

Investigation d'une épidémie de diarrhée aiguë chez des enfants de 0 à 5 ans dans le district sanitaire de Thiadiaye (Sénégal), septembre–octobre 2023

Acute Diarrhea Outbreak among Children under Five in Thiadiaye District, Senegal (2023)

Ngom M¹, Diallo BM², Souaïbou Ba S³, Diop ED⁴, Touré K¹

1. Département de santé publique, UFR sciences de la santé de Thiès, Sénégal
2. Département de médecine interne, Hôpital Abdou Aziz Sy de Tivaouane, Sénégal
3. Etablissement public de santé mentale de la Marne, France
4. Laboratoire de physiologie et explorations fonctionnelles, UFR sciences de la santé de Thiès, Sénégal

***Auteur correspondant :** Malick Ngom ; Téléphone : +221777250476 ; Mail : malickndaam9@gmail.com

Résumé

Introduction : Les diarrhées aiguës demeurent une cause majeure de morbidité infantile dans les zones rurales d'Afrique subsaharienne. Cette étude a investigué une épidémie survenue dans le district sanitaire de Thiadiaye (Sénégal) afin d'identifier les agents étiologiques et facteurs associés.

Matériel et Méthode : Une étude transversale a été menée auprès de 12 enfants âgés de 0 à 5 ans présentant une diarrhée aiguë. Des prélèvements de selles ont été analysés à l'IRESEF. Les données cliniques, sociodémographiques et environnementales ont été recueillies. Une analyse uni-, bi- et multivariée a été réalisée.

Résultats : Le rotavirus était l'agent le plus fréquent (50 %), suivi de *Shigella dysenteriae* (25 %) et *Escherichia coli* (16,7 %). L'âge moyen était de 14,3 mois et 66,7 % des enfants étaient vaccinés contre le rotavirus. L'absence de vaccination constituait un facteur de risque indépendant d'infection à rotavirus chez les enfants présentant une diarrhée aiguë (OR ajusté = 8,4 ; p = 0,03). La fraction étiologique attribuable au rotavirus était de 75 %.

Conclusion : Cette investigation met en lumière la nécessité d'une couverture vaccinale renforcée, associée à des améliorations des conditions d'hygiène et d'assainissement, pour prévenir les épidémies diarrhéiques en milieu rural sénégalais.

Mots clés : *diarrhée ; épidémie ; rotavirus*

Abstract

Introduction: Acute diarrhoea remains a major cause of childhood morbidity in rural areas of sub-Saharan Africa. This study investigated an epidemic that occurred in the Thiadiaye health district (Senegal) in order to identify the aetiological agents and associated factors.

Materials and Methods: A cross-sectional study was conducted among 12 children aged 0 to 5 years with acute diarrhoea. Stool samples were analysed at IRESSEF. Clinical, sociodemographic and environmental data were collected. Univariate, bivariate and multivariate analyses were performed.

Results: Rotavirus was the most common agent (50%), followed by *Shigella dysenteriae* (25%) and *Escherichia coli* (16.7%). The average age was 14.3 months and 66.7% of children were vaccinated against rotavirus. The absence of vaccination was an independent risk factor for rotavirus infection in children with acute diarrhea (adjusted OR = 8.4; p = 0.03). The aetiological fraction attributable to rotavirus was 75%.

Conclusion: This investigation highlights the need for increased vaccination coverage, combined with improvements in hygiene and sanitation, to prevent diarrhoeal epidemics in rural Senegal.

