



Article Original

Effets Secondaires Cliniques après l'Administration de la Première Dose de Vaccin contre la COVID-19 à Bamako

Clinical side effects after the administration of the first dose of vaccine against COVID-19 in Bamako

Toukara M¹, Coulibaly S. L²; Diarra A², Diallo M², Samake S², Sow F², Sissoko F², Tolofoudie M, Koumare M², Kamissoko B², Diallo B², Telly N¹, Sangho O¹.

RÉSUMÉ

Introduction. La pandémie à COVID-19 a conduit à l'avènement de différents vaccins dont il reste encore à évaluer les effets secondaires de ces vaccins. Le but de cette étude était d'examiner les facteurs associés à l'apparition des effets secondaires après la vaccination. **Méthodologie.** Nous avons mené une étude transversale auprès des participants ayant reçu la première dose de vaccin contre l'infection à COVID-19. Les participants volontaires ont été questionnés après les 72 heures premières heures après la vaccination sur les effets secondaires cliniques ressentis. L'analyse des facteurs associés aux effets secondaires a porté sur le type de vaccin, les facteurs sociodémographiques et médicaux. L'Odds ratio avec un intervalle de confiance a été utilisé pour mesurer ces associations. **Résultats.** L'étude a porté sur 462 sujets répartis entre trois sites de vaccination à Bamako. La tranche d'âge la plus représentée a été les moins de 30 ans, (275/462) soit 59,52% et le sexe féminin a été majoritaire soit (265/462) 57,36 % et (262/462) soit 56,70% des participants avaient un indice de masse corporelle normal. La majorité de nos participants avaient reçu un vaccin à adénovirus (186/462) soit 40,30 %. Nous avons trouvé que (256/462) soit 55,40% de nos sujets ont présenté des effets secondaires le premier jour de la vaccination et l'apparition était liée au type de vaccin. Le signe le plus fréquent a été la douleur du site d'injection (177/462) soit 55,62%. **Conclusion.** Les effets secondaires des vaccins contre COVID-19 sont liés au type de vaccins et les signes sont le plus souvent mineurs.

ABSTRACT

Introduction. The COVID-19 pandemic has led to the advent of different vaccines, the side effects of which have yet to be assessed. The aim of this study is to examine the factors associated with the occurrence of side effects after vaccination. **Methodology.** We conducted a cross-sectional study among participants after receiving the first dose of vaccine against COVID-19 infection. Voluntary participants were questioned after the first 72 hours after vaccination about the clinical side effects experienced. The analysis of factors associated with side effects focused on the type of vaccine, sociodemographic and medical factors. The odds ratio with a confidence interval was used to measure these associations. **Results.** The study was carried out on 462 subjects distributed between three vaccination sites in Bamako. The most represented age group was persons aged 30 years or less (275/462) or 59.52%. Most persons were women (265/462) or 57.36 %. Moreover, (262/462) or 56.70% of participants had a normal body mass index. The most common vaccine was an adenovirus vaccine (186/462) or 40.30%. We found that (256/462) or 55.4% of subjects experienced side effects after receiving the first dose and the appearance was related to the type of vaccine. The most common side effect was pain at the injection site (177/462) or 55.6%. **Conclusion.** The side effects of vaccines against COVID-19 are more related to the type of vaccines and the signs are most often minor.

1. Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique et Spécialités, FMOS/USTTB, Bamako (Mali)
2. Centre Universitaire et de Recherche Clinique, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Bamako (Mali).

Auteur correspondant :

Dr Moctar Toukara
Faculté de Médecine et d'odontostomatologie à l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.
Téléphone : 73 02 66 04
Email : moctartoukara5@gmail.com
ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-6443-8691>

Mots clés : Effet secondaire, Covid-19, Vaccin, pandémie, Adénovirus, ARN messenger, site de vaccination.

Keywords: Side effect, Covid-19, Vaccine, pandemic, Adenovirus, messenger RNA, vaccination site.

INTRODUCTION

La vaccination contre la covid -19 a permis de contrôler la pandémie et d'améliorer la santé globale (1). Mais le développement et le déploiement de ces nouveaux vaccins ont suivis un processus accéléré (2), alors que le développement habituel d'un vaccin peut prendre au moins une décennie (3, 4). L'accélération de ce processus a créé des doutes sur l'efficacité et la sûreté de ces nouveaux vaccins, entraînant ainsi une hésitation

vaccinale contre la covid 19 dans les pays développés (5). Généralement la littérature dit qu'après une campagne de vaccination, des réactions allergiques peuvent survenir chez environ 1% de la population vaccinée (6). Des effets secondaires comme la fatigue, les frissons, les céphalées, la dyspnée, les myalgies, la diarrhée et les hallucinations et une réaction locale au niveau du site d'injection ont été signalées après la vaccination contre la covid 19 au Maroc (7, 8).

