

La maladie pneumococcique en Algérie : Situation actuelle et perspectives en matière de vaccination de l'enfant et de l'adulte à risque

Chawki KADDACHE^a , Nassima ACHOUR^b , Achour AMRANE^b , Saliha AOURANE^c ,
Zakia ARRADA^d , Rosa BELKAID^e , Abdelkrim BERRAH^f , Rachida BOUKARI^g , Kamel
BOUZID^h , Mansour BROURIⁱ , Nabil CHAOUJ^j , Merzak GHARNAOUT^k , Farid HADDOUM^l
 , Naima HAMMOUDI-BENDIB^m , Malek NAÏMⁿ , Leila SMATI-BOURTEL^o ,
Abdelkrim SOUKEHAL^e & Nadjia RAMDANI-BOUGUESSA^p

- ^a Service de Pédiatrie, CHU Ben Boulaid, Blida, Algérie
- ^b Etablissement Hospitalier Spécialisé (EHS), El Hadi Flici ex EL KETTAR, Casbah, Alger, Algérie
- ^c Service de Pédiatrie, EHS El Hadi Flici, ex EL KETTAR, Casbah, Alger, Algérie
- ^d Service de Pédiatrie, CHU Nafissa Hamoud, Alger, Algérie
- ^e Service d'Epidémiologie et de Médecine Préventive, CHU Béni-Messous, Alger, Algérie
- ^f Service de Médecine interne, CHU Lamine Debbaghine, Alger, Algérie
- ^g Service de Pédiatrie, CHU Mustapha Pacha, Faculté de Médecine, Université Alger 1, Algérie
- ^h Service d'Oncologie, Centre de Pierre et Marie Curie, Alger, Algérie
- ⁱ Service de Médecine Interne, EPH El Biar (Hôpital Djillali Belkhenchir) ; Faculté de Médecine, Université Alger 1, Algérie
- ^j Cabinet de Pédiatrie, rue Khawarizmi Kouba, Alger, Algérie
- ^k Service de Pneumologie, de Phtisiologie et d'Allergologie, EPH Rouiba, Alger ; Faculté de Médecine, Université Alger 1, Algérie
- ^l Service de Néphrologie, CHU Mustapha Pacha, Alger ; Faculté de Médecine, Université Alger 1, Algérie
- ^m Service de Cardiologie, EHS Maouche El Biar, Alger, Algérie
- ⁿ Faculté de Médecine, Université Alger 1, Algérie
- ^o Service de Pédiatrie, EPH Bologhine, Alger, Algérie
- ^p Laboratoire d'Analyses Médicales, Cité Mohamed Mahmoudi, Baraki, Alger, Algérie

Correspondance :

Pr. Nadjia Ramdani-Bougessa
Laboratoire d'analyses médicales
Cité Mohamed Mahmoudi, lot 209 bis
Baraki, Alger
Algeria
Tel: +213.23.90.76.61
E-mail: nramdanidz@yahoo.fr

Résumé

Le vaccin antipneumococcique conjugué est recommandé par l'Organisation mondiale de la Santé pour les vaccinations systématiques des enfants. En Algérie, le vaccin antipneumococcique conjugué 13-valent (PCV13) est inclus dans le programme national de vaccination depuis avril 2016 (calendrier 2 + 1 à 2, 4 et 12 mois) et les enfants nés après cette date sont systématiquement vaccinés. Actuellement, il n'y a aucune recommandation spécifique en Algérie pour la vaccination antipneumococcique des personnes à risque ni de recommandations fondées sur l'âge pour les adultes. L'objectif du présent article était de dessiner les perspectives de la vaccination antipneumococcique chez les enfants et les adultes à risque. En effet, les recommandations internationales sont complexes et hétérogènes pour ces personnes et des recommandations nationales font toujours défaut en Algérie. Cet article est un résumé des ateliers conduits avec un groupe de médecins algériens portant un intérêt particulier aux infections à pneumocoque et à la vaccination antipneumococcique. L'intention du groupe était en premier lieu de passer en revue tous les éléments de preuves disponibles sur les infections à pneumocoque (et plus particulièrement les données algériennes) et, en second lieu, de proposer des calendriers de vaccination antipneumococcique chez les enfants et les adultes à risque. En s'appuyant sur les lignes directrices internationales et les publications scientifiques, les membres du groupe ont élaboré des calendriers complets pour les groupes à risque. En outre, une réflexion a également été menée pour les cas tels que les pèlerins ou les personnes âgées. Les rapports sur les conclusions de ces ateliers pourraient servir de référence pour la préparation de lignes directrices nationales relatives à la vaccination antipneumococcique chez les enfants et les adultes à risque.

Mots clés : Vaccin antipneumococcique conjugué ; calendrier des vaccinations ; lignes directrices pour la vaccination.

Introduction

L'Organisation mondiale de la Santé estimait en 2009 que 800 000 enfants décèdent chaque année d'une maladie à *Streptococcus pneumoniae*, 90 % de ces décès survenant dans les pays en développement [1]. Les vaccins antipneumococciques conjugués disponibles protègent contre les sérotypes les plus fréquemment responsables d'infections invasives à pneumocoque (IIP) dans les pays développés. Avec l'aide de GAVI (Global Alliance for Vaccines and Immunization), l'alliance du vaccin, de nombreux pays à faible revenu ont introduit des vaccins antipneumococciques conjugués (PCV) dans leurs programmes nationaux de vaccination. Ainsi, entre 2010 et 2014, 50 des 73 pays éligibles à ce programme ont adopté les PCV [2].