Keywords: *diarrhoea; epidemic; rotavirus*

INTRODUCTION

Les diarrhées aiguës représentent une cause majeure de morbidité et mortalité chez l'enfant en Afrique subsaharienne, malgré les progrès en matière de vaccination et d'assainissement [1, 2]. Selon l'OMS, la diarrhée est responsable de plus de 500 000 décès annuels chez cette tranche d'âge à l'échelle mondiale. Au Sénégal, malgré les progrès réalisés dans la prise en charge et la prévention, les épidémies de diarrhée aiguë continuent de représenter un défi majeur, notamment dans les zones rurales où les conditions d'assainissement, l'accès à l'eau potable et la couverture vaccinale restent insuffisants [1]. Le rotavirus reste l'agent pathogène le plus fréquemment impliqué, notamment chez les enfants de moins de 5 ans [3]. Le Sénégal a intégré la vaccination anti-rotavirus dans son programme élargi de vaccination, mais des disparités subsistent en zone rurale, où les facteurs environnementaux, sociaux et sanitaires favorisent la transmission des agents diarrhéiques [4]. Entre septembre et octobre 2023, le district sanitaire de Thiadiaye, à dominante rurale, où les infrastructures sanitaires sont limitées et la population exposée à divers facteurs de risque environnementaux et sociaux a connu une épidémie de diarrhée aiguë avec une recrudescence du nombre de cas rapportés. L'objectif de cette étude était d'identifier les agents pathogènes responsables, d'analyser les caractéristiques cliniques et épidémiologiques des cas, et de déterminer les facteurs associés à l'infection à rotavirus parmi les enfants présentant une diarrhée aiguë. Cette étude vise à investiguer cette épidémie afin de décrire ses caractéristiques épidémiologiques, cliniques et biologiques, identifier les agents pathogènes en cause, déterminer les facteurs de risque associés et évaluer la couverture vaccinale contre le Rotavirus. Ces informations permettront d'orienter les stratégies de prévention et de prise en charge adaptées au contexte local.

MATERIEL ET METHODES

❖ Site de l'investigation

L'étude a été réalisée dans le district sanitaire de Thiadiaye (région de Thiès) qui est essentiellement rural avec une population dispersée et des infrastructures sanitaires limitées.

❖ Type d'étude

Nous avons réalisé une recherche quantitative à travers une étude transversale auprès d'une population pédiatrique.

❖ Population et échantillonnage

L'étude portait sur 12 enfants âgés de 0 à 5 ans, présentant une diarrhée aiguë (plus de 3 selles liquides par jour depuis moins de 14 jours) et admis dans les structures sanitaires du district entre mi-septembre et mi-octobre 2023. L'échantillonnage utilisé était non probabiliste basé sur le volontariat, après obtention du consentement des parents. L'échantillon était issu de l'ensemble des cas déclarés pendant cette période chez qui le parent a signé le consentement éclairé.

❖ Collecte des données

Les données sociodémographiques, cliniques et environnementales ont été recueillies via questionnaire. Des prélèvements de selles ont été effectués avant toute antibiothérapie, conservés et transportés selon les normes à l'IRSESSEF après un premier conditionnement des échantillons de selles au laboratoire de l'IRSESSEF basé à Sandiara.

❖ Analyses microbiologiques

Les prélèvements ont été soumis à des examens coprologiques, cultures bactériennes et PCR multiplex pour détecter rotavirus, bactéries pathogènes et parasites. Chaque échantillon a fait l'objet d'un enregistrement codé garantissant l'anonymat. Les analyses ont porté sur des examens coprologiques, coprocultures, recherches parasitologiques et virologiques, avec séquençage si nécessaire. Ce traitement méticuleux visait à identifier de manière fiable les agents pathogènes en cause, dans une démarche à la fois scientifique, éthique et tournée vers une meilleure prise en charge des enfants affectés.

❖ Analyse statistique des données

Les données ont été saisies et analysées grâce aux logiciels Microsoft Excel 10, Epi-Info 2011 et la version 4.3.1 de R. Des analyses uni-, bi- et multivariées ont été effectuées.

Analyse univariée : description des variables par des fréquences, proportions, moyennes ou médianes, écart-types, selon le type de variable. Analyse bivariée : test de Chi² (X²) ou test exact de Fisher à comparer les pourcentages entre les variables qualitatives, test t de Student ou ANOVA pour les variables quantitatives. Ces analyses ont permis d'identifier les associations entre les variables explicatives (vaccination, environnement, facteurs cliniques) et la gravité de la diarrhée.

