

Profil sérologique des enfants nés de mères AgHBs positif ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance.

Serological profile of children born to HBsAg-positive mothers who received sero-vaccination at birth.

Dicko MY¹, Sanogo D Epouse Sidibé², Doumbia K Epouse Samake¹, Tounkara M. S¹, Sanogo FZ¹, Sow H Epouse Coulibaly¹, Péliaba K¹, Katilé D³, Male O², Maiga A², Diarra MT¹, Maiga MY¹.

1. Service d'hépatogastroentérologie CHU Gabriel Touré

2. Service d'hépatogastroentérologie CHU Point G

3. Unité d'hépatogastroentérologie de l'hôpital Amary DAOU de Kayes

*Auteur correspondant : Moussa Y DICKO CHU Gabriel TOURE dickmy9@yahoo.fr

Résumé

Introduction : L'objectif de cette étude était d'évaluer le profil sérologique des enfants nés de mères AgHBs positif ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance. **Matériel et méthodes :** Cette étude transversale à collecte rétrospective et prospective de Février 2020 à Décembre 2022 chez les enfants âgés de six mois et plus nés de mères AgHBs positif et ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance s'est déroulée au CHU Gabriel Touré de Bamako. La phase rétrospective a permis de recueillir les données sur la grossesse et la sérovaccination de l'enfant. La phase prospective a permis la réalisation des marqueurs sérologiques du VHB (AgHBs, Ac antiHBc et Ac antiHBs) chez les enfants. En présence de l'AgHBs/Ac antiHBc totaux l'enfant a été confié à un pédiatre pour le suivi. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Epi Info (version 7.2). La valeur $p < 0,05$ pour les tests de Khi2 a été considérée comme significative. **Résultats :** Sur 156 enfants nés de mère AgHBs positif ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance, 46,1% (n=72) ont pu bénéficier du contrôle sérologique post-vaccinal à partir de six mois de vie. L'AgHBs était positif chez 4,2% (n=3) des enfants. Ces enfants AgHBs positif sont nés de mères AgHBs positif avec une charge virale élevée sous traitement mais ces enfants avaient reçu la sérovaccination 24 h après la naissance. La majorité des enfants 86,1% (n=62) avait un taux d'Ac antiHBs ≥ 10 UI/ml. **Conclusion :** Le dépistage du VHB chez les parturientes permet de diminuer considérablement le risque de transmission mère-enfant du VHB. **Mots clés :** profil sérologique, enfants, mère AgHBs positif, sérovaccination à la naissance.

Summary

Introduction: The aim of this study was to evaluate the serological profile of children born to HBsAg-positive mothers who received seroimmunization at birth. **Material and methods:** This cross-sectional study with retrospective and prospective collection from February 2020 to December 2022 in children aged six months and over born to HBsAg-positive mothers and having received seroimmunization at birth took place at the Gabriel Touré University Hospital in Bamako. The retrospective phase collected data on the pregnancy and the child's seroimmunization. In the prospective phase, HBV serological markers (HBsAg, anti-HBc and anti-HBsAb) were measured in the children. In the presence of total HBsAg/antiHBc, the child was referred to a paediatrician for follow-up. Data were analyzed using Epi Info software (version 7.2). The $p < 0.05$ value for Chi2 tests was considered significant. **Results :** Out of 156 children born to HBsAg-positive mothers who had been serovaccinated at birth, 46.1% (n=72) were able to undergo post-vaccination serological monitoring from six months of age. HBsAg was positive in 4.2% (n=3) of children. These HBsAg-positive children were born to HBsAg-positive mothers with a high viral load on treatment, but these children had received seroimmunization 24 h after birth. The majority of children 86.1% (n=62) had antiHBs levels ≥ 10 IU/ml. **Conclusion:** Screening parturients for HBV can considerably reduce the risk of mother-to-child transmission of HBV. **Key words:** serological profile, children, HBsAg-positive mother, seroimmunization at birth.