Les auteurs du présent article constituent un groupe de médecins algériens experts portant un intérêt particulier aux infections à pneumocoque et à leur vaccination qui se sont rencontrés à Alger en septembre et octobre 2016. L'intention du groupe était en premier lieu de passer en revue tous les éléments de preuves disponibles sur les infections à pneumocoque, et plus particulièrement les données algériennes et, en second lieu, de dégager des perspectives pour la vaccination chez les enfants et les adultes à risque. Nous avons fait des recherches dans PubMed avec différents mots clés (infection invasive à pneumocoque, infection à pneumocoque et vaccin antipneumococcique, Algérie) liés par des opérateurs booléens (« OU », « ET »). Nous avons étudié les articles publiés en anglais et en français et avons donné la priorité à ceux publiés au cours des 10 dernières années.

Depuis avril 2016, la vaccination antipneumococcique à l'aide de PCV a été intégrée au programme algérien de vaccination, et cet article est conçu comme un premier pas vers la mise en œuvre de lignes directrices pour la vaccination antipneumococcique chez les enfants et les adultes à risque.

Problématique

Épidémiologie mondiale des infections à *S. pneumoniae*

S. pneumoniae est une bactérie à Gram positif que l'on trouve dans les voies respiratoires supérieures, notamment la gorge et les voies nasales. Les enfants sont le principal réservoir de cet agent infectieux. Le portage nasopharyngé va de 27 % dans les pays développés à 85 % dans les pays en développement [3]. Les infections provoquées par *S. pneumoniae* vont des infections légères (sinusite, otite moyenne) à des maladies graves (méningite, bactériémie, pneumonie). L'infection invasive à pneumocoque (IIP) est définie comme la colonisation par *S. pneumoniae* d'un site de l'organisme normalement stérile.

Avant l'adoption de la vaccination antipneumococcique en Europe, l'incidence annuelle moyenne des IIP chez les enfants âgés de moins de deux ans était de 44,4/100 000 [4]. Après la vaccination antipneumococcique systématique, une baisse générale des IIP, notamment la maladie provoquée par une non-sensibilité aux antibiotiques et par les sérotypes vaccinaux, a été observée [4]. Pour la même classe d'âge, l'incidence en Afrique variait de 60/100 000 en Afrique du Sud à 797/100 000 au Mozambique [5-7].

S. pneumoniae se caractérise par une capsule de polysaccharides qui joue un rôle essentiel dans la virulence. Les différences de composition de la capsule définissent plus de 90 sérotypes pneumococciques. Johnson *et al* ont fait une analyse systématique des études comportant des données sur les sérotypes de l'IIP chez les enfants âgés de moins de 5 ans (60 090 isolats provenant de 70 pays). Globalement, sept sérotypes étaient les plus fréquents (1, 5, 6A, 6B, 14, 19F, 23F). La résistance aux antibiotiques est plus fréquemment associée à des sérotypes particuliers (6B, 9V, 14, 19A, 19F, 23F) [1, 8].

Vaccins antipneumococciques

Deux types de vaccins antipneumococciques sont disponibles. Le premier type est le vaccin polysaccharidique 23-valent (PPSV23) et le second type comprend les vaccins conjugués, 10-valent (PCV10) ou 13-valent (PCV13).

Le vaccin PPSV23 est constitué de polysaccharides purifiés provenant de 23 sérotypes (1, 2, 3, 4, 5, 6b, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, 33F). Les vaccins polysaccharidiques provoquent principalement une réponse immunitaire indépendante des lymphocytes T (anticorps IgM). Ils n'induisent pas d'immunité des muqueuses et, par conséquent, les taux de portage ne sont pas modifiés, il n'y a pas d'immunité collective et les infections des voies respiratoires ne sont pas évitées [9]. Les enfants de moins de 2 ans ont un système immunitaire immature et, par conséquent, les vaccins polysaccharidiques sont inefficaces. La vaccination par le PPSV23 fournit une protection de courte durée, démontrée contre la bactériémie, et une revaccination est recommandée après 5-6 ans [9]. Les non-répondeurs à la vaccination sont fréquents chez les patients âgés [10].

Les vaccins antipneumococciques conjugués contiennent des polysaccharides capsulaires liés par covalence à une protéine porteuse [9]. Les vaccins conjugués induisent une réponse immunitaire dépendante des lymphocytes T qui permet la commutation des isotypes d'anticorps (de l'IgM à l'IgG), l'amélioration des réponses immunitaires fonctionnelles et la génération de lymphocytes B mémoires. La vaccination par les vaccins conjugués est associée à la protection contre l'acquisition des pneumocoques de sérotypes vaccinaux au niveau de la muqueuse et à des réponses immunitaires à long terme après la fin du calendrier de vaccination adapté à l'âge. Le PCV est composé des polysaccharides capsulaires purifiés de 10 sérotypes

utilisés pour le PCV10 (1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F, 23F) et de 13 sérotypes utilisés pour le PCV13 (1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F).

Dans une analyse de la littérature, Johnson *et al* (de 1980 à 2007) ont estimé les répartitions mondiales et régionales des sérotypes provoquant une IIP chez les enfants de moins de 5 ans [8]. Dans 169 études comprenant 60 900 isolats provenant de 70 pays, ces auteurs ont rapporté que 6 à 11 sérotypes représentaient ≥ 70 % des IIP et que 7 sérotypes étaient les plus fréquents (1, 5, 6A, 6B, 14, 19F, 23F). Selon les estimations, ces 7 sérotypes seraient responsables de 300 000 décès en Afrique et de 200 000 décès en Asie. Les sérotypes inclus dans le PCV10 et le PCV13 ont représenté 10 millions de cas d'IIP et 600 000 décès dans le monde [8].