Analyse multivariée : régressions logistiques et de Cox pour contrôler les effets de confusion et identifier les facteurs indépendamment

associés à l'infection à rotavirus chez les enfants présentant une diarrhée aiguë et au pronostic. Les Odds ratios ont été calculés et présentés avec leurs intervalles de confiance à 95 %. Un seuil de significativité de 5 % a été retenu ($p < 0,05$).

Nous avons estimé la fraction étiologique (attribuable) du Rotavirus dans la population d'enfants du district sanitaire de Thiadiaye selon la formule suivante : $FE(\text{population}) = \frac{Pe(OR-1)}{Pe(OR-1)+1}$ où Pe est la proportion de non-vaccinés parmi les cas et OR est l'Odds Ratio ou le ratio de côtes.

RESULTATS

❖ Caractéristiques sociodémographiques et épidémiologiques

L'âge moyen des enfants était de 14,3 mois avec des extrêmes de 6 à 40 mois et une médiane de 15 mois. La tranche d'âge la plus représentée était celle des 13-24 mois avec 41,6% des cas. Parmi eux, 75 % avaient moins de 24 mois. Ces données sont illustrées à la figure 1. Le sexe féminin était prédominant avec un effectif à 7 (58%) et un sex-ratio de 0,7.

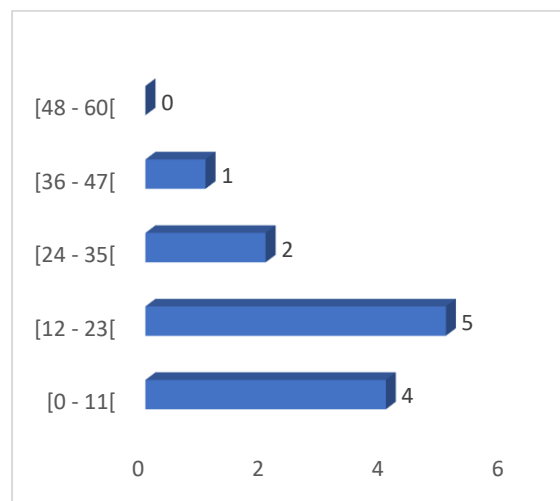


Figure 1: Répartition des patients selon la tranche d'âge

❖ Répartition spatio-temporelle

La majorité des patients a été observée en septembre (8/12 cas soit 66,7 %), suivi d'une décroissance en octobre (4/12). Une diminution progressive du nombre de cas de diarrhée par semaines a aussi été notée (figure 3). Tous les enfants habitaient la commune Sandiara dont 50 % venant de deux villages (Louly Benteigné et Sandiara wolof).

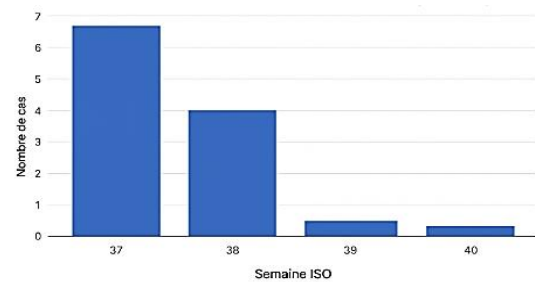


Figure 2: Distribution temporelle des patients par semaine

❖ Caractéristiques des ménages / mères des patients

Dans la population de patients, 75 % des mères étaient ménagères et 17 % des infirmières. L'âge moyen des mères était de 27,9 ans ($\pm 5,8$) ; des extrêmes de 18 à 40 ans. Toutes les mères avaient effectué au moins quatre (4) consultations prénatales durant la grossesse. La majorité des mères savait au moins lire en français (66,6%). La prévention de la transmission mère-enfant était faite chez toutes les mères, de même que l'administration de la vitamine A. L'accès à l'eau potable était jugé insuffisant pour 50% des ménages, et 66,7% ($n=8$) ne disposaient pas de latrines fonctionnelles. Les pratiques d'hygiène, notamment le lavage des mains, étaient insuffisantes dans 75% des cas ($n=9$).

