

# Profil vaccinal contre l'hépatite B chez le personnel de santé : Etude à l'hôpital Charles Nicolle.

N. CHAOUCH, A. MGHIRBI, H. ZIEDI, S.CHEMINGUI, M. MERSNI, G. BAHRI, N. LADHARI, I. YOUSSEF

*Service de Médecine du Travail et de Pathologie Professionnelle – Hôpital Charles Nicolle*

## RÉSUMÉ

**Introduction :** Le personnel de la santé (PS) constitue une population à haut risque de contamination par le virus de l'hépatite B (VHB) à l'occasion notamment de son exposition professionnelle aux accidents d'exposition au sang. Par ailleurs, l'immunisation post-vaccinale de ce PS contre le VHB demeure insuffisante. Dans ce travail, on s'est proposé de déterminer le profil vaccinal contre l'hépatite virale B chez le PS de l'hôpital Charles Nicolle (HCN).

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude descriptive et rétrospective, ayant porté sur les dossiers médicaux du PS de l'HCN colligés au service de médecine de travail sur une période de deux mois. Ont été inclus les dossiers de tous les PS de l'HCN ayant bénéficié d'au moins une dose de vaccin anti-hépatite B et appartenant à 10 services retenus suite à un échantillonnage aléatoire simple.

**Résultats :** Durant la période d'étude, 599 dossiers de PS ont été inclus. L'âge moyen de la population était de  $44,4 \pm 10,09$  ans et le sexe ratio de 0,34. L'ancienneté professionnelle moyenne était de  $13,6 \pm 8$  ans. La catégorie professionnelle la plus représentée était celle des infirmiers (45,4%). Un portage chronique asymptomatique du VHB et une immunisation naturelle contre la maladie ont été retrouvés chez respectivement quatre et sept PS. La vaccination contre l'hépatite B était incomplète dans 66,4% des cas, dont 322 PS (53,7%) ayant reçu une seule dose de vaccin et 76 cas (12,7%) ayant reçu deux doses de vaccin. Cent quatre-vingt-huit PS (31,3%) étaient immunisés contre l'hépatite B (immunité post-vaccinale) dont 132 cas (22%) ayant reçu trois doses de vaccin.

Parmi les 201 PS ayant un schéma vaccinal complet, 132 (soit 65,7%) étaient immunisés. L'adhésion à la vaccination était significativement associée à l'âge ( $p < 0,001$ ) et à la catégorie professionnelle ( $p = 0,02$ ). Le profil sérologique des PS ayant reçu trois doses de vaccin n'a été associé à aucun des facteurs étudiés.

**Conclusion :** L'adhésion à un schéma vaccinal complet constitue la meilleure stratégie de prévention contre l'hépatite B en milieu de soins. Le rôle du médecin du travail est crucial dans la promotion de la vaccination dans le cadre d'un suivi régulier et continu du PS.

**Mots clés :** Hépatite B - Vaccination - Personnel de santé.

## INTRODUCTION

L'hépatite virale B (HVB) constitue l'un des principaux problèmes de santé publique dans le monde. Selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 2019, 296 millions de personnes sont des porteurs chroniques du virus de l'hépatite B (VHB) et l'on dénombre 1,5 million de nouvelles infections chaque année [1]. La Tunisie est passée d'un pays de moyenne endémicité vers un pays à faible endémicité grâce aux programmes nationaux de prévention de l'HVB, notamment la vaccination dès la naissance, associée aux progrès thérapeutiques et à plusieurs autres mesures prophylactiques. En effet, la prévalence nationale de l'Ag HBs a été estimée à 1,7% avec toutefois des endémicités variables selon les régions [2]. Par ailleurs, cette prévalence est plus élevée chez des populations particulières notamment celle du personnel de la santé (PS). L'OMS estimait que parmi les 35 millions PS dans le monde, deux millions étaient victimes d'accidents d'exposition au sang (AES) par an qui seraient à l'origine de 66000 cas d'HVB [3-4]. Les efforts de prévention contre cette problématique de santé publique sont basés sur la vaccination. L'efficacité de cette mesure a été prouvée dans 95% des cas [5]. Toutefois, diverses études suggèrent que malgré la recommandation de cette vaccination pour le PS et son insertion dans le calendrier vaccinal tunisien dès la naissance, l'immunisation contre le VHB du PS est encore insuffisante. La non adhésion du PS à la vaccination, la non réponse à la vaccination ou des schémas vaccinaux non achevés sont autant de facteurs qui pourraient expliquer ce constat.