Les enfants constituent le principal réservoir et il a été démontré que la vaccination des enfants avec un PCV dans les pays à couverture vaccinale élevée bénéficiait également aux enfants et adultes non vaccinés du fait de l'immunité de groupe [11, 12].

Répartition des sérotypes de *S. pneumoniae* en Algérie et résistance aux antibiotiques

Différentes études ont évalué la répartition des sérotypes de *S. pneumoniae* isolés en Algérie pour la période précédant la vaccination, soit chez des porteurs soit chez des patients atteints de maladie pneumococcique. Ces données sont résumées dans le **Tableau 1**.

- Ramdani-Bougoussa *et al* (2003) [13] ont rapporté les données provenant d'une série de 309 isolats cliniques de 1996 à 2000 (enfants, 77,6 % ; enfants de moins de 5 ans, 70,2 %). Les sérotypes 1, 5, 14 et 6 étaient les plus fréquents dans les infections invasives chez les enfants et les sérotypes 1, 3, 5, 19F et 23F étaient les plus fréquents chez les adultes ; 34,6 % de toutes les souches n'étaient pas sensibles à la pénicilline G (CMI $\geq 0,25$ mg/l).
- Tali-Maamar *et al* (2012) [14] ont réalisé l'étude des sérotypes et de la sensibilité aux antibiotiques de 294 isolats cliniques recueillis entre 2001 et 2010 (45,6 % provenant d'enfants, dont 33,3 % âgés de moins de 5 ans). Les sérotypes les plus fréquents étaient les suivants : 14 (31,25 %), 23F (10,4 %), 19F (8,3 %), 6B (6,2 %) et 1 (4,2 %). La couverture vaccinale théorique contre les infections invasives chez les enfants de moins de 2 ans était de 69,2 % pour le vaccin conjugué 10-valent et de 76,9 % pour le vaccin 13-valent. Globalement, 25,2 % des souches étaient résistantes à la pénicilline et 8,1 % étaient résistantes à la céfotaxime selon les critères du Clinical and Laboratory Standards Institute (M100-S21 2011).

- Ramdani-Bougoussa *et al* [15] (2015) ont fait état des résultats de la résistance aux antimicrobiens et de la répartition des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants (de 0 à 16 ans ; 73 % de moins de 5 ans) présentant des infections invasives et non invasives entre 2005 et 2012. Parmi les 270 souches isolées, 97 (36 %) provenaient de sites stériles : 48 % n'étaient pas sensibles à la pénicilline et 53 % n'étaient pas sensibles à l'érythromycine. La répartition des sérotypes chez les enfants (jusqu'à 16 ans) atteints d'IIP était (par ordre de prévalence) : 14, 1, 19F, 19A, 6B, 5, 3, 6A et 23F. Une multirésistance aux médicaments a été observée pour les sérotypes 14, 19F, 19A et 6B. La couverture vaccinale pour les enfants âgés de moins de 5 ans était de 71,1 % pour le PCV10 et de 86,8 % pour le PCV13.
- L'étude récente de Ziane *et al* (2016) a identifié les sérogroupes de *S. pneumoniae* les plus fréquents dans l'IIP et dans le portage chez les enfants de moins de 5 ans [16]. Un total de 80 isolats d'IIP ont été recueillis entre 2010 et 2014. Les sérotypes 14, 1, 19A, 19F, 5, 3 et 6B étaient les plus fréquents dans les cas de méningite, les sérotypes 14, 19A, 5 et 6B dans la pleuropneumonie et 19A, 19F et 14 dans la bactériémie. La couverture vaccinale était de 71,3 % pour le PCV10 et de 90 % pour le PCV13. Chez 138 enfants porteurs asymptomatiques (< 5 ans) (recueillis en 2011–2012), les sérogroupes les plus fréquents étaient les 6B, 14, 19F, 23F, 4, 9V/A, 1, 19A, 6A et 3 (44,2 % du VPC10 et 58 % du PCV13). Les auteurs ont conclu que les sérotypes 14, 1, 5 et 19A étaient les plus fréquemment associés aux IIP tandis que le sérotype 6A était uniquement associé aux porteurs. Les décès associés à l'IIP étaient liés aux sérotypes 19A, 14 et 18C. Les sérotypes 14, 19A, 19F et 23F étaient associés aux concentrations minimales inhibitrices les plus élevées pour la pénicilline G (> 2 µg/ml).

Ces études soulignent le poids de la maladie pneumococcique en Algérie et le niveau élevé de la résistance aux antibiotiques de *S. pneumoniae*. Le PCV10 et le PCV13 couvrent un pourcentage élevé des sérotypes en circulation. Des données similaires ont également été rapportées de Tunisie et du Maroc pour la répartition des sérotypes, la couverture vaccinale et la non-sensibilité à la pénicilline G (**Tableau 1**) [17, 18].

Lignes directrices internationales pour l'utilisation des vaccins antipneumococciques

Le PPSV23, introduit en 1983 en Europe, est disponible chez les enfants et les adultes âgés de ≥ 2 ans [19]. L'utilisation du PPSV23 est approuvée chez les personnes de 50 ans ou plus et chez celles qui présentent un risque accru de maladie pneumococcique à partir de l'âge de ≥ 2 ans. L'Organisation mondiale de la Santé ne recommande pas l'utilisation du PPSV dans les programmes de vaccination systématique des enfants [3].