❖ Antécédents des patients et vaccination au rotavirus

Tous les enfants étaient nés par voie basse. Le poids moyen de naissance était de 3060 ($\pm 418,45$) grammes. L'allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois a été respecté chez toutes les mamans. Sept enfants soit 63,6 % ont reçu une vaccination complète au rotavirus. Tous les enfants ont eu une vaccination complète selon l'âge (hors rotavirus) et 66,7 % étaient vaccinés contre le rotavirus.

❖ Caractéristiques cliniques

Les selles étaient liquidiennes chez 58,3% des enfants et jaunâtres chez 66,7%. Les signes associés à la diarrhée étaient les vomissements (50 %), la fièvre chez 58,3 % surtout ceux atteints de diarrhée à rotavirus (71%). La température moyenne était de 36,8 °C ($\pm 0,6$ °C). Le poids moyen des enfants était de 8,4 kg ($\pm 0,6$) avec des extrêmes de 6,8 à 10,5 kg. Aucune déshydratation n'a été objectivée.

❖ Données biologiques

La protéine C-reactive (CRP) était positive dans uniquement les cas de diarrhées bactériennes (33,3%), surtout la diarrhée à *Shigella dysenteriae* et *Escherichia coli*. L'hypokaliémie a été retrouvée chez 16,7% des patients. Les germes identifiés étaient le Rotavirus (6 cas soit 50%), *Shigella dysenteriae* (25%), *Escherichia coli* (16,7 %) et *Giardia intestinalis* (8,3%). Ces différentes données sont illustrées à la figure 3.

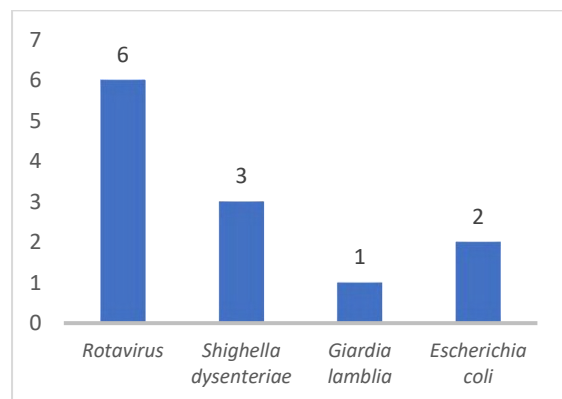


Figure 3: Répartition des cas de diarrhée selon l'agent pathogène

❖ Prise en charge et évolution clinique

Un traitement initial à base de solution de réhydratation orale associée au Zinc a été institué chez 91,6 % des patients. Par contre un traitement initial avec antibiotiques a été débuté chez 25 % des participants qui avaient une diarrhée sanglante. La diarrhée a été résolue en moins de 5 jours chez 58,3 %.

❖ Analyse Statistique : corrélations et comparaisons de groupes

Tous les enfants de moins de 12 mois présentaient une diarrhée liquidienne et la majorité de ceux qui ont plus de 12 mois ont une diarrhée glairo-sanglante. Les selles étaient liquidiennes chez 66,7% des enfants infectés par Rotavirus, de même que chez les enfants infectés par *Shigella dysenteriae*, et de 50% chez les enfants infectés par *Escherichia coli*.

❖ Étape analytique

Lors de l'analyse multivariée, l'absence de vaccination était un facteur de risque indépendant de diarrhée aiguë chez les enfants (OR = 5,8 ; IC95% : 1,2–28 ; $p < 0,05$). Les enfants non vaccinés avaient un risque significativement plus élevé d'être infectés par le rotavirus que les enfants vaccinés (Tableau I).

