



Acceptabilité du vaccin antipaludique et déterminants de l'hésitation vaccinale chez les professionnels de santé à Niamey, Niger.

Acceptability of antimalarial vaccine and determinants of vaccine hesitancy among healthcare professionals in Niamey, Niger.

Adamou MS^{1*}, Abdoulaye Z², Abassi A³, Moussa AA⁴.

Mots-clés

vaccin, hésitation
vaccinale,
paludisme,
soignants

Résumé

Introduction : En avril 2022, le Niger a adopté la recommandation de l'OMS sur l'introduction d'un vaccin antipalustre chez les enfants de moins de cinq ans. L'objectif de cette étude était de déterminer les raisons pouvant justifier le rejet du vaccin contre le paludisme par les soignants.

Méthode : Il s'agissait d'une étude transversale descriptive réalisée du 28 juin au 15 août 2022. Étaient inclus les soignants consentant à participer à l'étude et exerçant dans les services de santé public et privé de la ville de Niamey au moment de l'étude. Les données ont été recueillies de façon anonyme, saisies et analysées par le logiciel Epi-info 7.2.2.6.

Résultats : Au total, 229 professionnels de santé ont accepté de participer à cette étude. Dans l'ensemble, 77,73 % des répondants ont déclaré qu'ils étaient certains de vacciner leurs enfants contre le paludisme. Par contre, 4,8 % de répondants qui ont déclaré qu'ils n'allaient pas vacciner leur enfant et 17,47 % étaient indécis. Les raisons évoquées pour justifier les avis négatifs envers le vaccin contre le paludisme étaient majoritairement d'ordre personnel notamment la religion (21,56 %) et surtout le doute sur l'innocuité du nouveau vaccin (35,49%).

Conclusion : Les principaux motifs de rejet du vaccin contre le paludisme par les soignants étaient liés à des considérations personnelles et à la crainte des effets secondaires. Ce travail révèle la nécessité d'intensifier et d'améliorer la qualité des programmes d'éducation vaccinale adressés aux professionnels de santé.

Keywords

vaccine,
hesitancy,
malaria, care
givers

Abstract

Introduction: In April 2022, Niger adopted the WHO recommendation on the introduction of malaria vaccine in children under five years of age. The objective of this study was to determine the reasons that may justify the rejection of the malaria vaccine by health care providers.

Method: This was a descriptive cross-sectional study conducted from June 28 to August 15, 2022. Caregivers consenting to the study and working in the public and private health services of the city of Niamey were included. The data were collected anonymously, captured and analyzed by the Epi-info 7.2.2.6 software.

Results: A total of 229 healthcare professionals agreed to participate in this study. Overall, 77.73% of respondents said they were confident that they would vaccinate their children against malaria. On the other hand, 4.8% of respondents said they were not

going to vaccinate their child and 17.47% were undecided. The reasons given to justify the negative opinions about the malaria vaccine were mostly personal, including religion (21.56%) and especially doubt about the safety of the new vaccine (35.49%).

Conclusion: The main reasons for rejection of the malaria vaccine by health workers were related to personal considerations and fear of side effects. This work reveals the need to intensify and improve the quality of vaccination education programs for health professionals.

Introduction

Le paludisme demeure un véritable problème de santé publique en Afrique subsaharienne. Des progrès notables ont été certes réalisés dans la prise en charge de cette pathologie, mais de nouveaux défis apparaissent dont entre autres la résistance aux médicaments ainsi que la résistance des moustiques aux insecticides [1]. L'introduction pilote du vaccin antipaludique RTS,S/AS01 (Mosquirix®) au Ghana, au Kenya et au Malawi a résulté en une forte adoption du vaccin et confirmé qu'il présente un profil d'innocuité favorable [2]. Ce programme vaccinal a entraîné une réduction significative de la prévalence du paludisme grave et des hospitalisations pédiatriques pour infection palustre [2, 3]. Au vu de ces résultats, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande que le vaccin antipaludique RTS,S/AS01 soit utilisé pour la prévention du paludisme à *P. falciparum* chez les enfants de 6 à 17 mois vivant dans des régions à transmission modérée à élevée [4]. En avril 2022, le Niger a adopté cette recommandation de l'OMS. En effet, le Niger figure parmi les six pays africains qui enregistrent à eux seuls plus de 50 % des cas et décès causés par le paludisme au niveau mondial [5]. Cependant, diverses raisons expliquent la réticence des agents de santé face à la vaccination [6,7]. Ces derniers ont pourtant un rôle prépondérant à jouer dans la réussite de tout programme vaccinal, étant en première ligne pour discuter du vaccin avec les patients. L'objectif de cette étude est de déterminer l'acceptabilité du vaccin chez les

professionnels de santé travaillant dans la prise en charge des enfants à Niamey.