POINTS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet**

De nombreux vaccins anti COVID-19 ont été élaborés et leurs effets secondaires doivent encore être évalués.

La question abordée dans cette étude

Prévalence et sévérité des effets secondaires après la vaccination anti COVID-19 dans les 72 heures après l'administration.

Ce que cette étude apporte de nouveau

Les effets ont été fréquents, bénins et sont apparus le plus souvent au premier jour, notamment en cas de comorbidité ou de vaccins à adénovirus et à ARNm. Il s'agissait de douleurs au site d'injection (57,36%° et plus rarement de malaise (11,5%), de fièvre (9,70%) et de céphalées (8,50%.

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

Les vaccins utilisés dans la lutte contre la pandémie à Covid 19 sont de trois types : les vaccins à adénovirus, les vaccins à ARN messenger, les vaccins à virus inactivé (1, 9).

C'est dans le but de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les nouveaux vaccins contre la covid 19 et de déterminer le délais d'apparition des effets secondaires, que nous avons conduit ce travail pour identifier les facteurs associés à l'apparition des effets secondaires dans les 72 premières heures après la réception de la première dose de vaccination contre la covid 19. Nous avons formulé l'hypothèse que les effets secondaires de la vaccination contre la Covid -19 apparaissent dans les premières heures de la vaccination.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive qui s'est déroulée du 11 novembre 2021 au 30 janvier 2022 sur les participants aléatoirement sélectionnés parmi la population vaccinée contre la covid -19 dans trois sites de vaccination du programme national de vaccination contre la covid -19 à Bamako. Les vaccins disponibles dans le programme national de vaccination du Mali au moment de l'étude étaient : vaccins à Adénovirus (le vaccin Johnson & Johnson) ; vaccins à virus inactivé (Sinovac et Sinopharm) et les vaccins à ARN messenger (le vaccin Pfizer). Les participants âgés d'au moins 18 ans, joignables au téléphone et qui ont donné un consentement libre et éclairé de participer à cette étude ont été contactés par appel téléphonique à la fin des 72 premières heures après la réception de la première dose de vaccin contre la Covid 19 pour collecter des informations sur les effets secondaires cliniques survenus. Nous avons considérés comme effets secondaires, tous participants ayant déclaré manifester un ou plusieurs signes dans les 72 heures de la vaccination contre la Covid -19. Des informations sur les différentes variables ont été collectées : l'âge, le sexe, poids, la taille, le type de vaccin reçu, les antécédents médicaux. Pour garantir la confidentialité, nous avons décidé de garder l'anonymat des participants en attribuant des numéros d'identification unique à chaque participant afin d'éviter de relier les informations aux noms des participants. Nous avons utilisé le logiciel Statcalc Sample Size and Power de l'Epi Info pour calculer la taille de

l'échantillon qui a été de 316 participants. Pour prendre en compte les non-répondants, nous avons ajouté 10% à la taille de l'échantillon pour avoir 348. L'analyse des données a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS 21.0. Des analyses descriptives ont été effectuées sous la forme de tableau et de figures. Nous avons vérifié l'association entre la variable dépendante et les variables indépendantes par l'utilisation de la régression logistique avec une p value a 0,05 et un intervalle de confiance a 95%. Les variables telles que l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle, les comorbidités (Hypertension artérielle, Diabète, maladie pulmonaire) ont été considérées comme des variables indépendantes et l'effet secondaire la plus fréquente a été considérée comme variable dépendante.

RÉSULTATS

Le tableau I présente la description des caractéristiques des participants. Le sexe féminin a représenté la majorité de nos participants soit (265/462) 57,36%.

Tableau I : Caractéristiques des participants vaccinés contre la Covid -19.