Tableau I : Facteurs associés à l'infection à rotavirus chez les enfants présentant une diarrhée aiguë

Variables	Analyse bivariée		Analyse multivariée	
	OR [IC 95%]	P	OR ajusté [IC95%]	P
Facteurs socio-environnementaux				
Eau potable (absent)	4,3 [1,0; 18,0]	0,05	4,1 [0,7; 4,6]	0,06
Latrines (absentes)	3,9 [0,9; 16,8]	0,07	-	-
Statut vaccinal				
Non vacciné	5,8 [1,2; 28,0]	0,03	8,4 [1,2; 58,1]	0,03
Caractéristiques cliniques				
Âge < 12 mois	2,3 [0,9; 5,8]	0,08	3,1 [0,4; 22,9]	0,27
Fièvre	1,8 [0,7; 4,6]	0,22	2,7 [0,3; 24,8]	0,38
Diarrhée sanglante	2,1 [0,9; 4,9]	0,07	-	-
Vomissements	3,0 [1,2; 7,5]	0,04	2,8 [0,8; 9,4]	0,10

En appliquant la formule, la fraction étiologique (FE) est de 0,75. Ainsi nous pouvons dire que 75% des cas de diarrhée auraient pu être évités si tous les enfants avaient été vaccinés contre le Rotavirus.

DISCUSSION

Le Rotavirus était l'agent pathogène le plus fréquent (50%), suivi par *Shigella* spp. (25%) et *Escherichia coli* (16,7%). La détection de *Giardia lamblia* chez un participant (8,3%) souligne également la diversité étiologique. Cette prédominance du rotavirus est cohérente avec la littérature mondiale et les données sénégalaises notamment Bâ et al. à Dakar Sanou et al. au Burkina et Troeger et al. qui le désignent comme la principale cause de gastro-entérite sévère chez les jeunes enfants [1, 3, 6].

Nguyen et al. en 2022 avaient trouvé des résultats similaires aux nôtres avec un âge médian de survenue de diarrhée de 15 mois (IQR 11-18). Ce résultat suggère que la pathologie touche principalement les nourrissons en phase de diversification alimentaire, période à risque d'exposition aux pathogènes [7].

Dans notre série, 66,7% des enfants étaient vaccinés contre le rotavirus, une couverture inférieure aux 80% recommandés par l'OMS [8].

Des études menées en Argentine, au Kenya, au Tanzanie et en Inde montrent la forte association entre la couverture vaccinale, la réduction des cas, ainsi que du l'hospitalisation et surtout la mortalité par diarrhée [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Le facteur non vaccination au Rotavirus est un déterminant indépendant, significatif et biologiquement crédible de la survenue de diarrhée. Ces résultats soulignent l'importance stratégique de la couverture vaccinale dans la prévention de la diarrhée chez les enfants de moins de 5 ans [11].

L'introduction du vaccin contre le rotavirus a réduit de manière significative la morbidité et la mortalité liées à cette infection. Cependant, l'efficacité de cette mesure préventive varie en fonction de plusieurs facteurs, dont la couverture vaccinale, l'accès aux soins et les conditions sanitaires. La vaccination est l'outil le plus efficace pour prévenir les infections à rotavirus. Il est essentiel d'élargir la couverture vaccinale, en particulier dans les pays à faible et moyen revenu. Les programmes de vaccination devraient être intensifiés, avec une attention particulière portée aux régions rurales et aux populations vulnérables. Des stratégies de vaccination universelle doivent être prioritaires [14].

Une étude réalisée en Argentine par Gomez et al. en 2023 a montré une réduction de 80 % des cas hospitalisés dus à la diarrhée à rotavirus après l'introduction de la vaccination en 2015. En comparaison, Cordero et al. en 2022, dans une étude similaire en Brésil, ont rapporté une réduction de 75 % des admissions hospitalières et des décès associés au rotavirus. Ils ont aussi noté des disparités régionales, notamment entre les zones urbaines et rurales. Cette différence pourrait être liée à des défis logistiques, tels que l'approvisionnement en vaccins dans les zones éloignées, ainsi qu'à la qualité variable des infrastructures de santé [12, 15].