Méthodologie

Afin de déterminer l'acceptabilité du vaccin contre le paludisme, nous avons mené une enquête transversale descriptive du 28 juin au 15 août 2022 auprès des soignants impliqués dans la prise en charge des enfants et exerçant à Niamey, capitale du Niger.

Notre population d'étude était constituée de professionnels de santé (libéraux, hospitaliers) ayant consenti à participer à l'étude. Etaient exclus de l'étude les soignants n'ayant pas donné leur consentement.

Les variables étudiées étaient l'âge, le sexe, la profession. Ont été également recueillies des données sur la représentation des vaccins en général et du vaccin contre le paludisme en particulier, ainsi que sur la volonté des professionnels de santé à faire vacciner leurs enfants contre le paludisme.

Affiliations :

1. Hôpital National de Niamey
2. Faculté des sciences de la santé, Université Abdou Moumouni, Niamey
3. Clinique de la cité, Niamey
4. Institut pratique de santé publique, Niamey

***Auteur correspondant :** ADAMOU MADOUGOU SOULEY. Email : souleymadougou@yahoo.fr; TEL : 0022791545784

L'intention vaccinale a été structurée de la manière suivante :

- Sûr de faire vacciner leur enfant ;
- Incertain de faire vacciner leur enfant ;
- Sûr de ne pas faire vacciner leur enfant.

Dans cette enquête, a été considéré comme « hésitant » pour le vaccin contre le paludisme, tout professionnel de santé étant incertain ou sûr de ne pas faire vacciner son enfant si on lui offrait l'opportunité.

Les déterminants de l'hésitation vaccinale ont été classés en 3 classes selon le modèle du groupe de travail du SAGE [8] :

- Les influences contextuelles
- Les influences individuelles
- Les déterminants liés de façon spécifique au vaccin

Pour identifier les déterminants de l'« hésitation vaccinale » nous nous sommes inspirés du questionnaire établi par le groupe de travail de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2014 [8]. Des précisions ont été ajoutées sur les obstacles à la vaccination au regard des spécificités du Niger.

Un échantillonnage aléatoire simple a été réalisé. Ainsi 400 fiches ont été envoyées aux professionnels de santé qui ont été identifiés via les réseaux sociaux. L'étude a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auto-administré qui a été délivré aux professionnels de santé.

L'analyse des données a été faite par le logiciel Epi info version 7.2.2.6. Le texte a été traité aux logiciels Microsoft Word 2013 et Microsoft Excel 2013. Les données ont été collectées de manière strictement anonyme. La collecte des données a fait l'objet d'une information individuelle des participants.

Résultats

Au total, 400 questionnaires ont été distribués entre le 28 juin et le 15 août 2022. Le taux de réponse global était de 57,25 % avec 229 questionnaires recueillis. Parmi les professionnels de santé ayant accepté de participer à cette

étude on a dénombré 80 infirmiers et 65 médecins (**tableau I**).

Tableau I : Données sociodémographiques (Niamey, Niger, 2022)

Variables	Fréquence	%
Sexe		
<i>Masculin</i>	65	28,38
<i>Féminin</i>	164	71,62
Profession		
<i>Infirmières</i>	80	34,93
<i>Sage-femme</i>	59	25,76
<i>Médecin</i>	65	28,38
<i>Autres*</i>	25	10,91
Type de fonction		
<i>Liberal</i>	97	42,3
<i>Hospitalier</i>	132	57,6
* <i>techniciens de laboratoire, techniciens d'imagerie</i>		

Attitude envers la vaccination en général

Les réseaux sociaux (64,62 %) étaient la principale source d'information sur les vaccins alors les journaux ou revues scientifiques ne sont utilisés que par 10, 48% des répondants. Parmi les professionnels de santé interrogés, 71(31 %) ont déclaré avoir personnellement refusé un vaccin. Il s'agissait pour la plupart du vaccin contre l'infection à SRAS COV2 (n= 61) et du vaccin contre l'infection à HPV (n=7).

