

Rendement diagnostique différentiel de la RT-PCR SARS-CoV-2 selon les indications du test à Thiès, Sénégal : implications pour le dépistage ciblé en contexte de ressources limitées

Differential diagnostic yield of SARS-CoV-2 RT-PCR according to test indications in Thies, Senegal: implications for targeted screening in a resource-limited context

Niane M^{1,2,*}, Diagne R^{1,3}, Ndao M¹, Samba F¹ et Johnson O¹

¹Laboratoire National de Santé Publique quartier 10ème Thies, Sénégal

²Service de Santé de la Gendarmerie National, Dakar, Sénégal

³UFR des Sciences de la Santé Université de Thies, BP 967 Thies, Sénégal.

*Auteur correspondant : Niane Moustapha, Email : moustaphaniane95@gmail.com

Résumé

Introduction : dans les pays à ressources limitées comme le Sénégal, l'optimisation du dépistage de la COVID-19 est cruciale. Cette étude visait à analyser le rendement diagnostique de la RT-PCR SARS-CoV-2 selon les indications du test (patients symptomatiques, voyageurs, contacts à risque, personnel de santé) dans la région de Thiès, afin d'identifier les groupes à haut risque et d'orienter les stratégies de dépistage ciblé. **Méthodes :** une étude transversale descriptive et analytique a été menée du 1er au 31 janvier 2022 au Laboratoire National de Santé Publique de Thiès. Au total, 883 patients ont été testés par RT-PCR nasopharyngée. Les taux de positivité ont été comparés entre les quatre groupes par test du χ^2 , et des odds ratios bruts (OR) avec IC95 % ont été calculés.

Résultats : le taux de positivité global était de 18,6 % (IC95 % : 16,0-21,3). Il variait significativement selon l'indication du test ($p < 0,0001$). Les patients symptomatiques présentaient le taux le plus élevé (40,8 % ; OR = 5,22 [3,57-7,63] vs voyageurs). Les voyageurs (54,4 % des tests) avaient un taux de 11,7 % (IC95 % : 9,0-14,9). Les contacts à risque et le personnel de santé avaient des taux faibles (respectivement 7,0 % et 4,8 %), sans différence significative par rapport aux voyageurs. Parmi les 164 cas positifs, la fièvre (81,7 %), la toux (64,0 %) et la dyspnée (53,7 %) étaient les symptômes dominants. **Conclusion :** dans un contexte de ressources limitées, le dépistage par RT-PCR doit prioriser les patients symptomatiques (fièvre, toux). Le dépistage systématique des contacts asymptomatiques et du personnel de santé en l'absence de symptômes est peu efficient. Le dépistage des voyageurs, bien que de rendement intermédiaire, a détecté plus d'un tiers des cas positifs et doit être maintenu ou allégé selon la circulation virale. Ces résultats plaident pour une allocation ciblée des tests moléculaires rares et coûteux.

Mots clés : SARS-CoV-2 ; COVID-19 ; RT-PCR ; rendement diagnostique ; dépistage ciblé ; ressources limitées ; Sénégal

Abstract

Background : In resource-limited countries such as Senegal, optimizing COVID-19 testing strategies is critical. This study aimed to analyze the diagnostic yield of SARS-CoV-2 RT-PCR according to test indications (symptomatic patients, travellers, at-risk contacts, healthcare workers) in the Thiès region, to identify high-risk groups and guide targeted screening strategies. **Methods :** A cross-sectional descriptive and analytical study was conducted from 1 January to 31 January 2022, at the National Public Health Laboratory of Thiès. A total of 883 patients underwent nasopharyngeal RT-PCR testing. Positivity rates were compared across the four groups using the chi-square test, and crude odds ratios (OR) with 95% confidence intervals (CI) were calculated. **Results :** The overall positivity rate was 18.6% (95% CI: 16.0–21.3). Positivity rates differed significantly according to test indication ($p < 0.0001$). Symptomatic patients had the highest rate (40.8%; OR = 5.22 [3.57–7.63] vs travellers). Travellers accounted for 54.4% of tests and had a positivity rate of 11.7% (95% CI: 9.0–14.9). At-risk contacts and healthcare workers had low positivity rates (7.0% and 4.8%, respectively), with no significant difference compared to travellers. Among the 164 positive cases, fever (81.7%), cough (64.0%), and dyspnoea (53.7%) were the predominant symptoms. **Conclusion :** In resource-limited settings, RT-PCR testing should prioritize symptomatic patients (fever, cough). Routine screening of asymptomatic contacts and healthcare workers without symptoms appears inefficient. Traveller screening, despite intermediate yield, detected more than one-third of positive cases and should be maintained or adjusted according to viral circulation. These findings support targeted allocation of scarce and costly molecular tests.