Le PCV10 et le PCV13 ont été approuvés en 2009 en Europe. Le PCV13 est actuellement indiqué dans le cadre d'une immunisation active pour la prévention des infections

invasives, pneumonie et otite moyenne aiguë causées par *S. pneumoniae* chez les nourrissons, les enfants et les adolescents âgés de 6 semaines à 17 ans et d'une immunisation active pour la prévention des infections invasives et de la pneumonie, causées par *S. pneumoniae* chez les adultes âgés de 18 ans et plus et les personnes âgées. Le PCV10 est actuellement indiqué dans le cadre d'une immunisation active contre les maladies invasives, la pneumonie et les otites moyennes aiguës causées par *S. pneumoniae* chez les nourrissons et les enfants âgés de 6 semaines à 5 ans.

Chez les adultes âgés de 65 ans et plus non immunodéprimés, la récente étude CAPITA a évalué l'efficacité d'une vaccination par une dose de PCV13 pour prévenir un premier épisode de pneumonie pneumococcique extra-hospitalière de type vaccinal. Les résultats ont montré qu'il y avait 45,6 % en moins de premiers épisodes de pneumonie extra-hospitalière de type vaccinal parmi les sujets vaccinés par le PCV13 que chez les sujets ayant reçu le placebo ($p < 0,001$). Le groupe vacciné par le PCV13 a présenté 45,0 % en moins de premiers épisodes de pneumonie extra-hospitalière non bactériémique/non invasive de type vaccinal ($p = 0,007$) et 75,0 % en moins de premiers épisodes d'IIP de type vaccinal ($p < 0,001$) par rapport au groupe placebo. On notera avec intérêt que la réponse immunitaire aux sérotypes des vaccins a augmenté chez les sujets âgés ayant reçu le PCV13, suivi, après environ 4 ans, du PPSV23 ou du PCV13 ; aucune augmentation de la réponse immunitaire n'a été observée lorsque le PPSV23 avait été administré en premier [20].

Le PCV13 doit être utilisé conformément aux recommandations officielles, qui varient selon les pays. Les lignes directrices nationales prennent en compte le risque de maladie invasive dans les différents groupes d'âge, les comorbidités sous-jacentes et la variabilité des sérotypes dans les différentes zones géographiques. Dans la plupart des pays qui utilisent le vaccin antipneumococcique, une vaccination séquentielle par le PCV13 puis le PPSV23 est la règle pour les groupes à risque [21].

Recommandations pour les calendriers de vaccination en Algérie chez les enfants et les adultes à risque

Les recommandations relatives à l'utilisation des vaccins antipneumococciques dans les groupes à risque varient selon les pays et sont complexes. Les principales recommandations consultées par les experts du groupe réunis pour le présent article étaient les lignes directrices les plus récentes pour les États-Unis [22], la France [23-25], la Suisse [26], le Royaume-Uni [27] et l'Arabie saoudite [28].

L'objectif du présent article était de proposer des calendriers complets de vaccination pour les groupes à risque en s'appuyant sur les lignes directrices internationales, tout en tenant également compte du contexte algérien. Les conclusions des réunions et des ateliers des experts algériens pour les enfants, les adolescents et les adultes prédisposés à une maladie pneumococcique ont été résumées dans le **Tableau 2**. Pour les sujets non immunodéprimés (≥ 5 ans) présentant une maladie sous-jacente à

risque de maladie pneumococcique, le calendrier recommandé est d'une dose de PPSV23. Pour les sujets immunodéprimés (≥ 5 ans), le calendrier recommandé est d'une dose de PCV13 suivie du PPSV23 après un intervalle minimum de 2 mois. Ce calendrier concerne les patients naïfs. Pour les patients déjà vaccinés par le PCV13 ou le PPSV23 et pour les enfants de moins de 5 ans, les calendriers de vaccination sont décrits dans le **Tableau 2**. Pour les nouveau-nés prématurés, la série recommandée de vaccination par le PCV13 est constituée de quatre doses. La série principale pour les nourrissons est constituée de trois doses, la première dose étant donnée à l'âge de 2 mois et les suivantes à au moins 1 mois d'intervalle entre les doses. La première dose peut être administrée dès l'âge de six semaines. La quatrième dose (rappel) est recommandée entre l'âge de 11 et 15 mois [29].

Par ailleurs, en avril 2017, les autorités françaises de la santé ont actualisé les recommandations concernant la vaccination antipneumococcique pour les patients à risque. Les adultes et enfants de ≤ 5 ans, immunocompétents et souffrant de maladies sous-jacentes telles qu'une cardiopathie congénitale cyanogène, une insuffisance cardiaque, une insuffisance respiratoire chronique, une bronchopneumopathie obstructive, un emphysème, un asthme sévère sous traitement continu par corticostéroïdes, une insuffisance rénale, une hépatopathie alcoolique ou non alcoolique chronique et un diabète non équilibré par le régime doivent recevoir le PCV13 suivi par le PPSV23 après un intervalle d'au moins 2 mois [30].

Une étude rétrospective exhaustive, réalisée en 2015 par le service d'épidémiologie et de médecine préventive du CHU Béni-Messous à Alger a fait état du profil épidémiologique de 6 867 patients ayant reçu le vaccin PPSV23 entre 1993 et 2014 (résultats non publiés). Concernant les patients vaccinés, 22,2 % étaient âgés de 2 à 10 ans et 18,4 % de 60 ans et plus. Il est intéressant de noter que les indications les plus fréquentes de la vaccination antipneumococcique étaient une immunosuppression (28,0 %), des maladies hématologiques (27,5 %) et des maladies pulmonaires (18,0 %). Un tiers des patients sont revenus en consultation à un mois pour le contrôle des manifestations post-vaccinales indésirables, 26,8 % d'entre eux ont signalé des signes locaux ou généraux (respectivement 10,2 % et 16,6 %) ; aucun de ces effets n'a été considéré comme étant sévère.