S'agissant du calendrier vaccinal de leur enfant, 71 % de répondants déclaraient que leur enfant était « à jour » de ses vaccins selon les recommandations du programme élargi de vaccination (PEV) en vigueur au Niger. Aussi, 16,59 % des parents déclaraient que leur enfant était « *partiellement à jour* ». Deux (02) professionnels de santé ont déclaré que leurs enfants « *n'étaient pas vaccinés* » du tout et 25 (10,92 %) ne connaissaient pas le statut vaccinal de leur enfant. Par ailleurs 4 (0,17 %) professionnels de santé estimaient que les vaccins ne protégeaient pas les enfants. L'analyse des données a révélé que 23,14 % des

praticiens avaient déjà hésité ou refusé un vaccin pour leur enfant. Le vaccin rencontrant la plus grande proportion d'hésitants vaccinaux était celui contre le *poliovirus* oral car 18,34 % (42) des interrogés déclaraient avoir déjà refusé et/ou retardé à accepter ce vaccin pour leur enfant.

Les autres vaccins rencontrant le plus de difficulté à être accepté, après celui du polio virus oral était, le vaccin contre le *poliovirus* injectable (n=13) et le BCG (n=11). La figure 1 présente le nombre de soignants ayant refusé ou retardé un vaccin.

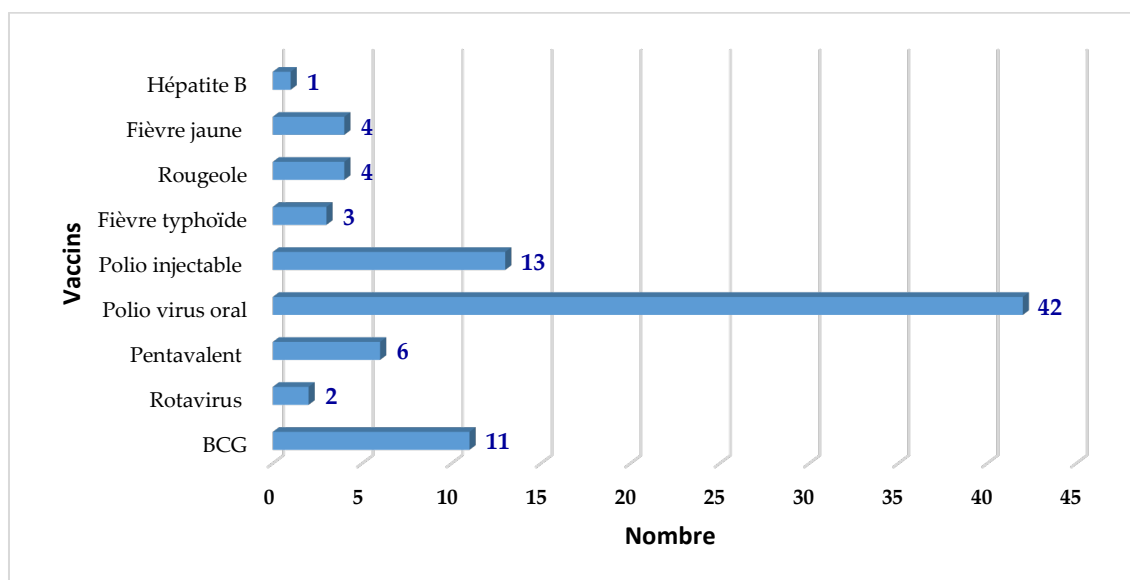


Figure 1 : Nombre de soignant ayant refusé et/ou retardé un vaccin pour leur enfant (Niamey, Niger, 2022)

Acceptabilité vaccinale concernant le vaccin Mosquirix®

On a dénombré 51 hésitants à la vaccination dans notre étude alors que 178 (77,73 %) répondants étaient sûrs de faire vacciner leur enfant. Le tableau II résume les avis des soignants concernant le vaccin Mosquirix®.