Keywords : SARS-CoV-2 ; COVID-19 ; RT-PCR ; diagnostic yield ; targeted screening ; resource-limited setting ; Senegal

INTRODUCTION

À la fin de l'année 2019, un nouveau coronavirus, identifié à Wuhan dans la province chinoise du Hubei, a marqué le début d'une pandémie sans précédent [1]. Le virus responsable, le syndrome respiratoire aigu sévère coronavirus 2 (SARS-CoV-2), initialement désigné sous le nom de 2019-nCoV, est à l'origine de la COVID-19 [2]. Au Sénégal, le premier cas a été officiellement enregistré le 2 mars 2020 [3]. Dans la riposte à cette crise sanitaire, les tests de diagnostic moléculaire (RT-PCR) ont occupé une place centrale, permettant non seulement de confirmer les infections, mais aussi d'orienter les stratégies de contrôle épidémiologique.

Cependant, dans les pays à ressources limitées comme le Sénégal, la capacité de dépistage est restée contrainte tout au long de la pandémie. Dans ce contexte, la pertinence d'un dépistage non ciblé a été questionnée, en raison des coûts élevés et des ressources humaines et logistiques limitées. Une utilisation optimale des tests RT-PCR suppose donc de mieux identifier les groupes pour lesquels le rendement diagnostique est le plus élevé, afin d'orienter les efforts vers un dépistage ciblé et efficace.

En Afrique subsaharienne, les études disponibles se sont principalement focalisées sur la validation technique des plateformes de diagnostic moléculaire [4-6] ou sur la comparaison des performances entre tests RT-PCR, tests antigéniques et sérologiques [7-9]. À notre connaissance, aucune recherche n'a encore évalué de manière comparative le rendement diagnostique de la RT-PCR en fonction des indications de test (cas symptomatiques, voyageurs, contacts à risque, personnel de santé) dans cette région, alors même qu'une telle stratification pourrait contribuer à une allocation plus efficiente des ressources limitées.

Nous supposons que les taux de positivité de la RT-PCR varient significativement selon l'indication du test. En particulier, le personnel de santé, les patients symptomatiques et les contacts à risque devraient présenter des taux de positivité plus élevés, tandis que les voyageurs soumis à un dépistage systématique aux frontières devraient avoir le taux de positivité le plus faible. Cette hiérarchie des rendements diagnostiques justifierait une stratégie de dépistage ciblé, orientant les ressources vers les indications à plus forte probabilité de détection du SARS-CoV-2 dans un contexte de ressources limitées.

Ainsi, cette étude vise à analyser la répartition des résultats positifs et négatifs de la RT-PCR selon les principales indications du test (cas symptomatiques, voyageurs, contacts à risque et personnel de santé) dans la région de Thiès, au Sénégal, et à comparer les taux de positivité afin d'identifier les groupes à haut risque, dans l'objectif de contribuer à l'optimisation des stratégies de dépistage en milieu aux ressources contraintes.

MÉTHODOLOGIE**❖ Cadre de l'étude**

L'étude s'est déroulée au Laboratoire National de Santé Publique (LNSP) de Thiès, au Sénégal. Créé par arrêté ministériel n° 13.128 du 02 juillet 2015, le LNSP a son siège à l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences de la Santé de l'Université Iba Der Thiam de Thiès. Il assure des missions de référence nationale, incluant la confirmation diagnostique, la surveillance des maladies à potentiel épidémique, la formation, la recherche, ainsi que l'appui aux laboratoires du pays.

❖ Type et période de l'étude

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique, menée du 1er au 31 janvier 2022.