Caractéristiques	n	%
Sexe		
Féminin	265	57,36
Classe d'âge		
Moins 30ans	275	59,52
30ans et plus	187	40,48
Maladie sous-jacente		
Oui	43	9,30
Types de maladie sous-jacente (n=43)		
HTA	28	65,12
Diabète	2	4,70
HTA+Diabete	3	7
Maladie pulmonaire	8	18,60
Drépanocytose	2	4,70
Indice de Masse Corporelle (IMC)		
Maigre [IMC < à 18]	24	5,20
Normal [IMC entre 18-25]	262	56,70
Surpoids [IMC entre 25-29]	99	21,40
Obésité [IMC entre 30 a plus]	77	16,70

Les participants âgés de moins de 30 ans ont été les plus représentés (275/462) soit 59,52%. L'hypertension artérielle a été la comorbidité la plus fréquemment retrouvée soit chez (28/43) 65,12% des participants avec une maladie sous-jacente, suivie d'une maladie pulmonaire chez (8/43) 18,60%. Selon l'indice de masse corporelle (IMC), les participants avec un poids normal ont été les plus fréquents soit (262/462) 56,70%, suivi des participants ayant un surpoids dans (99/462) 21,40%.

La figure 1 nous montre les résultats de la répartition des participants par type de vaccins administré. Le vaccin à adénovirus (vaccin Johnson & Johnson avec un régime vaccinal à une dose), a été le plus utilisé soit (186/462) 40,30%, et les vaccins à virus Inactivé (Sinovac, Sinopharm) soit (177/462) 38,30%.

La figure 2 nous montre qu'après la réception de la première dose de vaccin quel que soit le type de régime vaccinal (vaccin à une ou deux doses), la fréquence d'apparition des effets secondaires diminue avec le temps. Les effets secondaires au 1^{er} jour, 2^e jour et 3^e jour ont été apparu respectivement dans (256/462) 55,40% ; (134/462) 29,00% et (57/462) 12,30% des cas.

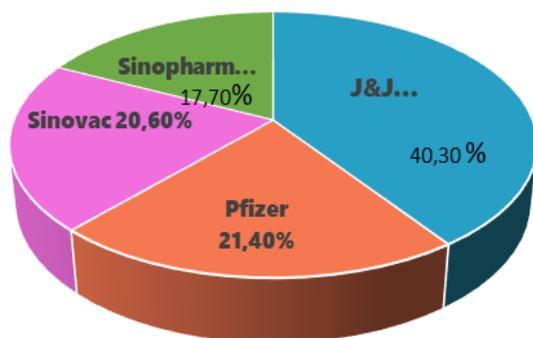


Figure 1 : répartition des participants selon le type de vaccins.

Le tableau II nous montre que parmi les effets secondaires apparus après la réception de la première dose de vaccin, la douleur du site d'injection du vaccin a été le plus représenté (177/462) 55,62% des cas.

Le tableau III nous indique les facteurs associés à l'apparition de la douleur du site comme effet secondaire chez les participants.

Les participants qui avaient une comorbidité avaient 1,25 fois plus de risque d'avoir une douleur du site à la 1ère dose de vaccination comparés aux participants qui n'avaient pas de comorbidité mais cette différence n'est pas significative.

Tableau II : Types d'effets secondaires survenus après réception de la première dose de vaccin contre COVID 19

Types d'effets secondaires	n	%
Douleur du site d'injection	257	55,62
Malaise	53	11,50
Sensation de fièvre	45	9,70
Céphalée	37	8,00
Frisson	13	2,80
Nausée	6	1,30
Fatigue	5	1,10
Douleur articulaire	3	0,60
Diarrhée	3	0,60
Vomissement	1	0,20

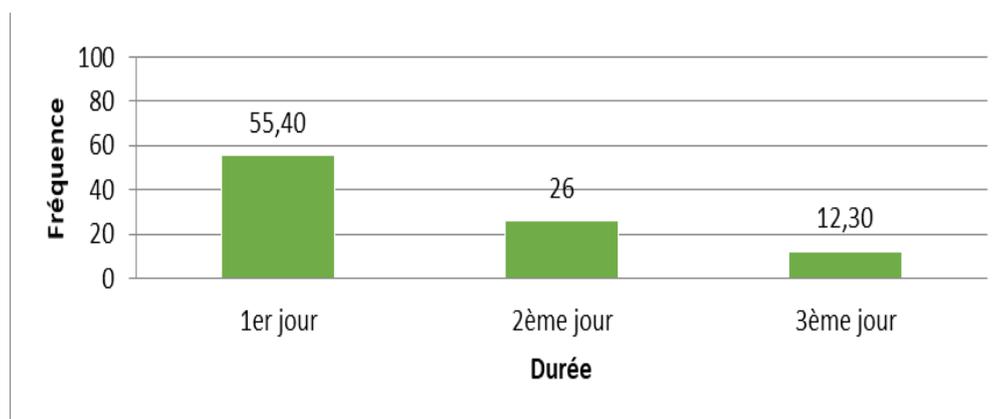


Figure 2 : Répartition des participants selon la fréquence de survenue des effets secondaires après la réception de la première dose de vaccination.