C'est dans ce cadre que nous avons mené ce travail dans l'objectif de déterminer le profil vaccinal contre l'HVB chez le PS exerçant à l'hôpital Charles Nicolle (HCN).

## METHODES

Il s'agissait d'une étude descriptive et rétrospective, ayant porté sur les dossiers médicaux du PS de l'HCN colligés au service de médecine de travail et menée sur une période de deux mois (20 février 2023 - 20 avril 2023). Cette étude avait intéressé les dossiers médicaux des PS de l'HCN, quel que soit leur catégorie professionnelle, ayant bénéficié d'au moins une dose de vaccin anti hépatite B et

appartenant aux services suivants : cardiologie, pédiatrie, chirurgie (A21), neurologie, pneumologie, oto-rhino-laryngologie (ORL), hygiène, biochimie, génétique et anatomopathologie. Ces services ont été retenus suite à un échantillonnage aléatoire simple. Les dossiers des externes en médecine, internes, résidents et autres stagiaires en formation n'ont pas été inclus et les dossiers dont les données relatives à la vaccination anti-hépatite B étaient manquantes ont été exclus. Une fiche pré-établie avait servi au recueil des données. Elle décrivait les caractéristiques socio-professionnelles, les antécédents pathologiques, le profil sérologique pré-vaccinal (Ag HBs, Ac anti-HBc), le nombre de doses de vaccin reçues et le statut immunologique post-vaccinal (Ac anti-HBs).

L'anonymat a été respecté lors de la collecte et la saisie des données. Nous déclarons l'absence de conflit d'intérêts en relation avec ce travail.

## RESULTATS

### 1. Caractéristiques socio-professionnelles:

Durant la période d'étude, 599 dossiers de PS ont été inclus. Notre population avait un âge moyen de  $44,4 \pm 10,09$  ans. Elle était composée de 446 femmes (74,5%) et de 153 hommes (25,5%) soit un sex-ratio (H/F) de 0,34. Le PS était représenté par des infirmiers et des techniciens supérieurs dans respectivement 45,4% et 30,4 % des cas (Tableau I).

Tableau I : Répartition de la population selon la catégorie professionnelle.

Catégorie professionnelle	Effectif	Pourcentage (%)
Médecins	25	4,2
Techniciens supérieurs	182	30,4
Infirmiers	272	45,4
Auxiliaires de la santé	17	2,8
Ouvriers	92	15,4
Agents administratifs	11	1,8
Total	599	100

L'ancienneté professionnelle moyenne était de  $13,6 \pm 8$  ans avec un minimum de un an et un maximum de 27 ans. La population d'étude était affectée dans des services à activité chirurgicale dans 61% des cas, dans des services à activité médicale dans 19,5% des cas, dans un laboratoire dans 17% des cas et dans les services généraux dans 2,5% des cas.

Par ailleurs, notre population avait des antécédents pathologiques dans 20,9% des cas (de nature rhumatologique dans 32% des cas).

## 2. Couverture vaccinale contre l'hépatite B :

La recherche d'un portage chronique de l'hépatite B a été pratiquée chez 224 personnels de santé soit 37,4% de la population étudiée. L'Ag HBs était positif chez quatre personnels de santé. L'immunité naturelle a été objectivée par le dosage de l'Ac anti-HBc. Ce dosage a été réalisé chez 20 personnels (3,3%) dont sept avaient un Ac anti-HBc positif. La vaccination contre l'hépatite B était incomplète dans 66,4% des cas avec 322 (53,7%) ayant reçu une seule dose de vaccin et 76 (12,7%) ayant reçu deux doses de vaccin. Concernant la sérologie post vaccinale, Cent quatre-vingt-huit personnels de santé (31,3%) étaient immunisés contre l'hépatite B dont 132 (22%) ayant reçu trois doses de vaccin anti hépatite B (Tableau II).

Tableau II : Répartition du personnel de santé selon le nombre de doses reçues et le statut immunologique.