Population d'étude

L'étude a porté sur 883 patients testés par RT-PCR pour la détection du SARS-CoV-2 au LNSP au cours de la période d'étude, toutes indications confondues. Un échantillonnage non-aléatoire a été utilisé, incluant l'ensemble des patients répondant aux critères d'inclusion durant cette période. Quatre groupes ont été définis selon l'indication du test :

- Les voyageurs (dépistage systématique dans le cadre des contrôles aux frontières),
- Le personnel de santé (dépistage professionnel),
- Les patients symptomatiques (présentant des signes cliniques évocateurs de COVID-19 tels que la fièvre, la toux ou la dyspnée)
- Les contacts à risque (personnes ayant eu un contact étroit avec un cas confirmé).

Ces catégories correspondent aux indications de test renseignées au moment du prélèvement.

❖ Critère de non-inclusion

Le seul critère de non-inclusion était l'opposition du patient à l'utilisation de ses données à des fins de recherche, après information. Un consentement verbal a été obtenu avant inclusion, et l'anonymat des données a été assuré lors de l'analyse.

Procédures de prélèvement et de diagnostic moléculaire

Les prélèvements nasopharyngés ont été réalisés par des techniciens de laboratoire formés, selon les recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). L'extraction des acides nucléiques (ARN) totaux a été effectuée à l'aide du kit commercial *Da An Gene* (*Da An Gene Co., Ltd., Guangzhou, Chine*). L'amplification a été réalisée par RT-PCR en temps réel (*real-time RT-PCR*) à l'aide du *TaqPath™ COVID-19 Combo Kit* (*Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA*), sur l'instrument *Applied Biosystems™ 7500 Fast Dx* (*Thermo Fisher Scientific*).

Les cibles géniques amplifiées étaient les gènes N (nucléocapside), ORF1ab, et S (spicule). Un échantillon était considéré comme positif si au moins deux des trois cibles présentaient un cycle seuil (*Cycle threshold, Ct*) ≤ 36 cycles. Les échantillons avec un $Ct \geq 36$ pour toutes les cibles étaient classés comme négatifs. En cas de discordance entre les cibles, le résultat était considéré comme indéterminé et un nouveau prélèvement était recommandé. Les échantillons indéterminés (cibles discordantes ou valeurs limites) ont été exclus des analyses.

❖ Analyse statistique

Les données obtenues à travers l'enquête ont été saisies sur un tableur Excel 2021. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R version 4.3.0 (*R Core Team, 2023*).

Analyse descriptive : les taux de positivité ont été exprimés en effectifs et en proportions pour chacun des quatre groupes d'indication du test (voyageurs, personnel de santé, patients symptomatiques et contacts à risque). La répartition des signes cliniques (fièvre, toux, etc.) a également été décrite en effectifs et en proportions.

Analyse comparative :

- Les taux de positivité RT-PCR ont été comparés entre les quatre groupes à l'aide du test du χ^2 .

- Des *odds ratios* (OR) bruts avec leurs intervalles de confiance à 95 % ont été calculés pour évaluer l'association entre l'indication du test et la probabilité d'un résultat positif.

- Un seuil de signification statistique a été fixé à $p < 0,05$.

❖ Considérations éthiques

Cette étude a été menée dans le cadre des activités de surveillance épidémiologique du LNSP. Le consentement verbal a été recueilli avant tout prélèvement. L'anonymat des informations a été respecté.

RÉSULTATS

L'étude a inclus 883 patients testés par RT-PCR pour le SARS-CoV-2 au LNSP de Thiès en janvier 2022. Le taux de positivité global était de 18,6 % (IC95 % : 16,0-21,3). Les résultats sont présentés selon l'indication du test (Tableau I) et la symptomatologie des cas confirmés (Tableau II).

❖ Patients symptomatiques

Ils représentaient 27,2 % de l'effectif total testé (240/883) mais concentraient 59,8 % des tests positifs (98/164). Leur taux de positivité était de 40,8 % (IC95 % : 34,7-47,2). Par rapport aux voyageurs (groupe de référence, taux de positivité 11,7 %), l'odds ratio brut était de 5,22 (IC95 % : 3,57-7,63 ; $p < 0,001$). Ce groupe constitue le **groupe à haut risque** le plus net.