INTRODUCTION

L'infection par le virus de l'hépatite B (VHB) reste un problème mondial de santé publique bien que les données actuelles rapportent une baisse du portage chronique de l'antigène de surface de l'hépatite B (AgHBs) à environ 240 millions de personnes dans le monde [1]. L'OMS vise à éliminer l'infection par le VHB en tant que menace pour la santé publique d'ici 2030 et s'est fixé comme objectif d'atteindre une prévalence de 0,1% de l'AgHBs chez les enfants de moins de 5 ans [2]. De tous les modes de contamination, la transmission verticale en période périnatale de la mère à l'enfant semblerait prédominer [3]. Le risque de cette transmission verticale du VHB dépend de l'importance de la réplication virale. Ce risque serait compris entre 90-100 % si l'antigène HBe (AgHBe) est détecté dans le sérum maternel. La présence d'AgHBe a également été associée à un risque élevé d'échec de la prévention néonatale [4,5]. Toutefois, même en absence de l'AgHBe, le risque de transmission du VHB persiste [6,7]. La prévention de cette transmission verticale est essentielle pour éliminer l'infection au VHB car ce mode de transmission est un facteur de risque important pour le passage à la chronicité [4]. Elle peut être efficacement prévenue par une prophylaxie antivirale périnatale en utilisant des analogues nucléosi(t)idiques chez les parturientes infectées par le VHB hautement virémiques ($\geq 5.3 \log_{10}$ UI/ml ou $\geq 200\,000$ UI/ml) et une immunoprophylaxie néonatale par la sérovaccination dont l'efficacité est supérieure à 90% [2]. L'efficacité de la prophylaxie néonatale est maximale quand elle est administrée dans les 6 à 24 premières heures qui suivent l'accouchement [8,9]. Elle doit être contrôlée chez les enfants par un examen sérologique (AgHBs, Ac antiHBs et Ac antiHBc) effectué à distance (au moins 2mois) de la dernière injection vaccinale. Cependant un risque de transmission verticale persiste car il est apparu que même bien faite, cette immunoprophylaxie laissait persister un risque de transmission de 5-10% [10]. Dans le monde la prévalence de l'AgHBs varie selon le

continent de naissance : 0,55% pour la France métropolitaine et les USA ; 0,92% pour l'Asie ; 2,45% pour le moyen orient [11] et > 8% pour l'Afrique sub-saharienne [12]. En France, la prévalence de l'AgHBs chez la femme enceinte serait comprise entre 0,54 à 1,56 % [13]. En Afrique la prévalence de l'AgHBs chez la femme enceinte était de 11,57% au Sénégal [14], de 11,4% au Burkina Faso [15] et de 18,2% en Côte d'Ivoire [16].

Au Mali, la prévalence de l'AgHBs dans la population générale est très élevée, 13,9% en 2001 [5] et 14,7% en 2011 [17] sur des échantillons assez représentatifs. Cette prévalence a été estimée chez les femmes enceintes à 15,5% dans le district de Bamako en 2001 [4] et à 17% au service de Gynécologie-Obstétrique du CHU Gabriel Touré selon une étude récemment menée en 2020 [18]. A notre connaissance, les données sur la transmission mère-enfant de l'infection par le VHB en général au Mali sont rares et surtout sur les enfants nés de mères porteuses du VHB. Ainsi nous nous sommes proposés d'évaluer le profil sérologique des enfants nés de mères AgHBs positif ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agissait d'une étude transversale à collecte rétrospective et prospective qui s'est déroulée de Février 2020 à Février 2021 au CHU Gabriel TOURE. Cette étude a concerné les enfants âgés de six mois et plus nés de mères AgHBs positif et ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance et un contrôle sérologique de l'AgHBs, de l'Ac antiHBs et des Ac antiHBc totaux à partir de six mois de vie. Le consentement verbal d'au moins un des parents de participer à l'étude. Une partie de ces mères avaient participé à une étude récemment menée sur « l'infection par le virus de l'Hépatite B chez la femme enceinte » dans le même hôpital en 2020 et le reste était suivi dans le service d'Hépatogastroentérologie du CHU Gabriel Touré pour portage de l'AgHBs sur grossesse. Les couples mère-enfants ont été invités à venir en consultation dans le service d'Hépatogastro-

Gastroentérologie afin que les enfants puissent bénéficier d'un contrôle sérologique post vaccinal au VHB. La phase rétrospective de cette étude a permis de recueillir les données sur la grossesse et la sérovaccination grâce aux fiches d'enquête de la précédente étude et aux dossiers des mères suivies dans le service. Les données sur les enfants ont été recensées grâce à l'interrogatoire et aux carnets de vaccination. La phase prospective de l'étude a permis la réalisation des marqueurs sérologiques du VHB chez les enfants à partir de six mois de vie.