Recommandations spéciales pour la vaccination antipneumococcique avant le Hajj et la Omra

La vaccination antipneumococcique des pèlerins accomplissant le Hajj et la Omra représente des cas particuliers de vaccination chez les adultes. Ces pèlerins sont fréquemment âgés, avec des antécédents de maladies chroniques ou de comorbidités (par ex. diabète, hypertension, maladies cardiovasculaires et bronchopneumopathie chronique obstructive). Lorsqu'ils se rendent à La Mecque et à Médine, ils sont exposés à un risque d'infection et à une amplification de l'état de portage pneumococcique du

fait de la mondialisation des pathogènes respiratoires [28]. L'augmentation de la colonisation nasale pneumococcique après le Hajj est bien documentée [31, 32]. Ainsi, une étude française a fait état d'une augmentation de 2,7 fois le taux de portage nasal de *S. pneumoniae* chez des pèlerins revenant du pèlerinage du Hajj de 2012 [31]. Une autre étude de grande ampleur réalisée chez des pèlerins de différents pays a fait état d'une augmentation du portage pneumococcique entre le début et la fin du Hajj (4,4 vs. 7,5 %) et du portage des sérotypes du VPPS 23-valent (2,3 vs. 4,1 %), des sérotypes du PCV 13-valent (1,1 vs. 3,6 %), des sérotypes du PCV 10-valent (0,6 vs. 1,6 %) et des isolats non sensibles aux antibiotiques (à au moins un antibiotique, 2,5 % vs. 6,1 % ; isolats non sensibles à plusieurs antibiotiques, 0,6 % vs. 2,2 %) [32].

Les taux de vaccination antipneumococcique des pèlerins sont cependant faibles selon les rapports provenant de divers pays [33-35]. Dans une étude récente incluant 300 pèlerins du Hajj au départ de France en 2014, 101 d'entre eux présentaient une indication de vaccination antipneumococcique, mais seuls 7 % avaient reçus des conseils de leur généraliste concernant la vaccination [33]. Une autre publication fondée sur des données de la littérature a fait état d'une prise globale du vaccin antipneumococcique de 5 % chez les pèlerins du Hajj [34]. Chez les pèlerins australiens du Hajj, le taux de prise du vaccin antipneumococcique en 2013 était de 14 % et de 29 % chez les sujets à risque [35].

Bien qu'il subsiste d'importantes lacunes en matière de charge exacte de la maladie pneumococcique et de l'efficacité de la vaccination antipneumococcique chez les pèlerins du Hajj, *S. pneumoniae* pourrait être une cause d'infection importante parmi cette population [36]. Par conséquent, environ dix pays proposent des recommandations pour des vaccinations antipneumococciques avant le Hajj (France, États-Unis, Koweït, Qatar, Bahreïn, Émirats arabes unis, Singapour, Malaisie, Égypte et Indonésie) [37].

Les lignes directrices du comité scientifique pour la vaccination antigrippale et antipneumococcique de la Société thoracique saoudienne recommandent que toutes les personnes âgées de 50 ans et plus soient vaccinées par une vaccination séquentielle avec le PCV13 et le PPSV23 avant le Hajj [28]. Pour ceux qui partent immédiatement pour le Hajj, une dose de PPSV23 est recommandée. Pour les sujets immunocompétents âgés de moins de 50 ans et présentant des facteurs de risque, une seule dose de PPSV23 au moins 3 semaines avant le Hajj est recommandée. À l'inverse, pour les sujets sains de moins de 50 ans, l'administration systématique d'un vaccin antipneumococcique n'est pas recommandée en l'absence de preuves [28, 36].

Cependant, il n'existe pas de consensus sur le meilleur calendrier pour une vaccination antipneumococcique chez les pèlerins. Par conséquent, un groupe de travail récent constitué en Inde et au Bangladesh pour la prévention de la maladie pneumococcique

chez les pèlerins du Hajj recommande l'administration du PCV13 4 semaines avant le voyage pour le Hajj pour une protection optimale contre les IIP et la pneumonie [37]. Après leur retour du Hajj, le PPSV23 pourrait être proposé à ces patients en fonction de leur risque. Selon les recommandations françaises, une vaccination antipneumococcique est recommandée pour les pèlerins du Hajj s'ils présentent un risque (par ex. âge supérieur à 60 ans, insuffisance respiratoire) [38]. Aucun calendrier de vaccination particulier n'est recommandé, mais les lignes directrices françaises pour la vaccination recommandent une dose de PPSV23 pour les sujets adultes à risque non immunodéprimés.

Dans les autres pays, les recommandations pour la vaccination antipneumococcique des pèlerins du Hajj varient fortement [39] : la vaccination est recommandée pour les pèlerins âgés de plus de 65 ans en Indonésie ; actuellement non recommandée au Pakistan ; recommandée pour les pèlerins de plus de 60 ans et ceux atteints de maladies chroniques à Singapour ; en Thaïlande, la vaccination antipneumococcique est systématiquement recommandée pour les personnes âgées et les sujets immunodéprimés dans le cadre du calendrier vaccinal national de l'adulte. En Malaisie, la vaccination est recommandée pour les personnes se rendant à des pèlerinages religieux [40]. Par ailleurs, dans de nombreux pays, les vaccinations non obligatoires sont à la charge des pèlerins, ce qui explique la faible couverture vaccinale.