❖ Voyageurs

C'était le groupe le plus important (54,4 % des tests, 480/883). Le taux de positivité était de 11,7 % (IC95 % : 9,0-14,9). Ce taux modéré en fait un groupe à rendement intermédiaire, mais avec un nombre absolu de positifs non-négligeable (56 cas, soit 34,1 % de tous les positifs).

❖ Contacts à risque :

seulement 100 tests (11,3 % de l'échantillon). Le taux de positivité était de 7,0 % (IC95 % : 3,4-13,9), inférieur à celui des voyageurs, mais la différence n'était pas statistiquement significative (OR = 0,57 ; IC95 % : 0,25-1,29 ; $p = 0,176$). Ce groupe ne se distingue pas comme un groupe à haut risque dans notre étude.

Tableau I. Répartition des résultats de RT-PCR SARS-CoV-2, taux de positivité et association avec l'indication du test

Groupe	Positifs (n)	Négatifs (n)	Total	Taux de positivité (%)	IC95%*	OR brut (vs voyageurs)	IC95%	p-value
Symptomatiques	98	142	240	40,8	[34,7 – 47,2]	5,22	[3,57 – 7,63]	<0,001
Voyageurs	56	424	480	11,7	[9,0 – 14,9]	1 (réf.)	–	–
Contacts à risque	7	93	100	7,0	[3,4 – 13,9]	0,57	[0,25 – 1,29]	0,176
Personnel de santé	3	60	63	4,8	[1,6 – 13,3]	0,38	[0,11 – 1,25]	0,109
Total	164	719	883	18,6	[16,0 – 21,3]	–	–	–

*IC95% calculé par la méthode de Wilson.

Le test du χ^2 global confirme une différence hautement significative entre les taux de positivité ($\chi^2 = 110,6$, ddl = 3, $p < 0,0001$).

❖ **Personnel de santé :**

Effectif le plus faible (63 tests, 7,1 %). Le taux de positivité était de 4,8 % (IC95 % : 1,6-13,3), le plus faible des quatre groupes. L'OR par rapport aux voyageurs était de 0,38 (IC95 % : 0,11-1,25 ; $p = 0,109$). Aucun excès de risque n'est détecté.

L'analyse comparative identifie les patients symptomatiques comme le seul groupe à haut risque ($OR > 5$, $p < 0,001$). Les contacts à risque et le personnel de santé ne présentent pas de sur-risque par rapport aux voyageurs.

❖ **Profil clinique des cas confirmés**

Chez les 164 patients positifs, la fièvre était le symptôme le plus fréquent (81,7 % ; IC95 % : 75,0-87,0), suivie de la toux (64,0 % ; IC95 % : 56,4-71,1) et de la dyspnée (53,7 % ; IC95 % : 45,9-61,3). L'écoulement nasal était rare (14,0 % ; IC95 % : 9,4-20,2) (tableau II).

Tableau II. Symptômes déclarés chez les cas confirmés de COVID-19

Signes cliniques	Effectifs (n)	Proportions (%)	IC95%*
Fièvre	134	81,7	[75,0 – 87,0]
Toux	105	64,0	[56,4 – 71,1]
Dyspnée	88	53,7	[45,9 – 61,3]
Écoulement nasal	23	14,0	[9,4 – 20,2]

*IC95% calculé par la méthode de Wilson.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'analyser la répartition des résultats de RT-PCR selon l'indication du test et d'identifier les groupes à haut risque pour optimiser le dépistage de la COVID-19 dans un contexte de ressources limitées au Sénégal. Nos principaux résultats ont montré que le taux de positivité variait significativement entre les quatre groupes ($p < 0,0001$) ; seuls les patients symptomatiques présentaient un risque significativement plus élevé de positivité par rapport aux voyageurs ($OR = 5,22$; IC95 % : 3,57-7,63) ; les contacts à risque et le personnel de santé avaient des taux de positivité plus faibles (7,0 % et 4,8 % respectivement), non différents de ceux des voyageurs ; et la fièvre, la toux et la dyspnée dominaient le tableau clinique des cas confirmés (testés positifs).