Une étude menée par Mata et al. en 2023, a évalué l'efficacité du vaccin contre le rotavirus en Afrique, notamment au Kenya, où le vaccin a été introduit en 2015. L'étude a montré une réduction de 40 % des hospitalisations liées aux diarrhées virales les deux années qui ont suivies l'introduction du vaccin. Ce résultat est similaire à celui observé dans d'autres études en Afrique, telles que celle de Lindblade et al. en 2022, qui ont rapporté une réduction de 38 % des admissions hospitalières liées au rotavirus en Tanzanie après la mise en place du programme vaccinal. En revanche, une étude menée en Inde par Reddy et al. en 2021 a indiqué une efficacité moindre (28 %) du vaccin, ce qui peut être lié à des disparités dans l'accès aux soins, les modes de gestion

différentes des épidémies et la qualité des infrastructures sanitaires [13, 16, 17].

Les taux de couverture vaccinale ont été différents dans ces études. L'étude au Kenya montre un impact positif dans un pays ayant une couverture vaccinale relativement élevée (environ 80 %). L'étude indienne a révélé que la faible couverture vaccinale (56 %) réduisait l'efficacité globale du programme. Cela met en évidence l'importance de la couverture vaccinale pour maximiser l'impact de la vaccination sur la réduction des infections à rotavirus. Au Mali, Dembélé et al., au Mali, ont montré une réduction significative des hospitalisations pour diarrhée après introduction du vaccin [12, 13, 17, 18].

Dans une étude récente menée par Chakrabarti et al. en 2024, l'impact des conditions d'hygiène et des infrastructures sanitaires sur les infections à rotavirus a été examiné au Bangladesh. Les auteurs ont comparé deux zones rurales distinctes : la région la plus défavorisée présentait une prévalence d'infections à rotavirus environ deux fois plus élevée [19, 20].

-La saisonnalité des diarrhées aiguës de l'enfant a été documentée dans certaines études. Une recrudescence des cas était observée pendant la saison chaude et humide. Ceci étant étroitement lié à la contamination des eaux, la prolifération des agents pathogènes et les conditions d'hygiène dégradées, en concordance avec les résultats de notre étude où le pic était observé en septembre [22].

CONCLUSION

L'épidémie de diarrhée aiguë survenue dans le district sanitaire de Thiadiaye entre septembre et octobre 2023 illustre de manière préoccupante la vulnérabilité persistante des systèmes de prévention et de riposte dans les zones rurales à ressources limitées.

L'investigation a mis en évidence le rôle de l'absence de vaccination contre les diarrhées à rotavirus de l'enfant. L'absence de vaccination contre le rotavirus est un facteur indépendamment associé à l'infection à rotavirus chez les enfants présentant une diarrhée aiguë dans le district sanitaire de Thiadiaye.

Malgré des moyens logistiques restreints, la réactivité des autorités sanitaires locales, en collaboration avec les acteurs communautaires,

a permis de contenir rapidement la propagation de l'épidémie.

Enfin, la mise en place d'un système de surveillance épidémiologique sentinelle, en lien avec les programmes nationaux de santé infantile et de lutte contre les maladies hydriques, constitue un levier essentiel pour anticiper, détecter précocement et répondre efficacement à toute flambée diarrhéique future.

Conflits d'intérêts : les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en lien avec cette étude.

Contribution des auteurs : les auteurs ont contribué à la conception de l'étude, à la collecte et à l'analyse des données, à l'interprétation des résultats et à la rédaction du manuscrit. Tous les auteurs ont approuvé la version finale.