Les experts algériens recommandent fortement aux pèlerins, s'ils sont à risque (par ex. âgés de plus de 60 ans et présentant des maladies chroniques), une dose de PCV13 au moins 2 semaines avant le départ pour le Hajj ou la Omra. Pour des raisons pratiques, cette dose de vaccin peut être administrée simultanément au vaccin contre la grippe saisonnière ou au vaccin antiméningococcique à un point d'injection différent.

Conclusion

Cet avis d'experts, fondé sur des ateliers avec des experts algériens sur la prévention de la maladie pneumococcique, pourrait servir de référence pour la préparation de lignes directrices nationales pour la vaccination antipneumococcique chez les enfants et les adultes à risque en Algérie.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent être membres de l'Advisory board de Pfizer Algérie pour la prévention de la maladie pneumococcique chez l'enfant et l'adulte.

Dédicace

Ce travail est dédié à la mémoire du Professeur Chawki KADDACHE (CHU Benboulaid, Blida, service de pédiatrie), notre collègue et ami, qui s'est fortement engagé dans la réalisation de ce projet. Il s'est consacré, tout au long de sa carrière médicale, à la santé et au bien être des enfants.

Tableau 1. Sérotypes les plus fréquents de *S. pneumoniae*, résistance aux antibiotiques et couverture vaccinale théorique par le PCV10 et le PCV13 au Maghreb avant l'introduction du vaccin.

Étude (Dates)	Population	Sérotypes les plus fréquents	Pourcentage de souches* à la pénicilline	Couverture vaccinale	
				PCV10	PCV13
Algérie					
Ramdani-Bouguessa <i>et al</i> [13] (1996–2000)	N = 309 (40 % IIP) (âge < 5 ans 70,2 %)	1, 5, 14, 6 (IIP enfant)	34,6 % (toutes les souches)	NR	NR
Tali-Maamar <i>et al</i> [14] (2001–2010)	N = 294 (56,8 % IIP) (âge < 5 ans, 33,3 %)	14, 23F, 6B 19F, 1 (tous) 14, 23F, 19F, 6B, 1 (IIP, < 5 ans)	25,2 %	69,2 %	76,9 %
Ramdani-Bouguessa <i>et al</i> [15] (2005–2010)	N = 270 enfants (36 % IIP)	14, 1, 19F, 19A, 6B, 5, 3, 6A et 23F (IIP)	48 %	71,1 %	86,8 %
Ziane <i>et al</i> [16] (2010–2014)	N = 80 IIP (âge < 5 ans)	14, 19F, 6B, 23F, 18C, 1, 5, 7F, 19A, 3	66,7 % (méningites)	71,3 %	90 %
	N = 138 asymptomatiques (âge < 5 ans)	6B, 14, 19F, 23F, 4, 9V/A, 1, 19A, 6A, 3	NR	44,2 %	58 %
Tunisie					
Charfi <i>et al</i> [17] (2000–2009)	N = 510 (IIP, N = 200) (âge, 0–16 ans)	14, 23F, 4, 19F, 6B, 9V, 19A (IIP) 19F, 14 23F 6B, 9V, 19A (autre que IIP)	53,4 %	73 %	78 %
Maroc					
Elmdaghri <i>et al</i> [18] (2006–2010)	N = 102 (IIP) (âge, < 5 ans)	19, 14, 6, 23, 5, 1, 18	48,5 %	71,6 %	82,4 %

* Intermédiaire et résistant

IIP : Infection Invasive à Pneumocoque; NR : Non Rapportée.

PCV10 : sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F, 1, 5, 7F

PCV13 : sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F, 1, 3, 5, 6A, 7F, 19A.

Tableau 2. Recommandations du groupe d'experts pour l'utilisation des vaccins antipneumococciques chez les patients algériens présentant un risque de maladie pneumococcique.^a

Pathologies à risque		Enfants ≥ 2 ans - < 5 ans		Enfants ≥ 5 ans, adolescents et adultes	
		Pas de PCV13 avant	PCV13 avant l'âge de 2 ans	Non vaccinés antérieurement	Vaccinés par le PPSV23 depuis plus de 3 ans
Sujets non immunodéprimés présentant une maladie sous-jacente à risque de maladie pneumococcique	Cardiopathie congénitale cyanogène, insuffisance cardiaque	2 doses de PCV13 à 2 mois d'intervalle suivies d'1 dose de PPSV23 au moins 2 mois après la seconde dose de PCV13	1 dose de PPSV23	1 dose de PPSV23	
	Insuffisance respiratoire chronique, BPCO, emphysème				
	Asthme sévère sous traitement continu par corticostéroïdes				
	Insuffisance rénale				
	Hépatopathie chronique (alcoolique ou non alcoolique)				
	Diabète (non équilibré par le régime)				
Fuite du liquide cébrospinal, implants cochléaires ou candidat pour un implant cochléaire			1 dose de PCV13 et 1 dose de PPSV23 2 mois plus tard		
Sujets immunodéprimés	Aspléniques ou hypospléniques (incluant les drépanocytoses majeures)	2 doses de PCV13 à 2 mois d'intervalle suivies d'1 dose de PPSV23 au moins 2 mois après la seconde dose de PCV13	1 dose de PPSV23	1 dose de PCV13 suivie d'1 dose de PPSV23 2 mois plus tard	1 dose de PCV13 suivie d'1 dose de PPSV23 2 mois plus tard
	Atteints de déficits immunitaires héréditaires				
	Infectés par le VIH, quel que soit le statut immunologique				
	Sous chimiothérapie pour tumeur solide ou hémopathie maligne ^b				
	Transplantés ou en attente de transplantation d'organe solide				
	Traités par immunosuppresseur, biothérapie et/ou corticostéroïdes pour une maladie auto-immune ou maladie inflammatoire ^c				
	Syndrome néphrotique				
	Greffés de cellules souches hématopoïétiques				3 doses de PCV13 suivies d'1 dose de PPSV23