Nous avons émis l'hypothèse que les taux de positivité seraient plus élevés chez les patients symptomatiques, les contacts à risque et le personnel de santé, et plus faibles chez les voyageurs. Cette hypothèse n'était que partiellement vérifiée : seul le groupe symptomatique montrait un excès de risque net.

Cette observation était en accord avec les données rapportées dans la littérature. Notamment, une étude menée en Côte d'Ivoire a mis en évidence que 89,2 % des patients testés positifs par RT-PCR étaient symptomatiques [10]. De même, une méta-analyse de Mallett et al. (2021) a rapporté que le taux de détection du virus à partir des prélèvements nasopharyngés était maximal au début de l'infection, entre 0 et 4 jours après l'apparition des symptômes, atteignant 89 % (IC à 95 % : 83-93), puis diminuait progressivement pour s'établir à 54 % (IC à 95 % : 47-61) entre 10 et 14 jours [11]. L'absence de sur-risque chez les contacts à risque (7,0 %) et le personnel de santé (4,8 %) contredisait certaines attentes. Plusieurs facteurs pouvaient expliquer l'absence de sur-risque chez les contacts à risque et le personnel de santé par rapport aux voyageurs. Premièrement, ces deux groupes étaient majoritairement testés de manière systématique, en l'absence de symptômes. Or, les sujets asymptomatiques ou présymptomatiques ont une charge virale plus faible et donc une probabilité de RT-PCR positive nettement réduite [12]. Deuxièmement, le délai de test chez les contacts pouvait être sous-optimal (test trop précoce ou trop tardif), diminuant la sensibilité. Selon l'étude de Lauren M. Kucirka et al. (2020), la probabilité de faux négatif variait fortement au cours de l'évolution de l'infection. Elle était très élevée dans les premiers jours suivant l'exposition. Au moment de l'apparition des symptômes, le taux médian de faux négatifs était estimé à 38 %. Il diminuait ensuite progressivement pour atteindre 20 % au jour 8 (soit trois jours après le début des symptômes), puis remontait à partir du jour 9, avec des valeurs de 21 % au jour 21 [13]. Troisièmement, la définition du « contact à risque » dans notre contexte a pu inclure des expositions brèves ou de faible intensité, et un biais de mémorisation est possible, diluant le risque réel. Pour le personnel de santé, l'efficacité des mesures de protection (masques, hygiène des mains) contribuait à réduire le risque d'infection [14]. De plus, le faible effectif de ce groupe (63 sujets, 3 positifs) générait un large intervalle de confiance (IC95 % 1,6-13,3 %), limitant la puissance statistique pour détecter une différence. Quant aux voyageurs, leur taux de positivité de la RT-PCR de 11,7 % était non négligeable. Ce résultat était comparable à celui rapporté par Olaiz-Fernández et al. (2022) au Mexique durant la

vague Omicron (décembre 2021 - janvier 2022), où une cohorte de 5 176 voyageurs testés par RT-PCR présentait un taux de positivité de 13 %, suggérant ainsi que ce niveau élevé de positivité pourrait être lié à la forte circulation du variant Omicron durant cette période [15]. La prédominance de la fièvre, de la toux et de la dyspnée est constante dans la littérature [16-18]. On n'a pas noté de tableau sévère ni de décès dans notre étude. La fréquence élevée de la fièvre et de la toux chez les cas confirmés renforçait l'hypothèse selon laquelle ces deux symptômes pourraient constituer des critères de dépistage particulièrement sensibles.