Tableau III : Facteurs associés à l'apparition de la douleur du site

Facteurs associés	OR brut	IC à 95%	OR ajusté	IC à 95%
Sexe				
Masculin	1		1	
Féminin	1,06	[0,73- 1,53]	1,07	[0,71- 1,62]
Tranche d'âge				
Moins de 30 ans	1		1	
30 ans et plus	0,80	[0,55-1,17]	0,74	[0,49-1,11]
Comorbidité				
Non	1		1	
Oui	1,25	[0,66-2,36]	1,32	[0,66-2,65]
IMC				
Normal	1		1	
Maigre	0,80	[0,34-1,83]	0,68	[0,29-1,61]
Surpoids	0,95	[0,60-1,51]	1,03	[0,62-1,69]
Obésité	1,11	[0,67-1,87]	1,18	[0,66-2,10]
Types de vaccins				
Virus Inactivé	1		1	
ARNm	2,86***	[1,69-4,83]	2,92***	[1,72-4,96]
Adénovirus	1,57*	[1,04-2,38]	1,61*	[1,05-2,46]

*=p<0,05; **=p<0,01 ; ***=p<0,001

Les participants vaccinés avec les vaccins à Adénovirus et à ARNm avaient respectivement 1,57 fois et 2,86 fois plus de risque de faire la douleur du site après la 1ère dose

comparés aux participants vaccinés avec le vaccin à virus inactivé (p<0,05 ; p<0,001).

Les participants vaccinés avec les vaccins à Adénovirus et à ARNm avaient respectivement 1,61 fois et 2,92 fois plus de risque d'avoir une douleur au point d'injection comparé à ceux recevant les vaccins inactivés après ajustement sur le sexe, la tranche d'âge, l'indice de masse corporelle et la comorbidité ($p < 0,05$; $p < 0,001$).

DISCUSSION

Notre étude a évalué la fréquence des effets secondaires après la vaccination contre la Covid-19 et les facteurs qui pouvaient être associés à son apparition chez les participants vaccinés contre la covid-19 à Bamako, Mali. Notre population d'étude, était constituée de jeunes de moins de 30 ans pour la majorité des cas et des participants de sexe féminin. La majorité de nos participants avait un indice masse corporelle normal. Parmi les effets secondaires apparus, la douleur du site a été le plus fréquent. Nous avons retrouvé dans la littérature que la douleur du site est un effet secondaire qui survient généralement après utilisation du vaccin Astra zeneca et cette douleur est beaucoup plus fréquente chez les sujets âgés de plus de 70 ans (10). Bien que dans notre étude, nous n'avons administré qu'une seule dose d'Astra zeneca, la douleur du site a été l'effet secondaire le plus fréquent. Il a été retrouvé aussi que la douleur du site est plus prédominante après une vaccination avec le vaccin Janssen (11).

Dans notre étude la majorité de nos participants était des femmes. Cette même prédominance féminine a été observée par Aitnasser et collaborateurs au Maroc sur les effets secondaires des vaccins Covid-19 (7) et aussi par Hoffmann et collaborateurs, en Allemagne (12). Ceci pourrait être dû au fait que les femmes fréquentent plus les services de vaccination et ont généralement une grande expérience avec la vaccination des nouveaux nés.

L'âge jeune de nos participants a été retrouvé dans les études de Aitnasser au Maroc en 2022 (7) et de Salomon en Ethiopie en 2021 (13). Par contre l'étude de Hoffman avait trouvé une moyenne d'âge de $75,9 \pm (17,4)$ (12).

La douleur du site a été également l'effet secondaire le plus fréquent dans l'étude de K. Aitnasser au Maroc (7) ainsi que celle de Zahid M à Bahrein en 2021 (14) et de Solomon en Ethiopie en 2021 (13). L'étude de Salomon a montré que l'apparition de la douleur du site a été plus précoce et dans les 12 premières heures après la réception de la 1ère dose de vaccin (13). Par ailleurs l'étude de Shipo et collaborateurs sur la tolérance des vaccins Covid-19 a trouvé la fièvre comme le signe le plus fréquent chez la majorité de ses participants (15). De même que dans l'étude de Bekkali sur les vaccins contre la Covid-19, des manifestations cutanées allant de l'urticaire, la vascularite aux eczémas ont été les plus retrouvées (16). Dans la revue systématique réalisée par Washrawirul, C et collaborateur sur la prévalence globale et les manifestations cliniques cutanées par suite de la vaccination contre la Covid-19, la prévalence globale des réactions cutanées a été plus faible, environ 3,8 % et la réaction cutanée au site d'injection de la vaccination a été la plus fréquente (10). L'étude de Mashako et collaborateur en 2023 en République Démocratique du Congo a rapporté que le zona dorso

lombaire est l'un des effets secondaires de la vaccination contre la Covid-19 (17).