^a Pour les nouveau-nés prématurés, la série de vaccination recommandée par le PCV13 est constituée de quatre doses. La série principale pour les nourrissons est constituée de trois doses, la première dose étant donnée à l'âge de 2 mois et les suivantes à au moins 1 mois d'intervalle entre les doses. La première dose peut être administrée dès l'âge de six semaines. La quatrième dose (rappel) est recommandée entre l'âge de 11 et 15 mois[29].

^b Vaccination après l'arrêt de la chimiothérapie : 3 mois (tumeurs solides) et 6 mois (cancer du sang).

^c Médicaments immunosuppresseurs : corticoïdes > 20 mg/jour pendant 2 semaines ou plus ; inhibiteurs de la calcineurine (ciclosporine, tacrolimus) ; antimétabolites puriques (azathioprine, mycophénolate mofétil) ; inhibiteurs de mTOR (sirolimus) ; anticorps mono- et polyclonaux (Thymoglobuline®, Lymphoglobuline®, rituximab).

Références

1. O'Brien KL, Wolfson LJ, Watt JP, Henkle E, Deloria-Knoll M, McCall N, et al. Burden of disease caused by *Streptococcus pneumoniae* in children younger than 5 years: global estimates. *Lancet*. 2009;374(9693):893-902.
2. Rodgers GL, Klugman KP. Surveillance of the impact of pneumococcal conjugate vaccines in developing countries. *Human vaccines & immunotherapeutics*. 2016;12(2):417-20.
3. Pneumococcal vaccines WHO position paper – 2012 recommendations. *Vaccine*. 2012;30(32):4717-8.
4. Isaacman DJ, McIntosh ED, Reinert RR. Burden of invasive pneumococcal disease and serotype distribution among *Streptococcus pneumoniae* isolates in young children in Europe: impact of the 7-valent pneumococcal conjugate vaccine and considerations for future conjugate vaccines. *Int J Infect Dis*. 2010;14(3):e197-209.
5. Roca A, Sigauque B, Quinto L, Mandomando I, Valles X, Espasa M, et al. Invasive pneumococcal disease in children <5 years of age in rural Mozambique. *Trop Med Int Health*. 2006;11(9):1422-31.
6. Karstaedt AS, Khoosal M, Crewe-Brown HH. Pneumococcal bacteremia during a decade in children in Soweto, South Africa. *Pediatr Infect Dis J*. 2000;19(5):454-7.
7. Cutts FT, Zaman SM, Enwere G, Jaffar S, Levine OS, Okoko JB, et al. Efficacy of nine-valent pneumococcal conjugate vaccine against pneumonia and invasive pneumococcal disease in The Gambia: randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9465):1139-46.
8. Johnson HL, Deloria-Knoll M, Levine OS, Stoszek SK, Freimanis Hance L, Reithinger R, et al. Systematic evaluation of serotypes causing invasive pneumococcal disease among children under five: the pneumococcal global serotype project. *PLoS Med*. 2010;7(10).
9. Pletz MW, Maus U, Krug N, Welte T, Lode H. Pneumococcal vaccines: mechanism of action, impact on epidemiology and adaption of the species. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;32(3):199-206.
10. de Roux A, Schmidt N, Rose M, Zielen S, Pletz M, Lode H. Immunogenicity of the pneumococcal polysaccharide vaccine in COPD patients. The effect of systemic steroids. *Respir Med*. 2004;98(12):1187-94.

11. Miller E, Andrews NJ, Waight PA, Slack MP, George RC. Herd immunity and serotype replacement 4 years after seven-valent pneumococcal conjugate vaccination in England and Wales: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2011;11(10):760-8.
12. Pilishvili T, Lexau C, Farley MM, Hadler J, Harrison LH, Bennett NM, et al. Sustained reductions in invasive pneumococcal disease in the era of conjugate vaccine. *J Infect Dis.* 2010;201(1):32-41.
13. Ramdani-Bougoussa N, Rahal K. Serotype distribution and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolated in Algiers, Algeria. *Antimicrob Agents Chemother.* 2003;47(2):824-6.
14. Tali-Maamar H, Laliem R, Bentchouala C, Touati D, Sababou K, Azrou S, et al. Serotyping and antibiotic susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* strains isolated in Algeria from 2001 to 2010. *Med Mal Infect.* 2012;42(2):59-65.
15. Ramdani-Bougoussa N, Ziane H, Bekhoucha S, Guechi Z, Azzam A, Touati D, et al. Evolution of antimicrobial resistance and serotype distribution of *Streptococcus pneumoniae* isolated from children with invasive and noninvasive pneumococcal diseases in Algeria from 2005 to 2012. *New microbes and new infections.* 2015;6:42-8.
16. Ziane H, Manageiro V, Ferreira E, Moura IB, Bektache S, Tazir M, et al. Serotypes and Antibiotic Susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* Isolates from Invasive Pneumococcal Disease and Asymptomatic Carriage in a Pre-vaccination Period, in Algeria. *Frontiers in microbiology.* 2016;7:803.
17. Charfi F, Smaoui H, Kechrid A. Non-susceptibility trends and serotype coverage by conjugate pneumococcal vaccines in a Tunisian paediatric population: a 10-year study. *Vaccine.* 2012;30 Suppl 6:G18-24.
18. Elmdaghri N, Benbachir M, Belabbes H, Zaki B, Benzaid H. Changing epidemiology of pediatric *Streptococcus pneumoniae* isolates before vaccine introduction in Casablanca (Morocco). *Vaccine.* 2012;30 Suppl 6:G46-50.
19. Sanofi Pasteur MSD. Pneumovax II solution for injection in a vial: summary of product characteristics. 2013. .
20. Jackson LA, Gurtman A, van Cleeff M, Frenck RW, Treanor J, Jansen KU, et al. Influence of initial vaccination with 13-valent pneumococcal conjugate vaccine or 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine on anti-pneumococcal responses following subsequent pneumococcal vaccination in adults 50 years and older. *Vaccine.* 2013;31(35):3594-602.
21. Castiglia P. Recommendations for pneumococcal immunization outside routine childhood immunization programs in Western Europe. *Adv Ther.* 2014;31(10):1011-44.