Statut	Immunisé		Non immunisé	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Une dose	20	3,3%	302	50,4%
Deux doses	36	6%	40	6,8%
Trois doses	132	22%	69	11,5%
Total	188	31,3%	411	68,7%

La répartition du personnel de santé selon le schéma vaccinal et la réponse post vaccinale a montré que parmi les 201 personnels ayant eu un schéma vaccinal complet, 132 (soit 65,7%) étaient immunisés. L'étude analytique (Tableau III) a montré que l'adhésion à la vaccination a été significativement associée à l'âge ( $p<0,001$ ) et à la catégorie professionnelle ( $p=0,02$ ).

Les facteurs associés à la vaccination ont été étudiés chez les PS qui ont effectué trois doses de vaccin (soit un schéma vaccinal complet). Le profil sérologique de notre population n'a été associé à aucun des facteurs étudiés.

Tableau III : Facteurs associés à l'adhésion à la vaccination.

Type de facteur	Schéma vaccinal incomplet	Schéma vaccinal complet	p
<b>Sexe</b>			
Masculin	109	44	0,14
Féminin	289	157	
<b>Age</b>			
<35 ans	41	61	<0,001
≥35 ans	357	140	
<b>Ancienneté professionnelle</b>			
<5ans	73	50	0,06
≥5ans	325	151	
<b>Catégorie professionnelle</b>			
Médecins	17	8	0,02
Infirmiers	166	106	
Techniciens supérieurs	124	58	
Ouvriers	73	19	
Auxiliaires de la santé	9	8	
Agents administratifs	9	2	
<b>Antécédents médicaux</b>			
Oui	85	40	0,6
Non	313	161	

## DISCUSSION

Notre étude a le mérite de s'intéresser à l'évaluation de la réponse post vaccinale chez le personnel de la santé. En effet, les études portant sur la couverture vaccinale du PS sont nombreuses mais peu d'études disposaient de données relatives à la sérologie post vaccinale qui est dans la majorité des cas négligée par le PS. Aussi, le recueil de données relatives à la vaccination chez des PS affectés dans 10 services hospitaliers a permis la collecte d'une bonne série pour les besoins de l'exploitation statistique. Toutefois, vu le caractère rétrospectif de notre étude, les données sur le profil pré vaccinal étaient manquantes, en effet le dosage de l'Ag HBs et de l'Ac anti HBc n'a été réalisé que dans 3,3% et 37,4% des cas respectivement. De ce fait, notre étude n'a pas permis d'estimer une prévalence de l'hépatite B chez le PS.

### Adhésion à un schéma vaccinal complet :

En Tunisie, les recommandations de la vaccination contre l'hépatite B pour le PS ont été adoptées par le ministère de la santé depuis 1992 dans le but de prévenir l'hépatite B d'origine professionnelle. Ces recommandations rejoignent celles adoptées par l'OMS à savoir le schéma vaccinal de 3 doses à 0,1 et 6 mois [6]. Plusieurs études ont utilisé la vaccination en trois doses (schéma vaccinal complet) comme un indicateur pour évaluer l'adhésion à la vaccination contre le VHB [7,8]. Dans notre étude, l'adhésion à un schéma vaccinal complet de trois doses a été estimée à 33,5%. Ce résultat est comparable à celui de l'étude de Senoo et al réalisée chez 340 PS où le taux d'adhésion à un schéma vaccinal complet a été

estimé à 38% en respectant les délais de 0,1 et 6 mois [9].

L'étude analytique des facteurs associés à l'adhésion à la vaccination a montré que les sujets âgés de plus de 35 ans adhèrent moins à la vaccination. Ce résultat peut être expliqué par l'ancienneté professionnelle plus importante chez ce PS par rapport à leurs collègues récemment embauchés ou ceux ayant une ancienneté moindre. En effet, les PS qui restent longtemps au sein du même établissement de santé acquièrent un grand nombre de connaissances implicites et spécifiques à leur lieu de travail. L'ancienneté produit un sentiment de sécurité et de protection contre les risques professionnels et notamment le risque infectieux et par conséquent une négligence et une moindre adhésion à la vaccination. D'ailleurs dans notre série les PS ayant une ancienneté professionnelle  $\geq 5$  ans étaient moins adhérents à la vaccination par rapport à ceux ayant une ancienneté professionnelle  $<5$  ans mais sans association statistiquement significative ( $p=0.06$ ). Cette notion de manque d'adhésion chez le PS ayant une ancienneté professionnelle importante a été avancée par certains auteurs qui ont objectivé une association entre la diminution de la motivation à la vaccination et l'ancienneté professionnelle importante avec une participation plus importante chez les embauchés de moins de dix ans [9-11]. Par ailleurs dans la méta analyse d'Auta et al, l'adhésion à la vaccination était plus importante chez les PS ayant une ancienneté professionnelle  $\geq 10$  ans par rapport à ceux de moins de 10 ans [12]. L'hypothèse avancée par ces auteurs était que les PS ayant une ancienneté plus importante ont probablement été victimes d'AES plus fréquents au cours de leur carrière. Ce nombre plus important d'AES leur a probablement motivé à prendre des mesures de prévention, y compris la vaccination contre le VHB. En outre, il est probable que les PS récemment embauchés apprécient moins le risque de transmission du VHB que les autres PS ou n'ont pas eu l'occasion de se faire vacciner au tout début de leur carrière. L'étude de l'adhésion à la vaccination dans notre série par rapport à la catégorie professionnelle montre que les médecins, les infirmiers et les techniciens supérieurs représentaient les catégories les plus adhérents à un schéma vaccinal complet ( $p=0.02$ ). Cette constatation de