Les variables quantitatives étudiées étaient : l'âge des enfants, leurs poids de naissance, le délai de sérovaccination, l'AgHBs, Ac antiHBc, Ac antiHBs, AgHBe chez les mères et la charge virale chez les mères.

Les variables qualitatives étudiées étaient : le sexe des enfants, leurs structures de naissance, le mode d'accouchement, les Antécédents des mères, la prise de Ténofovir chez les mères.

Les données ont été colligées sur une fiche d'enquête saisie et analysées à l'aide du logiciel Epi Info (version 7.2). Les tests statistiques utilisés ont été les tests de Khi2 et de Fisher selon leurs conditions d'utilisation. La valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme significative. Tous les parents ont été informés de la nature de l'étude et leur consentement verbal a été obtenu pour l'inclusion. En présence de l'AgHBs/Ac antiHBc totaux l'enfant a été confié à un pédiatre pour le suivi.

RESULTATS

Au terme de notre étude sur 12 mois nous avons recensé 120 enfants nés de mère AgHBs positif ayant bénéficié de la sérovaccination à la naissance. Parmi ces 120 enfants, 51 soit 42,0% ont pu bénéficier du contrôle sérologique post-vaccinal à partir de six mois de vie. L'âge moyen des enfants était de $15,5 \pm 4,5$ mois avec un sexe ratio = 0,75. Les antécédents médicaux ont été retrouvés chez 3,9 % des mères (n=2 mères), 11,8% (n=6 mères) avaient des antécédents chirurgicaux et la notion d'hépatopathie familiale était retrouvée chez 5,9% (n=3 mères). Les mères avaient un AgHBe positif dans 5,9% des cas avec une

charge virale détectable chez 94,5 % parmi elles 49 % avaient été mise sous ténofovir et 88,2% avaient accouché par voies basse. La majorité (94,1%) des enfants avait un poids de naissance normale et 88,2% ont bénéficié de la sérovaccination dans les 24 premières heures de l'accouchement. La prévalence de l'AgHBs était de 3,9% (n=2), l'Ac antiHBc a été retrouvé chez 2 enfants soit 3,9% (Tableau I).

Tableau I : Répartition des enfants selon leur profil sérologique

Examen Paraclinique	Effectif	%
AgHBs Positif	2	3,9
Négatif	49	96,1
Ac anti HBs ≥ 10 UI/ml	43	84,3
≤ 10 UI/ml	8	15,7
Ac anti Positif	2	3,9
Hbc Négatif	49	96,1

Ces enfants AgHBs positif sont nés de mères AgHBe positif avec une charge virale élevée sous traitement mais ces enfants avaient reçu la sérovaccination 24 h après la naissance (Tableaux II, III, IV, V).

Tableau II : Relation entre la prévalence de l'AgHBs chez les enfants et la prise de ténofovir (TDF) chez les mères

AgHBs enfant	Positif n (%)	Négatif n (%)	p
TDF mère			
Oui	2 (3,9)	23 (45,1)	0,14
Non	0	26 (51,0)	
Total	2 (3,9)	49 (96,1)	

Tableau III : relation entre la prévalence de l'AgHBs chez les enfants et la présence de l'AgHBe chez les mères

AgHBs enfants	Positif n (%)	Négatif n (%)	p
AgHBe			
Positif	2 (3,9)	1 (2)	0,0000 2
Négatif	0	48 (94,1)	
Total	2 (3,9)	49 (96,1)	

Tableau IV : Relation entre la prévalence de l'AgHBs chez les enfants et la charge virale chez les mères

Charge virale	AgHBs	Positif	Négatif	p
	Enfants	n(%)	n(%)	
Indétectable		0	13 (25,5)	0,04 3
< 2000UI/ml		0	25 (49,0)	
≥2000UI/ml		2 (3,9)	11 (21,6)	
Total		2 (3,9)	49 (96,1)	

Tableau V : Relation entre le profil sérologique des enfants et le délai de la sérovaccination