REFERENCES

1. Troeger C, Blacker BF, Khalil IA, et al. Global burden of diarrheal diseases. *Lancet Infect Dis.* 2018;18(11):1211–1228.
2. World Health Organization. Diarrhoeal disease [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2023 Sep 21]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
3. Bâ B, Sarr FD, Diop OM, et al. Epidemiology of rotavirus in Dakar, Senegal. *J Infect Dis.* 2021;224(5):854–861.
4. Sanou I, Kaboré A, Ouédraogo S et al. Diarrheal diseases and vaccination in Burkina Faso. *Trop Med Int Health.* 2020;25(2):234–242.
5. Mekonnen Z, Mulu W, Alemu G et al. Risk factors of childhood diarrhea in Ethiopia. *BMC Public Health.* 2020;20:123.
6. Sanou I, Kam K, Tougouma A, et al. Diarrhées aiguës de l'enfant: aspects épidémiologiques, cliniques et évolutives en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou. *Med Afr Noire.* 1990;46(1):15-22.
7. Nguyen TV, Le Van P, Le Huy C. et al. Risk factors for diarrheal disease in young children in southern Vietnam: a case-control study. *J Epidemiol Glob Health.* 2022;12(1):36–44. doi:10.1007/s44197-022-00019-0
8. World Health Organization. Guidelines for rotavirus surveillance [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2023 Oct 30]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515047>
9. Gavi, the Vaccine Alliance. Rotavirus Vaccine Support: Annual Progress Report 2021–2022 [Internet]. Geneva: Gavi; 2022 [cited 2023 Oct 30]. Available from: <https://www.gavi.org/sites/default/files/document/2022/rotavirus-vaccine-support-annual-report-2021-2022.pdf>
10. Miller K, Ulrich H, Debasu D et al. Sanitation and rotavirus transmission : A cross-sectional study in East Africa. *Global Health Perspectives.* 2022 ; 12(4), 234-245.
11. Soares-Weiser K, Bergmann H, Henschke N, et al. Vaccines for preventing rotavirus diarrhoea in infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;11:CD008521. doi:10.1002/14651858.CD008521.pub6.
12. Gomez R, Fernandez M, Alvarez L, et al. Hand hygiene and the reduction of rotavirus infection in Argentina. *Lat Am J Infect Dis.* 2023;48(6):778-86.
13. Lindblade KA., Nyaguara A., Esona MD. et al. Reduction in rotavirus hospitalizations in Tanzania after introduction of the vaccine: 2015–2020. *Vaccine.* 2022 ; 40(5), 682-689.
14. OMS, (2023). Guidelines for rotavirus surveillance. [Lien](<https://www.who.int/>)
15. Cordero M, Sartori AMC, Oliveira LH et al. Impact of rotavirus vaccination on childhood hospitalizations and mortality in Brazil: a nationwide time-series analysis. *Vaccine.* 2022, 40(5), 762–770.
16. Mata L, Otieno J, Wanjohi M, et al. Impact of rotavirus vaccination in Kenya: a five-year analysis. *Afr Health J.* 2023;32(9):1034-41.
17. Reddy D, Singh A, Verma S, et al. Rotavirus vaccine effectiveness in India: a multi-center study. *Indian J Vaccine Sci.* 2021;16(3):411-9.
18. Dembélé RD, Beye SA, Traoré AK, et al. Impact of rotavirus vaccine introduction on diarrheal disease hospitalizations among children under 5 in Mali. *Vaccine.* 2021;39(8):1170-5. doi:10.1016/j.vaccine.2020.12.043.
19. Chakrabarti S, Rahman M, Sultana R, et al. Impact of sanitation improvements on rotavirus prevalence in Bangladesh. *J Infect Dis.* 2024;30(5):1125-32.
20. Fricker J. Halte aux maladies diarrhéiques. *L'enfant en milieu tropical* 1993, 204:67.
21. Tate JE, Burton AH, Boschi-Pinto C, et al. Global seasonality of rotavirus disease. *Pediatr Infect Dis J.* 2016;35(6):e115-25