discordance entre les différentes catégories professionnelles a été avancée par d'autres auteurs. Dans la série de Gargouri et al [13], la meilleure adhésion à la vaccination a concerné les anesthésistes et les sages femmes. Dans une autre série kenyane, les femmes de ménage et les gestionnaires de déchets étaient les catégories professionnelles les moins adhérents à la vaccination[14]. D'autres séries, montrent que les catégories professionnelles des infirmiers des jeunes médecins, des sages femmes et des anesthésistes étaient les plus motivées [15,16]. Ceci laisse penser que la prise de conscience du risque d'hépatite B chez les catégories professionnelles des ouvriers n'est pas bien développée probablement en rapport avec un niveau institutionnel moins élevé par rapport aux autres catégories professionnelles ou bien en rapport avec d'autres motifs expliquant le retard à la vaccination. Ces motifs ont été analysés dans l'étude de Gargouri et al et ont été dominés par la négligence des PS puis par la crainte des effets indésirables et la perception négative de l'efficacité du vaccin. Par ailleurs ces motifs n'ont pas été associés à une catégorie professionnelle bien déterminée.

### Réponse post-vaccinale :

Malgré que le vaccin contre l'hépatite B confère une immunité durable dans 95% des cas après la troisième dose, 5 à 15% de personnes correctement vaccinées ne développent pas un taux protecteur d'AC anti HBs  $\geq 10$  mUI/ml [5]. Pour cette raison, l'OMS ainsi que d'autres organismes internationaux recommandent pour les populations à haut risque pour l'hépatite B et notamment le PS en plus de la vaccination, la réalisation d'une sérologie post vaccinale 1 à 2 mois après la dernière prise du schéma vaccinal[17,18]. Il a été démontré que les établissements de santé intégrant le vaccin et la sérologie post vaccinale dans leurs programmes de surveillance du PS avaient une meilleure couverture vaccinale par rapport à ceux qui n'offrent pas la sérologie post vaccinale ce qui garantit par conséquent une meilleure protection pour le PS lors de l'exercice de leur profession. [19,20].

Dans notre étude, 65.7 % des PS ayant reçu trois doses ont un taux d'Ac anti-HBs  $\geq 10$  mUI/ml. Ce taux semble inférieur à celui retrouvé dans d'autres études. Dans l'étude tunisienne de Gargouri et al, le pourcentage des

PS immunisés après trois doses était de 87.99%. Dans les études de Muhinda et al [20] et d'Obiri-Yeboahet [21] ce taux était respectivement de 84.3% et de 91.8%. Le taux de non-réponse de 34,3 % est également plus élevé en considérant que le taux d'efficacité chez les adultes fourni par les fabricants de vaccins est de 95 % [22]. Il est bien connu que plusieurs facteurs influencent la réponse immunitaire à un vaccin à savoir des facteurs intrinsèques, extrinsèques, périnataux, environnementaux, comportementaux et nutritionnels [23].