Tableau II : répartition des soignants par rapport à leur désir de faire vacciner leur enfant contre le paludisme (Niamey, Niger, 2022)

Paramètres	n	%
Sûrs de faire vacciner leur enfant	178	77,73
Incertains de faire vacciner leur enfant*	40	17,47
Sûrs de ne pas faire vacciner leur enfant*	11	4,8

*Hésitation vaccinale

Les déterminants de l'«hésitation vaccinale» au vaccin contre le paludisme

Les raisons évoquées par les professionnels de santé pour refuser le vaccin sont multiples.

Plus de 35 % des répondants ayant des attitudes négatives envers le vaccin contre le paludisme déclaraient que « Ce vaccin n'est pas sûr / J'ai peur des effets indésirables ».

Près de 33 % affirmaient être méfiant envers les recommandations vaccinales émanant des autorités de santé. Des raisons religieuses ont également été évoquées par 11 patients afin de justifier leur méfiance envers le vaccin.

Les autres facteurs motivant le refus du vaccin sont représentés dans le **tableau III**.

Discussion

Cette étude sur l'acceptabilité vaccinale du vaccin contre le paludisme chez les professionnels de santé a été réalisée après l'annonce par les autorités sanitaires du Niger de l'introduction d'un nouveau vaccin, le Mosquirix® dans le programme élargi de vaccination (PEV).

Tableau III : Déterminants de l'hésitation vaccinale envers le Mosquirix® (Niamey, Niger, 2022)

Déterminants	Fréquence (n=51)	%
Influences individuelles		
Ce vaccin n'est pas sûr / J'ai peur des effets indésirables	18	35,49
Je ne savais pas où trouver une information claire et fiable sur ce vaccin	4	07,84
C'est un vaccin de trop	7	13,7
J'ai entendu ou lu des informations négatives à son sujet dans les médias	10	19,60
J'ai eu une mauvaise expérience/réaction avec un vaccin dans le passé	5	9,8
Quelqu'un m'a dit que ce vaccin était dangereux	2	3,92
Autres croyances personnelles	4	7,8
Influences contextuelles		
Méfiance envers les recommandations vaccinales émanant des autorités de santé.	13	25,40
Pour des raisons religieuses	11	21,56
Je me méfie de l'industrie pharmaceutique	17	33,33
J'ai entendu ou lu des informations négatives à son sujet dans les médias	10	19,60
Déterminants liés de façon spécifique au vaccin		
Ce vaccin n'est pas utile	7	13,70
Ce vaccin n'est pas efficace	5	9,90
Les vaccins viennent d'un pays ou d'une culture dont je me méfie	5	9,8
Crainte des effets indésirables locaux bénins (la douleur, la fièvre ou des vomissements)	11	21,56

Attitudes sur les vaccins en général

L'enquête a permis de mettre en évidence que les avis et attitudes négatives envers les vaccins n'étaient pas négligeables chez les professionnels de santé travaillant à Niamey. S'agissant de la vaccination en général, 23,14% des répondants ont déclaré avoir déjà refusé ou hésité à faire un vaccin pour leur enfant et 71(31%) ont déclaré avoir personnellement refusé un vaccin. Ce constat a été rapporté dans plusieurs études avec un taux d'hésitation vaccinale élevé chez les professionnels de santé [9,10]. Dans une enquête réalisée en Guyane par Granier et al, 30,1% de professionnels de santé étaient défavorables à certaines vaccinations, notamment contre la grippe, le papillomavirus et l'hépatite B [11]. Atteindre un haut niveau de protection par la vaccination est un défi dans la réponse contre les maladies infectieuses, et les professionnels de santé ont un rôle prépondérant à jouer. Ces résultats soulignent la nécessité de mettre en place des

stratégies afin d'augmenter l'acceptabilité des vaccins par les professionnels de santé.

Acceptabilité vaccinale pour le Mosquirix®

Dans l'ensemble 77,73 % des répondants ont déclaré qu'ils étaient certains de vacciner leurs enfants contre le paludisme lorsqu'on leur en offrirait l'opportunité. Par contre le taux d'hésitation à la vaccination était assez élevé, 4,8% des répondants ont déclaré qu'ils n'allaient pas vacciner leur enfant et 17,47 % étaient indécis. Ces résultats sont assez proches de ceux retrouvés par Kabir et al au Nigeria [12]. Dans une étude sur l'acceptabilité vaccinale contre le paludisme réalisée au Kenya, OJAKA et al ont retrouvé 88% des professionnels de santé qui acceptaient de faire vacciner leur enfant, 7 % étaient indécis et 5 étaient contre ce vaccin [13]. Dans cette étude multicentrique, l'acceptabilité était de 98,9 % dans la région à plus forte prévalence de paludisme grave.