Profil sérologique enfants	Horaire vaccination	Avant	Après	p
		24H	24H	
		n (%)	n (%)	
AgHBs	Positif	0	2	0,01
	Négatif	45 (88,2)	4(7,8)	
Ac antiHBs	Positif*	40 (78,4)	25 (49,0)	0,04
	Négatif**	5(9,8)	3(5,9)	
Ac anti HBc	Positif	0	2(3,9)	0,01
	Négatif	45 (88,2)	4(7,8)	

*Positif (≥10UI/ml) **Négatif (<10UI/ml)

L'infection des enfants par le VHB est significativement associée à la présence de l'AgHBe chez la mère, une élévation de la charge virale chez la mère et un retard de la sérovaccination avec respectivement p égale à 2.10^{-5} , 4.10^{-3} et 10^{-2} . La majorité des enfants 84,3% (n=43) avaient un taux d'Ac antiHBs ≥10UI/ml contre 15,7% (n=8) enfants qui avaient un taux d'Ac antiHBs <10UI/ml. La prévalence de l'AgHBs était de 3,9% (n=2), l'Ac antiHBc a été retrouvé chez 2 enfants soit 3,9%.

DISCUSSION

Cette étude transversale à collecte rétrospective et prospective sur 12 mois qui avait pour cadre le service d'Hépatogastroentérologie du CHU Gabriel Touré a permis de colliger 120 enfants nés de mères AgHBs positif. Parmi ces enfants 51 (42,0%) avaient bénéficié de la sérovaccination à la naissance et d'un contrôle sérologique à partir de six mois de vie. La phase

rétrospective de cette étude a permis de recueillir les données sur la grossesse et la sérovaccination grâce aux fiches d'enquête de la précédente étude [18] et aux dossiers des mères suivies dans le service pour AgHBs/grossesse. Les données sur les enfants ont été recensés grâce à l'interrogatoire et aux carnets de vaccination. La phase prospective de l'étude a permis la réalisation des marqueurs sérologiques du VHB chez les enfants à partir de six mois de vie. Le coût du test sérologique post-vaccinal a certainement limité sa réalisation au moment du contrôle. Toute fois l'échantillon était représentatif pour une analyse statistique.

La moyenne d'âge des enfants était de $15,8 \pm 4,5$ mois avec des extrêmes de 9 et 31 mois. Cette tranche d'âge était supérieure à celle retrouvée dans une étude similaire dans le service d'hépatogastroentérologie de l'hôpital Tenon de Paris en 2015 qui était entre 7-12 mois [19].

La prédominance féminine (sex-ratio de 0,75) est contraire à une étude ivoirienne qui avait rapporté une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,8 [20].

Le taux de positivité de l'AgHBe chez les mères était de 5,9% (n=3). Ce résultat était supérieur à ceux des études menées en TUNISIE 3% [21] et en Côte d'Ivoire 3,3% [16]. Sur les 3 mères positives pour l'AgHBe dans notre étude, 2 (3,9%) avaient transmis le virus à leur progéniture. Ainsi nous avons associé la présence de l'AgHBe dans le sang maternel à un risque de contamination mère-enfant en période périnatale. Ce risque était estimé à $p=2.10^{-5}$ dans notre étude.

Environ la moitié de nos mères soit 52,2% (n=25) avait une charge virale <2.000 UI/ml. Ce résultat est supérieur par rapport à celui d'une étude menée en Côte d'Ivoire qui avait rapporté un taux de 23,03% [16]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que presque la moitié (49%) des mères dans notre étude était sous ténofovir pendant la grossesse. Ce taux était de 81% dans le service d'hépatogastroentérologie de l'hôpital Tenon de Paris en 2015 [19]. Malgré la prise effective de TDF chez la mère, nous avons cependant observé 2 (3,9%) cas de contamination chez les enfants. Ces résultats peuvent être expliqués par l'introduction tardive de la thérapie antivirale pendant la grossesse associée ou non aux autres facteurs de risque notamment la virémie maternelle prénatale élevée et la

sérovaccination tardive. Ainsi la prise de TDF pendant la grossesse permet de diminuer considérablement sans annuler le risque de transmission mère-enfant du VHB. Ce risque était évalué à $p=0,1411$ dans notre étude. Un poids de naissance $<2500\text{g}$ était retrouvé chez 5,9% ($n=3$) des enfants. Par contre Kouakou et al avaient rapporté un taux plus élevé de 29% [20]. Cette différence pourrait s'expliquer par la taille de l'échantillon. Cependant notre étude n'a pas retrouvé le lien entre l'hypotrophie et l'infection par l'AgHBs chez la mère.