Dans notre série, l'étude analytique des facteurs associés à la sérologie post vaccinale n'a pas objectivé de différence entre les deux groupes de sujets immunisés et non immunisés. Nos résultats sont conformes à ceux retrouvés dans l'étude de Muhinda et al [20] qui n'a objectivé aucune différence entre le groupe des répondeurs et des non répondeurs dans la contribution de l'âge, du sexe et des habitudes tabagiques et alcooliques à la réponse vaccinale. Selon la littérature les facteurs de moins bonne réponse pour la vaccination sont : l'âge supérieur à 40 ans, le sexe masculin, l'obésité, le tabagisme, la consommation excessive d'alcool, certains groupes HLA (Allèles HLA de classe II DRB1 et DQB1) et l'existence de comorbidités comme le diabète, l'insuffisance rénale terminale, la cirrhose ou le déficit immunitaire [24-26]. Cependant jusqu'à présent les causes sous jacentes à la non réponse au vaccin de l'hépatite B restent inconnues [27]. Etant donné que la production des anticorps anti-HBs est dépendante des cellules T, des études récentes se sont intéressées à l'évaluation du fonctionnement des cellules T. L'étude de Muhinda et al [20] a évalué les réponses immunitaires des cellules T mémoires chez 11 non-répondeurs dans une série de 83 PS, 6 ans après leur vaccination et a elle n'a pas objectivé de différence significative par rapport à la fréquence et au fonctionnement des cellules T après stimulation par le vaccin [20].

## CONCLUSION :

Au terme de notre étude, il convient de souligner le rôle important de la vaccination en milieu de soins dans la lutte contre le risque infectieux. La vaccination obligatoire reste le moyen de prévention le plus efficace à laquelle doit être

soumis tout agent susceptible d'être exposé au sang et aux liquides biologiques quel que soit le service et dès l'embauche. Le rôle du médecin du travail est crucial dans la promotion de la vaccination dans le cadre d'un suivi régulier et continu du personnel de la santé.

## REFERENCES

1. World Health Organization. Hepatitis B. Fact sheets WHO [En Ligne]. 2023 Jul [Consulté le 20/12/2023];[3 pages]. Consultable à l'URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>
2. Ben Hadj Boudali M, Hazgui O, Bouguerra H, Saffar F, Hannachi N, Bahri O, et al. Hépatite B en Tunisie. Épidémiologie, facteurs de risque et impact de la vaccination. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*. Mai 2019;67:S158.
3. Tamoschi L, Mason L, Petriti U, Bunge E, Veldhuijzen I, Duffell E. Hepatitis B and C among healthcare workers and patient groups at increased risk of iatrogenic transmission in the European Union/European Economic Area. *J Hosp Infect*. 2019 Aug;102(4):359- 68.
4. Prüss-Üstün A, Rapiti E, Hutin Y. Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med*. 2005 Dec;48:482-90.
5. Singh R, Kaul R, Kaul A, Khan K. A comparative review of HLA associations with hepatitis B C viral infections across global populations. *World J Gastroenterol*. 2007 Mar;13(12):1770-87.
6. Mast EE, Weinbaum CM, Fiore AE, Alter MJ, Bell BP, Finelli L, et al. A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States. recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Part II: immunization of adults. *MMWR Recomm Rep* [En Ligne]. 2006 Dec [Consulté le 10 novembre 2023];54(RR-16):[1-23]. Consultable à l'URL: <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17159833/>
7. Aaron D, Nagu TJ, Rwegasha J, Komba E. Hepatitis B vaccination coverage among healthcare workers at national hospital in Tanzania: How much, who and why? *BMC Infect Dis*. 2017 Dec;17(1):786.
8. Hussain Z, Kar P, Ali SS, Sharma DR, Hussain SA, Raish M. Evaluation of immunogenicity and reactogenicity of recombinant DNA hepatitis B vaccine produced in India. *World J Gastroenterol*. 2005 Dec;11(45):7165-8.
9. Vivian Efua SD, Delali Adwoa W, Adiza Atoko M. Adherence to the three-component Hepatitis B virus vaccination protocol among healthcare workers in hepatitis B virus endemic settings in Ghana. *Vaccine X*. 2023 Dec ;10(16):100421.
10. Martin F, Kacel M, Poyen D. Couverture vaccinale contre l'hépatite B du personnel médical du CHR de Marseille. *Arch Mal Prof*. Jan 997;58:35-3.
11. Rivoalen C, Manouvrier C, Rrenkiel J, Faure JJ, Caillard JF, Czer-nichow P. Comportement du personnel hospitalier à l'égard de la prévention. Le cas de l'hépatite à virus B. *Arch Mal Prof*. Dec 1992;53:363-8.
12. Auta A, OAdewuyi E, TKureh G, Onoviran N, Adeboye D. Hepatitis B vaccination coverage among health-care workers in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2018 Aug;36(32 Pt B):4851-60.
13. Gargouri I, Jmal Hammami K, Sobaszek A, Masmoudi H, Karray H, Hammami A, et al. La vaccination anti-hépatite B aux établissements publics

de santé de Sfax (Tunisie). Arch. mal. prof. environ. Fév2011;72(1):36-43.