Les déterminants de l'hésitation concernant le Mosquirix®

Les raisons évoquées pour justifier les avis négatifs envers le vaccin Mosquirix® étaient majoritairement liées au contexte. A titre d'exemple, la méfiance envers l'industrie pharmaceutique a été citée par 33,3 % des hésitants au vaccin contre le paludisme. Dans plusieurs études, la méfiance envers l'industrie pharmaceutique est un facteur commun d'hésitation vaccinale [5, 14]. Un rapport de l'OMS indique que la méfiance envers les motivations des fabricants de vaccins est une raison fréquente d'hésitation vaccinale, bien que les pourcentages varient selon les régions et les contextes [5]. Les hésitants évoquaient également la méfiance envers les recommandations vaccinales émanant des autorités de santé (25,4 %). Une étude menée en Afrique sub-saharienne a trouvé que la confiance dans les autorités de santé influence significativement l'acceptation des vaccins [15]. Des considérations personnelles étaient aussi présentes notamment religieuses (21,56 %) et surtout la présence d'un doute sur l'innocuité des vaccins (35,49 %). La religion est souvent citée dans des études sur l'hésitation vaccinale, surtout dans les régions où les croyances religieuses jouent un rôle central dans la vie de la population [16,17]. Malgré la preuve de l'innocuité des vaccins, le doute sur la sécurité des vaccins a toujours représenté un frein pour la réussite des programmes de vaccination [18,19].

En revanche, les déterminants liés de façon spécifique au vaccin étaient très peu évoqués pour justifier le rejet du vaccin. En effets 9 % d'hésitant estimaient que le vaccin n'était pas efficace. Ces considérations sont à relier à la méconnaissance des vaccins par les professionnels de santé [20,21].

Dans une méta-analyse sur l'hésitation vaccinale, les facteurs individuels et contextuels étaient les principales raisons expliquant les faibles couvertures vaccinales observées dans

certaines régions d'Afrique au sud du Sahara [22].

L'introduction d'un nouveau vaccin s'accompagne toujours d'un climat de méfiance et de crainte. La sécurité et l'efficacité ont été notées comme les préoccupations les plus courantes justifiant le refus de nouveaux vaccins [22, 23]. Si la vaccination est considérée par l'OMS comme une réussite majeure de santé publique, elle est pourtant confrontée aujourd'hui à une « crise de confiance ». Une crise de confiance qui s'est accrue avec la récente pandémie de Covid 19. Cette pandémie a vu la propagation des attitudes négatives sur le vaccin qui sont à rapprocher avec les théories du complot qui circulent sur de nombreux réseaux sociaux [23,24]. Compte tenu des craintes du personnel soignant par rapport au risque d'effets secondaires liés à la vaccination, des actions doivent être menées afin de mieux informer le personnel soignant sur l'innocuité et l'efficacité du vaccin. Ces craintes trop souvent injustifiées trouvent leur nid dans l'ignorance des techniques de fabrication et de la mise sur le marché des vaccins.

Une forte proportion de notre population d'étude utilise des sources d'information peu fiables notamment les réseaux sociaux et internet (64,62 %). Le manque d'informations fiables sur les vaccins retrouvé chez les professionnels de santé malgré l'abondance de publications scientifiques facilement accessible est sans doute en rapport avec l'absence d'initiation à la recherche scientifique et à la lecture critique d'article.

Il a déjà été prouvé que l'acceptabilité vaccinale peut être améliorée par des programmes d'éducation [25]. Ainsi l'amélioration de l'information sur les vaccins est nécessaire, avec des informations actualisées, claires et indépendantes adressées à tous les professionnels de santé au Niger. Par conséquent, la façon dont la vaccination contre le paludisme est proposée et promue aux

populations doit prendre en compte le contexte social et culturel de la population cible. Une implication active des différents intervenants permettra une meilleure implémentation de ce vaccin.