Notre étude n'a pas trouvé d'association entre l'apparition de la douleur du site et les facteurs tels que le sexe, l'âge, les antécédents médicaux. Cependant une étude similaire faite par Mori et al au Japon a trouvé des associations entre le sexe et la survenue des effets secondaires avec plus 75% chez les femmes (18). L'étude de Hoffman et collaborateurs en Allemagne a retrouvé également que les femmes et les personnes âgées de plus de 80 ans souffrent plus des effets secondaires (12). Cette différence avec les résultats de notre étude pourrait s'expliquer par la fréquence des sujets jeunes dans notre étude. L'étude réalisée par Adhikari et collaborateurs sur l'acceptation des vaccins contre la covid-19 chez le personnel de santé n'a pas trouvé d'association significative entre l'apparition des effets secondaires après la vaccination contre la covid-19 et l'âge des participants (19). La différence de cette étude avec la nôtre s'explique par le fait que tous les participants de l'étude de Adhikari étaient des agents de santé et les questionnaires avaient été envoyés aux participants pour le remplissage donc susceptible de comporter des biais (19). Les participants vaccinés avec le vaccin à ARNm avaient plus de risque de faire la douleur du site comparés aux autres types de vaccin. Des résultats similaires ont été retrouvés dans la littérature (10, 14, 20). Par ailleurs les effets secondaires de la vaccination contre la Covid-19 ont été cités dans la littérature comme la principale raison de l'hésitation à la vaccination (21 ; 22).

Limites

Les participants ont été contactés par appel téléphonique et les effets secondaires retrouvés ici ont été déclarés par les participants et non confirmés par les agents de santé.

CONCLUSION

Les effets secondaires ont été plus fréquente après la réception de la première dose de vaccin contre la covid-19. Cependant ces effets secondaires ont été plus marqués avec les vaccins à ARNm que les autres vaccins. L'effet secondaire le plus fréquemment rapporté a été la douleur au site d'injection.

Remerciements

Nos remerciements vont à l'endroit des participants qui ont accepté de participer à cette étude et de répondre aux questions. Nous remercions également le programme National de Vaccination contre la Covid-19 du Mali de la Direction Nationale de la Santé et de l'Hygiène Publique du Ministère de la Santé et de la Solidarité du Mali. Nous remercions aussi les enquêteurs.

Contributions des auteurs

Tous les auteurs cités dans ce manuscrit ont contribué dans l'élaboration et dans la correction du manuscrit.