❖ Limite de notre étude

Notre étude présentait plusieurs limites. L'échantillonnage non aléatoire (inclusion exhaustive sur un mois) et l'absence de mesure du taux de refus exposaient à un biais de sélection ; les indications du test et les symptômes, recueillis de manière déclarative sans validation indépendante, pouvaient induire des erreurs de classification, auxquelles s'ajoutaient les limites propres à la RT-PCR (sensibilité variable selon le délai de prélèvement, seuil de Ct choisi). L'absence d'ajustement sur des facteurs de confusion potentiels (âge, sexe, comorbidités, statut vaccinal) dans nos analyses univariées ne permettait pas de garantir l'indépendance des associations observées. Les effectifs restreints du personnel de santé (n=63) et des contacts à risque (n=100) réduisaient la puissance statistique, comme en témoignaient les larges intervalles de confiance. Par ailleurs, l'étude a été menée sur une courte période (janvier 2022) durant la vague Omicron, ce qui limitait la généralisabilité de nos taux de positivité à d'autres variants ou à des périodes inter-épidémiques. Enfin, l'absence de données sur la charge virale (valeur de Ct) et sur le délai entre l'exposition et le test chez les contacts nous privait d'informations précieuses pour interpréter les faux négatifs.

CONCLUSION

Cette étude menée à Thiès (Sénégal) a montré que le rendement diagnostique de la RT-PCR SARS-CoV-2 variait significativement selon l'indication du test, les patients symptomatiques présentant un taux de positivité nettement plus élevé que les voyageurs, les contacts à risque et le personnel de santé, ces deux derniers groupes n'affichant pas de sur-risque par rapport aux voyageurs avec des taux faibles. Dans un contexte de

ressources limitées, ces résultats plaident pour une optimisation du dépistage en priorisant les tests RT-PCR chez les personnes fébriles ou touseuses ; le dépistage systématique des contacts asymptomatiques et du personnel de santé en l'absence de symptômes apparaît peu efficient et pourrait être réservé aux périodes de forte circulation virale ou aux clusters spécifiques, en utilisant idéalement des tests antigéniques rapides itératifs. Par ailleurs, le dépistage des voyageurs, bien que de rendement intermédiaire, a contribué à détecter plus d'un tiers des cas positifs et doit être maintenu ou allégé selon la circulation virale et les capacités opérationnelles. Cette approche permet d'optimiser l'allocation des tests moléculaires rares et coûteux, sans compromettre la surveillance épidémiologique. Des études complémentaires incluant la charge virale, le délai de prélèvement et le statut vaccinal sont nécessaires pour affiner ces recommandations.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts pour ce travail.

Contributions des auteurs

Moustapha Niane : analyse, interprétation des données, rédaction du manuscrit et soumission à la revue scientifique ; Fatou Samba : explication de l'intérêt de l'étude aux patients pour avoir leurs consentements, Oumar JOHNSON : prélèvement et collecte des données, Dr Malick Ndao : manipulation des échantillons et validation des résultats des tests RT-PCR, Pr Rokhaya DIAGNE : correction du manuscrit, encadrement.

RÉFÉRENCES

- [1] Alizon S, Sofonea MT. SARS-CoV-2 epidemiology, kinetics, and evolution: A narrative review. *Virulence*. 2025;16(1):2480633. doi:10.1080/21505594.2025.2480633
- [2] Parums DV. Editorial: COVID-19 Six Years on and Endemic Omicron Variants of SARS-CoV-2 Under Monitoring Now Include NB.1.8.1 (Nimbus) and XFG (Stratus). *Med Sci Monit*. 2025;31. doi:10.12659/MSM.952217
- [3] Ndiaye M, Sow KD, Ly AB, Diop B, Ba M, Faye A. Epidémiologie et stratégies de riposte contre la covid-19 : l'expérience sénégalaise de 2020 à 2021. *Pan Afr Med J*. 2022;43. doi:10.11604/pamj.2022.43.204.38290
- [4] Fainguem NN, Fokam J, Semengue ENJ, Nka AD, Takou D, Nkembi-leke JA, et al. High concordance in SARSCoV-2 detection between