Faiblesses et forces du travail

Il s'agit d'une étude sur un effectif limité et donc non représentatif des professionnels de santé à Niamey. Par ailleurs la réponse au questionnaire, basée sur le volontariat, induit un biais de participation. Une surreprésentation des personnels soignants favorables à la vaccination est possible. Une enquête qualitative plus large et sur une durée plus longue aurait sans d'autres permis de mettre en évidence d'autres attitudes et avis négatifs sur le vaccin. Néanmoins ce travail original et le premier du genre à Niamey, a permis de déterminer les déterminants les plus sujets aux doutes sur la vaccination contre le paludisme chez le personnel soignant.

Ce travail a en outre permis de souligner la nécessité de mettre en place des programmes d'éducation pour le personnel soignant afin d'augmenter l'acceptabilité de la vaccination en général et celle du vaccin contre le paludisme en particulier.

Conclusion

Cette étude a permis d'identifier et de classer les déterminants de l'hésitation vaccinale contre le paludisme dans une population de professionnel de santé. Les principaux motifs du rejet du vaccin contre le paludisme étaient liés à des considérations personnelles et au contexte sociopolitique. Connaître les facteurs les plus sujets aux doutes permettrait d'améliorer la qualité des programmes d'éducation vaccinale adaptés aux populations cibles. Les autorités de santé doivent augmenter la diffusion d'informations « positives » sur les vaccins dans les médias et auprès des professionnels de santé en y améliorant la clarté

du message, la transparence des décisions et l'explication des controverses.

Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Protopopoff N, Matowo J, Malima R, Kaya R, Wright A, West A P et al. High level of resistance in the mosquito *Anopheles gambiae* to pyrethroid insecticides and reduced susceptibility to bendiocarb in northwestern Tanzania. *Malar J.* 2013 ;12:149.
2. RTS,S Clinical Trials Partnership, Efficacy and safety of the RTS,S/AS01 malaria vaccine during 18 months after vaccination: a phase 3 randomized, controlled trial in children and young infants at 11 African sites. *PLoS Med.* 2014 Jul 29;11(7)
3. Asmar A, Farooq H, Aemaz Ur Rehman M. Introduction of the first antimalarial vaccine: A step towards Malaria eradication? *J Pak Med Assoc.* 2022 Oct;72(10):2129. doi: 10.47391/JPMA.5243.
4. WHO recommends groundbreaking malaria vaccine for children at risk. <https://www.who.int/news/item/06-10-2021-who-recommends-groundbreaking-malaria-vaccine-for-children-at-risk> (accessed 6 june 2022)
5. OMS. Le rapport sur le paludisme dans le monde 2019 en un clin d'œil. Accessed September. 2022 <https://www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/world-malaria-report-2019>.
6. Yaqub O, Castle-Clarke S, Sevdalis N, Chataway J. Attitudes to vaccination: A critical review. *Soc Sci Med.* 2014;112:1-11.
7. Hotez PJ. Vaccine Preventable Disease and Vaccine Hesitancy. *Med Clin North Am.* 2023 Nov;107(6):979-987.
1. 8. The SAGE Working Group on Vaccine hesitancy. Report of the SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. Genève : OMS, 2014.
8. Kroke AM, Ruthig JC. Conspiracy beliefs and the impact on health behaviors. *Appl*