Conflit d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

RÉFÉRENCES

1. Bogdanov G, Bogdanov I, Kazandjieva J, Tsankov N. Cutaneous adverse effects of the available COVID-19 vaccines. *Clin Dermatol*. 2021 May-June;39(3):523-31.
2. Feraoun Y, Maisonnasse P, Le Grand R, Beignon A-S. COVID-19, des vaccins À la vitesse de l'éclair. *medecine/sciences*. 2021 2021. 37(8-9), 759-772.
3. Le T. T. CJP, Chen R., Mayhew S. Evolution of the COVID-19 vaccine development landscape. *Nature Reviews Drug Discovery* 2020 07 Septembre 2020;19(6):2.
4. Petousis-Harris H. Assessing the Safety of COVID-19 Vaccines: A Primer. *Drug Saf*. 2020 Dec;43(12):1205-10.
5. Wouters OJ, Shadlen KC, Salcher-Konrad M, Pollard AJ, Larson HJ, Teerawattananon Y, et al. Challenges in ensuring global access to COVID-19 vaccines: production, affordability, allocation, and deployment. *Lancet*. 2021 Mar 13;397(10278):1023-34.
6. McNeil MM, Weintraub ES, Duffy J, Sukumaran L, Jacobsen SJ, Klein NP, et al. Risk of anaphylaxis after vaccination in children and adults. *J Allergy Clin Immunol*. 2016 Mar;137(3):868-78.
7. Aitnasser K SH, Moubachir H. . Les effets secondaires du vaccin COVID 19 chez la population du sud du Maroc. . *Rev Malad Respir Actual*. 2022 Jan 2022;14(1):2.
8. Sah R SS, Mehta R, Sah SK, Rabaan AA, Dhama K, et al. AZD1222 (Covishield) vaccination for COVID-19: Experiences, challenges, and solutions in Nepal. *Travel Med Infect Dis*. 2021 March - April 2021;40.
9. Rutschman, A. S. (2021). The COVID-19 vaccine race: Intellectual property, collaboration (s), nationalism and misinformation. *Wash. UJL & Pol'y*, 64, 167. accessed date May 25, 2023.
10. Washrawirul C, Triwatcharikorn J, Phannajit J, Ullman M, Susantitaphong P, Rerknimitr P. Global prevalence and clinical manifestations of cutaneous adverse reactions following COVID-19 vaccination: A systematic review and meta-analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2022 Nov;36(11):1947-68.
11. Food, U. S. (2021). Drug Administration (FDA). Janssen. FDA Briefing Document: Johnson & Johnson/Janssen COVID-19 Vaccine. Vaccines and Related Biological Products Advisory Committee Meeting. FDA web site. Accessed date May 25, 2023.
12. Hoffmann MA, Wieler HJ, Enders P, Buchholz HG, Plachter B. Age- and Sex-Graded Data Evaluation of Vaccination Reactions after Initial Injection of the BNT162b2 mRNA Vaccine in a Local Vaccination Center in Germany. *Vaccines (Basel)*. 2021 Aug 16;9(8).
13. Solomon Y ET, Mekasha B, Assefa W. COVID-19 Vaccine: Side Effects After the First Dose of the Oxford AstraZeneca Vaccine Among Health Professionals in Low-Income Country: Ethiopia. *J Multidiscip Healthc*. 2021;14:9.
14. MN Z. Unfolding the Mild to Moderate Short-Term Side Effects of Four COVID-19 Vaccines Used in Bahrain: A Cross-Sectional Study. *Vaccines* 2021;9(11):12.
15. Wu S, Huang J, Zhang Z, Wu J, Zhang J, Hu H, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of an aerosolised adenovirus type-5 vector-based COVID-19 vaccine (Ad5-nCoV) in adults: preliminary report of an open-label and randomised phase 1 clinical trial. *Lancet Infect Dis*. 2021 Dec;21(12):1654-64.
16. Bekkali N AT, Lengellé C, Estève E. Éruption eczématiforme après le vaccin par Pfizer-BioNTech COVID-19 [Eczematiform eruption after Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine. Elsevier Public Health Emergency Collection; Therapie. 2021 2021 Jul-Aug;76(4):2.
17. Mashako, M., Nsibu, C., Mashako, Y., Hitimana, E., Kizungu, F., Michott, K., & Martos, A. (2023). COVID-19 vaccine strategy of priority groups: perception and intention among intra-hospital healthcare workers in the Democratic Republic of Congo. *Health Sciences And Disease*, 24(5).
18. Mori M, Yokoyama A, Shichida A, Sasuga K, Maekawa T, Moriyama T. Impact of Sex and Age on mRNA COVID-19 Vaccine-Related Side Effects in Japan. *Microbiol Spectr*. 2022 Dec 21;10(6):e0130922.
19. Adhikari P AK, Gauli B., Sitaula D. Acceptance of COVID-19 vaccine and pattern of side effects in Nepalese context: a postvaccine cross-sectional study among health care workers in a tertiary care HOSPITAL. *Journal of Chitwan Medical College* 2021 19 Juin 2021;11(36):5.
20. Bourguiba R DM, Savey L, Véronique H, Grateau G, GeorGIN-Lavialle S. Tolérance du vaccin anti-COVID-19 chez 190 patients adultes atteints de maladies auto-inflammatoires et inclus dans la JIR Cohorte. *Rev Médecine Interne*. 2021;42.
21. Salam, O., Wm, O. E., Nongoba, S., Abdoulaye, S., Hamadé, O., & Zabsonre, P. (2022). Vaccination coverage and reasons for acceptance or hesitation in vaccination against COVID-19 in patients with cardiovascular disease in Ouahigouya. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*, 23(11).
22. Kouame, K. B., Golly, K. J., Diplo, T. F. B., Yao, S. S., Kouakou, D. K. R., Anne, B. J. C. P. A., ... & DOSSO, M. (2023). Attitudes and practices of travelers regarding COVID-19 vaccine and adverse reactions. *Health Sciences And Disease*, 24(1).