22. Kim DK, Bridges CB, Harriman KH. Advisory Committee on Immunization Practices Recommended Immunization Schedule for Adults Aged 19 Years or Older: United States, 2016. *Ann Intern Med.* 2016;164(3):184-94.
23. Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2016. Mars 2016. http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinal_2016.pdf [accessed February 6, 2018].
24. Haut Conseil de la santé publique. Avis relatif aux recommandations de la vaccination pour les adultes et les enfants âgés de plus de 2 ans à risque d'infection invasive à pneumocoque. 25 avril 2013. <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=355> [accessed February 6, 2018].
25. Haut Conseil de la Santé Publique. Vaccination des personnes immunodéprimées ou aspléniques. Décembre 2014. <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=504> [accessed February 6, 2018]
26. Office fédéral de la santé publique, Commission fédérale pour les vaccinations. Plan de vaccination suisse 2016. Directives et recommandations. Berne : Office fédéral de la santé publique, 2016.
27. Public health England. Immunisation against infectious disease (the green book): Pneumococcal: chapter 25 (4 December 2013).
28. Alharbi NS, Al-Barrak AM, Al-Moamary MS, Zeitouni MO, Idrees MM, Al-Ghobain MO, et al. The Saudi Thoracic Society pneumococcal vaccination guidelines-2016. *Annals of thoracic medicine.* 2016;11(2):93-102.
29. European Medicines Agency. Prevenar 13 suspension for injection. Summary of Product Characteristics. http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/001104/WC500057247.pdf [accessed February 6, 2018].
30. Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2017. Avril 2017. https://www.mesvaccins.net/textes/calendrier_vaccinations_2017.pdf [accessed February 6, 2018].
31. Benkouiten S, Gautret P, Belhouchat K, Drali T, Salez N, Memish ZA, et al. Acquisition of *Streptococcus pneumoniae* carriage in pilgrims during the 2012 Hajj. *Clin Infect Dis.* 2014;58(4):e106-9.

32. Memish ZA, Assiri A, Almasri M, Alhakeem RF, Turkestani A, Al Rabeeah AA, et al. Impact of the Hajj on pneumococcal transmission. *Clin Microbiol Infect.* 2015;21(1):77 e11-8.
33. Sridhar S, Belhouchat K, Drali T, Benkouiten S, Parola P, Brouqui P, et al. French Hajj pilgrims' experience with pneumococcal infection and vaccination: A knowledge, attitudes and practice (KAP) evaluation. *Travel medicine and infectious disease.* 2015;13(3):251-5.
34. Al-Tawfiq JA, Memish ZA. Prevention of pneumococcal infections during mass gathering. *Human vaccines & immunotherapeutics.* 2016;12(2):326-30.
35. Tashani M, Barasheed O, Azeem M, Alfelali M, Badahdah AM, Bokhary H, et al. Pneumococcal Vaccine Uptake Among Australian Hajj Pilgrims in 2011-13. *Infectious disorders drug targets.* 2014;14(2):117-24.
36. Ridda I, King C, Rashid H. Pneumococcal infections at Hajj: current knowledge gaps. *Infectious disorders drug targets.* 2014;14(3):177-84.
37. Mathai D, Shamsuzzaman AK, Feroz AA, Virani AR, Hasan A, Ravi Kumar KL, et al. Consensus Recommendation for India and Bangladesh for the Use of Pneumococcal Vaccine in Mass Gatherings with Special Reference to Hajj Pilgrims. *Journal of global infectious diseases.* 2016;8(4):129-38.
38. Recommandations sanitaires pour les voyageurs, 2015. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire.* n°21-22 (9 juin 2015):361-421.
39. Rashid H, Abdul Muttalif AR, Mohamed Dahlan ZB, Djauzi S, Iqbal Z, Karim HM, et al. The potential for pneumococcal vaccination in Hajj pilgrims: expert opinion. *Travel medicine and infectious disease.* 2013;11(5):288-94.
40. Malaysian Society of Infectious Diseases and Chemotherapy. Guidelines for adult immunization. 2nd edition. <https://www.princecourt.com/medical-brochures/Adult-Immunisation-Guideline-2nd-Edition-2014.pdf> [accessed February 6, 2018].