- automated (Abbott m2000) and manual (DaAn gene) RT-PCR systems: The EDCTP PERFECT-Study in Cameroon. *J Public Health Afr.* 2022;13(1):6. doi:10.4081/jphia.2022.2163
- [5] Malick N, Babacar D, Rokhaya D, Moustapha N, Roughyatou K. Comparative Evaluation of the ID NOW TM Test (Abott) and RT-PCR for the Detection of the SARS-CoV-2 Genome in Travellers. *Int J Immunol.* 2023. doi:10.11648/j.iji.20231102.11
- [6] Tembo J, Egbe NF, Maluzi K, Mulonga K, Chilufya M, Kapata N, et al. Evaluation of SARS-CoV-2 diagnostics and risk factors associated with SARS-CoV-2 infection in Zambia. *Int J Infect Dis.* 2022;120:150-7. doi:10.1016/j.ijid.2022.04.017
- [7] Ouedraogo HG, Soubeiga ST, Tiendrebeo GI, Zoure AA, Compaore TR, Zida S, et al. Assessment of Two Rapid Antigen Tests to Detect SARS-CoV-2 in Laboratory Setting in Ouagadougou, Burkina Faso. *Int J Virol.* 2023;19(1):6-12. doi:10.3923/ijv.2023.6.12
- [8] Iriemenam NC, Ige FA, Greby SM, Okunoye OO, Uwandu M, Aniedobe M, et al. Comparison of one single-antigen assay and three multi-antigen SARS-CoV-2 IgG assays in Nigeria. *J Clin Virol Plus.* 2023;3(1):100139. doi:10.1016/j.jcvp.2023.100139
- [9] Ben Dhaou Kh, Kanzari L, Moussi A, Abid S, Ferjani A, Bouwazra S, et al. Evaluation of a rapid SARS-COV-2 antigen detection test in comparison with real time RT-PCR assay in Tunisia. *Rev Tunis Biol Clin.* 2022;29(1). doi:10.71699/REVTUNBIOLCLIN.V29I1.144
- [10] Kone D, Kadiane-Oussou J, Yapou MT, et al. Étude comparative des manifestations cliniques de la COVID-19 chez l'adulte versus chez le sujet âgé au CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire). *Rev Malienne Infect Microbiol.* 2022;17(2):26-37. doi:10.53597/remim.v17i2.2781
- [11] Mallett S, Allen AJ, Graziadio S, Taylor SA, Sakai NS, Green K, et al. At what times during infection is SARS-CoV-2 detectable and no longer detectable using RT-PCR-based tests? A systematic review of individual participant data. *BMC Med.* 2020;18(1):346. doi:10.1186/s12916-020-01810-8
- [12] Aleem S, Zahoor N, Jeelani A, Khan SS. Diagnostic Accuracy of STANDARD Q COVID-19 Antigen Detection Kit in Comparison with RT-PCR Assay using Nasopharyngeal Samples in India. *J Clin Diagn Res.* 2022. doi:10.7860/JCDR/2022/52286.15825
- [13] Kucirka LM, Lauer SA, Laeyendecker O, Boon D, Lessler J. Variation in False-Negative Rate of Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction--Based SARS-CoV-2 Tests by Time Since Exposure. *Ann Intern Med.* 2020;173(4):262-7. doi:10.7326/M20-1495
- [14] Chou R, Dana T, Buckley DI, Selph S, Fu R, Totten AM. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. *Ann Intern Med.* 2020;173(2):120-36. doi:10.7326/M20-1632
- [15] Olaiz-Fernández G, Vicuña De Anda FJ, Diaz-Ramirez JB, Fajardo Dolci GE, Bautista-Carbajal P, Angel-Ambrocio AH, et al. Effect of Omicron on the prevalence of COVID-19 in international travelers at the Mexico city international airport. December 16th, 2021 to January 31st, 2022. *Travel Med Infect Dis.* 2022;49:102361. doi:10.1016/j.tmaid.2022.102361
- [16] Da Rosa Mesquita R, Francelino Silva Junior LC, Santos Santana FM, Farias De Oliveira T, Campos Alcântara R, Monteiro Arnozo G, et al. Clinical manifestations of COVID-19 in the general population: systematic review. *Wien Klin Wochenschr.* 2021;133(7-8):377-82. doi:10.1007/s00508-020-01760-4
- [17] Pascarella G, Strumia A, Piliengo C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020;288(2):192-206. doi:10.1111/joim.13091
- [18] Sixt T, Moretto F, Abdallahoui M, Chavanet P, Devilliers H, Catherine F, et al. COVID-19 : une cohorte descriptive de 222 patients hospitalisés. *Médecine Mal Infect.* 2020;50(6):S62-3. doi:10.1016/j.medmal.2020.06.120