La majorité (88,2% soit $n=45$) des enfants avait bénéficié de la sérovaccination dans un délai de 24 heures après la naissance. Par ailleurs une étude Chinoise avait rapporté un taux de 98,04% [22]. Cette différence pourrait s'expliquer par la mise en place dans ce pays d'une politique nationale efficace centré d'une part sur la sérovaccination obligatoire et gratuite de tous les nouveau-nés de mères AgHBs positif et d'autres parts sur une thérapie antivirale au VHB pour les parturientes avec une virémie très élevée. Nous n'avons enregistré aucune contamination chez les enfants ayant bénéficié de la sérovaccination dans un délai de 24 heures de vie ce qui corrobore la littérature qui préconise un délai <24 heures de vie. Le retard de la sérovaccination chez les autres enfants était lié entre autres aux contraintes financières et une résidence lointaine vis-à-vis des structures sanitaires. La prévalence de l'AgHBs chez les enfants était de 3,9% ($n=2$). Nos résultats étaient proches de ceux rapportés en Chine en 2017 (3,7%) [23], au Vietnam en 2019 (4%) [24], au Burkina en 2009 (4,1%) [15], au Cameroun en 2022 (5,6%) [25] et en Côte d'Ivoire en 2008 (5,8%) [26]. Cependant d'autres études similaires avaient rapporté des prévalences plus élevées notamment en Côte d'Ivoire 23,3% en 2020 [20], en Ethiopie 10,1% en 2021 [27]. Ceci serait lié en partie à un manque de sensibilisation de la parturiente lors de consultation prénatale, à la virémie très élevée et l'indisponibilité de la chimiothérapie antivirale dans ces zones. Les facteurs de risque de cette contamination mère-enfant identifiés dans notre étude et ceux malgré une immunoprophylaxie étaient la présence de l'AgHBs ($p=0,00002$) et une virémie très élevée chez les mères ($p=0,043$), le retard de la sérovaccination chez les nouveau-nés (Fisher $p=0,01$).

Notre objectif était de déterminer la prévalence du VHB et d'identifier les facteurs de risque de transmission mère-enfant du VHB afin de déterminer une attitude préventive plus efficace. Comme l'OMS le stipule il est nécessaire de faire un dépistage systématique pour le VHB chez toutes les gestantes à partir du 1er trimestre de la grossesse et si le résultat est positif, doser la charge virale et mettre en place une thérapie antivirale VHB pour les gestantes virémiques ($>2000\text{UI/ml}$) dès le 6ème mois de la grossesse puis prévoir une sérovaccination pour leurs nouveau-nés dans les 24 premières heures de vie.

Nous avons observé un taux de non réponse de 15,7% (8 enfants) à l'immunoprophylaxie passive-active correspondant à un taux d'Ac antiHBs $<10\text{UI/ml}$. Nos résultats étaient proches de ceux d'une étude au Mayotte en 2011 qui avait rapporté un taux de non réponse de 14% [28]. Nous avons associé cette non réponse aux facteurs comme la présence l'AgHBs, une virémie élevée chez les mères et le retard de la sérovaccination chez les nouveaux nés. Les non répondeurs ont bénéficié d'une dose de rappel avec un contrôle sérologique post-vaccinale efficace.

Nous avons obtenu un taux d'efficacité satisfaisante de 84,3% (43 enfants) correspondant à un taux protecteur d'Ac antiHBs $\geq 10\text{UI/ml}$. Nos résultats étaient comparables à ceux rapportés en Chine 90,9% en 2017 [23]. Cependant d'autres études similaires avaient rapporté un taux de succès plus élevé notamment à Paris en 2015 (96%) [19], Par contre nos résultats étaient supérieurs à ceux rapportés en Ethiopie en 2021 (70,8%) [27], au Mayotte (île française du canal du Mozambique) en 2011 (76%) [28], Nous pouvons attribuer ce taux satisfaisant à un délai précoce de la sérovaccination < 24 heures de vie associé à une faible virémie maternelle et une thérapie antivirale pendant la grossesse.