- Psychol Health Well Being. 2022;14(1):311-28
9. Ahmad MB. Global Analysis of RTS, S/AS01 Malaria Vaccine Acceptance Rates and Influencing Factors: A Systematic Review. *Cureus*. 2024 May 20;16(5):e60678. doi: 10.7759/cureus.60678.
 10. Granier S, Brureau K, Breton J, Michaud C, Gaillet M, Agostini C, et al. Attitudes et intentions à l'égard du vaccin Covid-19 chez les professionnels de santé de Guyane. *Bull Epidémiol Hebd*. 2022;(Cov_14):2-9.
 11. Kabir Sulaiman S, Isma'il Tsiga-Ahmed F, Sale Musa M, Kabir Sulaiman A, Muhammad Dayyab F, Ab Khan M, et al. Prevalence, determinants, and reasons for malaria vaccine hesitancy among caregivers of under-five children in Nigeria: Results from a nationwide cross-sectional survey. *Vaccine*. 2023 Feb 17;41(8):1503-1512.
 12. Ojaka DI, Jarvis JD, Mtilu IM, Thiam S: Acceptance of a malaria vaccine by caregivers of sick children in Kenya. *Malar J* 2014 ;13:172.
 13. Savoia E, Masterson E, Olander DR, Anderson E, Mohamed Farah A, Pirrotta L. Determinants of Vaccine Hesitancy among African American and Black Individuals in the United States of America: A Systematic Literature Review. *Vaccines (Basel)*. 2024 Mar 7;12(3):277. doi: 10.3390/vaccines12030277. PMID: 38543911; PMCID: PMC10974955.
 14. Larson HJ, Jarrett C, Eckersberger E, Smith DM, Paterson P. Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: a systematic review of published literature, 2007-2012. *Vaccine*. 2014 Apr 17;32(19):2150-9. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.01.081. Epub 2014 Mar 2. PMID: 24598724.
 15. Grabenstein JD. What the world's religions teach, applied to vaccines and immune globulins. *Vaccine*. 2013 Apr 12;31(16):2011-23. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.02.026. Epub 2013 Feb 26. PMID: 23499565.
 16. Pereira-Salgado A, Mader P, O'Callaghan C, Boyd L, Staples M. Religious leaders' perceptions of advance care planning: a secondary analysis of interviews with Buddhist, Christian, Hindu, Islamic, Jewish, Sikh and Bahá'í leaders. *BMC Palliat Care*. 2017 Dec 28;16(1):79. doi: 10.1186/s12904-017-0239-3. PMID: 29282112; PMCID: PMC5745626.
 2. 18.Yaqub O, Castle-Clarke S, Sevdalis N, Chataway J. Attitudes to vaccination: a critical review. *Soc Sci Med*. 2014 Jul;112:1-11. doi: 10.1016/j.socscimed.2014.04.018. Epub 2014 Apr 16. PMID: 24788111.
 20. Guerra Mendoza Y, Garric E, Leach A, Lievens M, Ofori-Anyinam O, Pirçon JY et al. Safety profile of the RTS,S/AS01 malaria vaccine in infants and children: additional data from a phase III randomized controlled trial in sub-Saharan Africa. *Hum Vaccin Immunother*. 2019;15(10):2386-2398. doi: 10.1080/21645515.2019.1586040. Epub 2019 Apr 23. PMID: 31012786; PMCID: PMC6816384.
 21. Danso SE, Frimpong A, Seneadza NAH, Ofori MF. Knowledge, attitudes, and practices of caregivers on childhood immunization in Okaikoi sub-metro of Accra, Ghana. *Front Public Health*. 2023 Sep 15;11:1230492. doi: 10.3389/fpubh.2023.1230492. PMID: 37780451; PMCID: PMC10540614.
 22. Baklouti M, Ayed HB, Maamri H, Masmoudi I, Ketata N, Yaich S, Jdidi J, Kassis M, Feki H, Dammak J. Connaissances, attitudes et des pratiques des professionnels de santé vis-à-vis de la vaccination contre la COVID-19. *Médecine et Maladies Infectieuses Formation*. 2022 Jun;1(2):S122. French. doi: 10.1016/j.mmifmc.2022.03.264. Epub 2022 May 31. PMCID: PMC9152491.
 23. Wiysonge CS, Uthman OA, Ndumbe PM, Hussey GD (2012) Individual and Contextual Factors Associated with Low Childhood Immunisation Coverage in Sub-Saharan Africa: A Multilevel Analysis. *PLoS ONE* 7(5): e37905.
 24. Ketter F, Trefois P, Miermans M, Vanmeerbeek M, Giet D, les réticences à la vaccination : approche du phenomene à travers les données de la littérature , *Rev Med Liège* 2013 ;68 :2 :74-78

25. Cinelli M, Quattrocioni W, Galeazzi A, Valensise CM ; Brugnoli E, Schmidt LA et al. The COVID-19 social media infodemic. *Sci. Rep.* 2020 ;10(1) :16598.
26. Usman HR, Rahbar MH, Kristensen S, Vermund SH, Kirby RS, Habib F et al.

Randomized controlled trial to improve childhood immunization adherence in rural Pakistan: redesigned immunization card and maternal education. *Trop Med Int Health* 2011, 16:334–342.