**14.**Kisangau EN, Awour A, Juma B, Odhiambo D, Muasya T, Kiio SN, et al. Prevalence of hepatitis B virus infection and uptake of hepatitis B vaccine amonghealthcareworkers, Makueni County, Kenya 2017. J Public Health. 2019 Dec;41(4):765-71.

**15.**Bouvet E, Rouveix E, Brucker G, Foulon G, Abiteboul D. Vaccination contre l'hépatite B du personnel soignant de quatre hôpitaux de la région parisienne: analyse des facteurs qui influencent l'acceptabilité de la vaccination. RevEpidemiol Sante Publique. 1991;39:315-7.

**16.**Harris A, Daly-Gawenda D, Hudson EK. Vaccine choice and program participation rates whentwohepatitis B vaccines are offered. Jour Occup Med 1991 Jul;33:804-7.

**17.**World HealthOrganization. Hepatitis B vaccines : WHO position paper, July 2017- Recommandations. Vaccine [En Ligne]. 2019 Jan [Consulté le 10 novembre 2023];37(2):[223-5]. Consultable à l'URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28743487/>

**18.**Schillie S, Vellozi C, Reingold A, Harris A, Haber P, Ward JW, et al. Prevention of hepatitis B virus infection in the United States:recommendations of the advisorycommittee on immunization practices. MMWR Recomm Rep. 2018 Jan [Consulté le 10 novembre 2023];67(1):[1–31]. Consultable à l'URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29939980/>

**19.**Yuan Q, Wang F, Zheng H, Zhang G, Miao N, Sun X, et al. Hepatitis B vaccination amonghealth care workers in China. PLoS One. 2019 May;14(5):e0216598.

**20.**Muhinda C, Kabahizi J, Bazatsinda T, et al. Evaluation of immunologicalresponse to hepatitis b vaccine amonghealthcareworkers at Rwanda Military Hospital. Rwanda Medical Journal. 2023 Oct ;80(3):57-64.

**21.**Obiri-YeboahD, Awuku YA, Adjei G, Cudjoe O, Benjamin AH, Obboh E, et al. Post hepatitis B vaccination sero-conversionamonghealth care workers in the Cape Coast Metropolis of Ghana. PLoS One. 2019 Jun;14(6):e0219148.

**22.**Sjogren MH. Prevention of hepatitis B in nonresponders to initial hepatitis B virus vaccination. Am J Med. 2005 Oct;118:34-9.

**23.**Zimmermann P, Curtis N. Factorsthat influence the immune response to vaccination. Clin MicrobiolRev. 2019 Mar;32(2):e00084-18.

**24.**Société Tunisienne de Gastro entérologie et Société Tunisienne de pathologie infectieuse. Les hépatites virales B : actualisation des recommandations tunisiennes. Recommandations STGE/STPI [en Ligne]. Oct 2019. [Consulté le 20/12/2023];[61 pages]. Consultable à l'URL: [https://www.infectiologie.org.tn/pdf\\_ppt\\_docs/recommandations/1576619564.pdf](https://www.infectiologie.org.tn/pdf_ppt_docs/recommandations/1576619564.pdf)

**25.**Zeeshan M, Jabeen K, Ali AN, Ali AW, Farooqui SZ, Mehraj V, et al. Evaluation of immuneresponse to hepatitis B vaccine in health care workers at a tertiary care hospital in Pakistan: an observational prospective study. BMC Infect Dis. 2007 Oct;7:120.

**26.**Aliabadi E, Urbanek-Quaing M, Maasoumy B, Bremer B, Grasshoff M, Li Y, et al. Impact of HBsAg and HBcrAglevels on phenotype and function of HBV-specific T cells in patients withchronichepatitis B virus infection. Gut. 2022 Nov;71(11):2300-12.

**27.**Alieu, Sowe., Fredinah, Namatovu., B.G., Cham., Per, A., Gustafsson. Impact of a performance monitoring intervention on the timeliness of Hepatitis B birth dose vaccination in the Gambia: a controlled interrupted time series analysis. BMC Public Health.2023;1:568.