher G. Diabetes as a risk factor for greater COVID-19 severity and in-hospital death: A meta-analysis of observational studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 24 juill 2020;30(8):1236-48..
- Tian W, Jiang W, Yao J, Nicholson CJ, Li RH, Sigurslid HH, et al. Predictors of mortality in hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol.* 22 mai 2020;10.1002/jmv.26050..
- Yu C, Lei Q, Li W, Wang X, Liu W, Fan X, et al. Clinical Characteristics, Associated Factors, and Predicting COVID-19 Mortality Risk: A Retrospective Study in Wuhan, China. *Am J Prev Med.* août 2020;59(2):168-75.
- 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.* sept 2020;50(6):S27.
- Bonanad C, García-Blas S, Tarazona-Santabalbina F, Sanchis J, Bertomeu-González V, Fácila L, et al. The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects. *J Am Med Dir Assoc.* juill 2020;21(7):915-8..
- Asfahan S, Deokar K, Dutt N, Niwas R, Jain P, Agarwal M. Extrapolation of mortality in COVID-19: Exploring the role of age, sex, co-morbidities and health-care related occupation. *Monaldi Arch Chest Dis Arch Monaldi Mal Torace.* 21 mai 2020;90(2).
- Smith AA, Fridling J, Ibrahim D, Porter PS. Identifying Patients at Greatest Risk of Mortality due to COVID-19: A New England Perspective. *West J Emerg Med.* 8 juill 2020;21(4):785-9.
- Osman M, Safer M, Hechaichi A, Letaief H, Dhaouadi S, Harizi C, et al. Facteurs prédictifs de mortalité liée au covid-19 : revue de la littérature. :3.
- Kumar A, Arora A, Sharma P, Anikhindi SA, Bansal N, Singla V, et al. Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr.* août 2020;14(4):535-45.
- Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, Alghamdi SM, Almeahmadi M, Alqahtani AS, et al. Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2020;15(5):e0233147.