CONCLUSION

Au terme de notre étude nous avons constaté que la majorité des enfants (84,3%) avait atteint un taux protecteur d'Ac antiHBs $\geq 10\text{UI/ml}$ après la sérovaccination. Cependant nous avons observé un taux de non réponse à l'immunoprophylaxie chez 15,7% des enfants dont 3,9% avaient été infectés par le VHB. Cet échec était associé à la présence de l'AgHBs, une virémie très élevée dans le sang maternel pendant la grossesse et à la sérovaccination

tardive des nouveau-nés à la naissance. Le dépistage obligatoire du VHB chez les parturientes lors de consultation prénatale et la mise en route dès le 6^{ème} mois d'un traitement antiviral chez les parturientes hautement virémiques associés à la vaccination/sérovaccination des nouveau-nés à la naissance permettront de diminuer le risque de transmission mère-enfant du VHB.

Conflits d'intérêts : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

REFERENCES

1. European association for the study of the liver. Clinical practice guidelines on the management of Hepatitis B infection. EASL 2017
2. Rapport de situation mondiale de l'OMS sur le VIH, les hépatites virales et les infections sexuellement transmissibles. Organisation mondiale de la santé, Genève 2021
3. Bacq Y. Hépatite virale B et Grossesse. Gastroenterol clin et biol 2008 ; 32 :12-9.
4. Sidibé S, Sacko B Y, Traoré I. Prévalence des marqueurs sérologiques du virus de l'hépatite B chez les femmes enceintes dans le district de Bamako, Mali, Bull Soc Pathol Exot 2001;94(4):339-41.
5. Bouboudougou F, Diarra S, Traoré S, Niangaly A. Rapport sur la prévalence des marqueurs de l'infection par le virus de l'hépatite B au Mali 2001; 1-35.
6. Ngui SL, Andrews NJ, Underhill GS, Heptonstall J, TeoCG. Failed postnatal immunoprophylaxis for hepatitis B: Characteristics of maternal hepatitis B virus as risk factors Clin Infect Dis. 1998; 27(1):100-6.
7. Jordan R, Law M. An appraisal of the efficacy and cost effectiveness of antenatal screening for hepatitis B. J Med Screen 1997; 4(3):117-27.
8. Meffre C, Le Strat Y, Delarocque-Astagneau E. Prevalence of hepatitis B and hepatitis C virus infections in France in 2004: social factors are important Predictors after adjusting for known risk factors. J Med Virol 2010; 82:546-55.
9. Raimondo G, Meucci G, Sardo MA, Rodinò G, Campo S, Vecchi M, et al. Persistence of "wild-type" and "e-minus" hepatitis B virus infection in chronic healthy HBsAg/antiHBe positive carriers. J Hepatol 1994; 20(1):148-51.
10. Boucheron P, Lu Y, Yoshida K, Zhao T, Funk AL, Lunel-Fabiani F, et al. Accuracy of HBeAg to identify pregnant women at risk of transmitting hepatitis B virus to their neonates: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. 2021 Jan; 21(1):85-96.
11. Jardi R, Rodriguez F, Buti M, Costa X, Cotrina M, Valdes A, et al. Quantitative detection of hepatitis B virus DNA in serum by a new rapid realtime fluorescence PCR assay. J Viral Hepat. 2001 Nov; 8(6):465-71.
12. Mohr R, Boesecke C, Wasmuth JC. Hepatitis B In: Mauss S, Berg T, Rockstroh J, Sarrazin C, Wedemeyer H. Hepatology 8^è édition 2017. HambMediz Fokus Verlag. 2017; 8:39-53.
13. Bonura F, Sorgi M, Perna AM, Puccio G, Tramuto F, Cajozzo C et al. Pregnant women as a sentinel population to target and implement hepatitis B virus (HBV) vaccine coverage: a three-year survey in Palermo, Sicily. Vaccine. 2005 May 9; 23(25):3243-6.
14. Lo G, Diawara PS, Diouf NN, Faye B, Seck MC, Sow K et al. Prévalence de l'antigène de surface du virus de l'hépatite B (AgHBs) chez les femmes enceintes au laboratoire de l'hôpital militaire d'Ouakam (HMO), Dakar. Med Afr Noire. 2012; 59(5):241-4.
15. Sangaré L, Sombié R, Combasséré AW, Kouanda A, Kania D, Zerbo O et al. Transmission anténatale du virus de l'hépatite B en zone de prévalence modérée du VIH Ouagadougou, Burkina Faso. Bull Soc Pathol Exot. 2009; 102(4):226-9.
16. Lohouès-Kouacou MJ, Touré M, Hillah J, Camara BM, Kouamé NNKJ, Attia Y. Transmission materno-fœtale du virus de l'hépatite B en Côte d'Ivoire. Plaidoyer pour la vaccination de masse [Materno-fœtal transmission

- of the hepatitis B virus in Ivory Coast. Plea for mass vaccination]. *Sante*. 1998 Nov-Dec; 8(6):401-4.
17. AnselmeKonaté, H. Sow Wife Coulibaly, K. Doumbia Wife Samaké, Moussa Younoussou Dicko, R. Dembélé Wife Dakouo, A. Souckho Wife Kaya, et al. Epidemiological and Serological Profile of Hepatitis B Virus in an Urban Area in Mali. *OJGas* 2019, 9, 158-163.
 18. Doumbia K, Sow H, Dicko MY, Sanogo SD, Traore A, Tounkara MS, et al. L'infection par le virus de l'Hépatite B chez la femme enceinte au service de Gynécologie-obstétrique du CHU Gabriel Touré. *Mali Med* 2022 ;37 (2) : 56-60.
 19. El Agheb MO, Grange JD. Prévention de la transmission mère-enfant de l'hépatite B. *Pan Afr Med J*. 2015 Apr 1; 20:316.
 20. Kouakou C, Dainguy ME, Djoma A, Assi A, Gro BA, Djivehoussou A, et al. Transmission mère enfant des marqueurs du virus de l'hépatite B dans un hôpital de référence en côte d'Ivoire. *Mali Med*. 2020; 35(35):43-6.
 21. Hannachi N, Babri O, Ben FN, Boukadisa J, Triki H. Risk of vertical transmission of hepatitis B virus in Tunisia. *Arch Inst Pasteur Tunis*. 2010; 87(1-2):17-24.
 22. Kang W, Ding Z, Shen L, Zhao Z, Huang G, Zhang J, et al. Risk factors associated with immunoprophylaxis failure against mother to child transmission of hepatitis B virus and hepatitis B vaccination status in Yunnan province, China. *Vaccines*. 2014 Jun 5;32(27):3362-6.
 23. Wang F, Zhang G, Zheng H, Miao N, Shen L, Wang Fet al. Post-vaccination serologic testing of infants born to hepatitis B surface antigen positive mothers in 4 provinces of china. *Vaccine*. 2017 Jul 24; 35(33):4229-35.
 24. Latthaphasavang V, Vanhems P, Ngo-Giang-Huong N, Sibounlang P, Paboriboune P, Malato L et al. Perinatal hepatitis B virus transmission in Lao PDR : a prospective cohort study. *PLoS One*. 2019 Apr 24; 14(4):0215011.
 25. Yusuke S, Veillon P, Birguel J, Pivert A, Sauvage V, Guillou-Guillemette HL, et al. Residual risk of mothers-to-child transmission of hepatitis B virus infection despite timely birth-dose vaccination in Cameroon (ANRS 12303): a single-center. *Lancet Glob Health*. 2022 Apr; 10(4):521-29.
 26. Ekra D, Herbingier KH, Konate S, Leblond A, Fretz C, Cilote V, et al. A non-randomized vaccine effectiveness trial of accelerated infant hepatitis B immunization schedules with a first dose at birth or age 6 weeks in Côte d'Ivoire. *Vaccine*. 2008 May 23;26(22):2753-61.
 27. JohannessenA, Mekasha B, Desalegn H, Aberra H, Stene-Johansen K, Berhe N. Mother-to-child Transmission of Hepatitis B Virus in Ethiopia. *Vaccines (Basel)*. 2021 Apr 26; 9(5):430.
 28. Chakvetadze C, Roussin C, Roux J, Mallet V, Petinelli ME, Pol S. Efficacy of hepatitis B sero-vaccination in newborns of African HBsAg positive mothers. *Vaccine*. 2011 Apr 5; 29(16):2846-9.