

MEDECINE TROPICALE

Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien

Méningite cérébro-spinale à méningocoques

Actualités 2023

Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère. Mise à jour le 26/01/2024

www.medecinetropicale.com

1. Généralités

1.1. Quand faut-il évoquer le diagnostic de méningite ?

1.1.1. Devant un tableau typique réalisant un triple syndrome :

- syndrome infectieux
- syndrome d'hypertension intracrânienne ou neurologique central
- syndrome rachidien ou méningé
 - + inconstant : syndrome encéphalique : méningo-encéphalite.

1.1.2. Devant des tableaux atypiques de diagnostic difficile

- liés au germe en cause
- liés au terrain : nouveau-né, nourrisson, sujet âgé, immunodéprimé, drépanocytaire
- liés à un traitement antibiotique incomplet avant le diagnostic : méningite décapitée

1.2. Diagnostic positif et étiologique

Il n'y a pas de place pour le diagnostic différentiel devant un syndrome méningé

Il faut faire une ponction lombaire : le liquide céphalo-rachidien (LCR) [aujourd'hui appelé liquide cérébrospinal (LCS)] est :

- clair : formule lymphocytaire (en règle méningite virale), formule panachée (méningite tuberculeuse, avec hypoglycorachie)
- trouble, voire puriforme : méningite purulente d'origine bactérienne
- hémorragique : hémorragie méningée, mais en cas de fièvre craindre un processus septique et mettre en culture.

2. Particularités épidémiologiques des méningites purulentes en Afrique tropicale

Plusieurs facteurs expliquent que l'étude des méningites purulentes dans les pays en développement soit axée sur l'Afrique tropicale :

- leur particulière fréquence réalisant une endémie permanente,
- la survenue d'épidémies de méningite cérébro-spinale à méningocoques (MCSm),
- la nécessité de limiter le coût des traitements,
- la nécessité de standardiser les protocoles thérapeutiques,
- les résultats spectaculaires de la vaccination de masse par le vaccin polysidique conjugué A (MenACV), qui ont profondément modifié l'épidémiologie des MCSm en Afrique.

Les méningites purulentes sont dues essentiellement au méningocoque, au pneumocoque, à *Haemophilus influenzae (Hib)*. La méningite cérébro-spinale à méningocoques touche les petits enfants à partir de 6 mois, les adolescents et les adultes jeunes. Il en est de même pour les méningites à pneumocoques. Les méningites à *Hib* surviennent dans la majorité des cas chez les enfants entre 6 mois et 5 ans.

3. La Méningite cérébrospinale à méningocoques (MCSm)

La méningite à méningocoques est, avec la septicémie, la principale manifestation des infections invasives à méningocoques (IIM).

3.1. Prévalence de la MCSm dans le monde

La prévalence des sérogroupes de méningocoques varie en fonction du temps et du lieu géographique :

- en Europe : séro groupe B, en particulier dans les pays qui ont introduit les vaccins anti-méningococciques conjugués contre le séro groupe C. En France, le séro groupe B est prédominant, mais en diminution (42 %), avec une baisse importante du séro groupe C, en rapport avec l'administration d'une dose de vaccin anti-C entre 12 et 24 mois introduit en 2010. Des cas dus aux sérogroupes W et Y sont en augmentation depuis 2010 et 2014 respectivement.
- en Amérique : sérogroupes B, C et Y aux États-Unis ; séro groupe B et C en Amérique latine,
- en Asie : A ou C,
- en Afrique : A, C, W135, Y et X.

3.2. Épidémiologie

3.2.1. Trois grandes situations épidémiologiques sont classiques

3.2.1.1. Endémo-sporadicité : aspect cosmopolite, taux d'incidence annuel faible : 1 à 5 cas/100 000 habitants.

3.2.1.2. Flambées épidémiques sur fond cosmopolite de situation endémo-sporadique. Ex. : Maroc (Fès) 1967 : 600 cas/100 000 / 4 mois.

3.2.1.3. Ceinture de la méningite : décrite par Lapeyssonnie en 1962, « il s'agit d'une étroite bande de terrain courant de l'Atlantique à la Mer Rouge et comprise entre le 4^{ème} et le 16^{ème} degré de latitude nord, où se trouve en permanence un état endémo-sporadique élevé et le retour inlassable de grandes flambées épidémiques apparaissant à des espaces de temps plus ou moins réguliers ». Elle intéresse donc l'Afrique soudano-sahélienne avec comme centre géographique le Tchad. Vingt-six pays forment la Ceinture africaine de la méningite allant du Sénégal à l'Ouest à l'Éthiopie à l'Est.

On note une extension géographique dans certaines régions considérées comme en dehors de la Ceinture de la méningite : elles comprennent les régions d'Afrique orientale situées autour de la Vallée du Rift et des Grands lacs.

Le taux d'atteinte dans la Ceinture de la Méningite peut atteindre 1 000 cas pour 100 000 habitants. Le trait commun du climat de la Ceinture de la Méningite est une longue saison totalement sèche, d'octobre à mai, avec le début de l'épidémie au milieu de la saison sèche (décembre à février), l'arrêt spontané après trois mois d'évolution au début de la saison des pluies (mi-juin). La périodicité est classiquement de 8-10 ans, avec flambées épidémiques explosives, mais actuellement les périodes inter-épidémiques sont plus courtes (3 à 5 ans).

Le méningocoque représente classiquement 80 à 85 % du fardeau des méningites en Afrique. C'est un problème de santé publique.

3.2.2. Germe en cause : *Neisseria meningitidis* (Weichselbaum, 1887)

C'est un germe strictement humain, commensal des muqueuses du rhino-pharynx ; germe encapsulé, en grain de café, groupé par 2 (diplocoque), gram négatif, très fragile dans le milieu extérieur. La paroi est l'élément de la structure biochimique et antigénique, qui permet de définir 12 sous-types ou sérogroupes dont 6 (*N. meningitidis* A, B, C, W, X et Y) sont reconnus comme étant les principales causes de la maladie et des épidémies.

Le typage de *N. meningitidis* définit le génotype (complexe clonal) et le phénotype (formule antigénique).

3.2.3. Données épidémiologiques des saisons épidémiques en Afrique (2010-2022)

Depuis 2010, l'introduction progressive du vaccin contre la méningite A (MenACV) dans 19 pays de la ceinture africaine de la méningite au moyen de campagnes préventives de vaccination de masse a modifié les sérogroupes classiques. Les 19 pays faisant l'objet d'une surveillance renforcée en 2010 étaient : Bénin, Burkina-Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Ethiopie, Gambie, Ghana, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, RCA, RDC, Sénégal, Soudan, Soudan du Sud, Tchad et Togo.

Du 1/01 au 1/07/2012, pendant la saison épidémique, ces 19 pays ont signalé 22 673 cas, dont 1 931 mortels (létalité : 8,5 %). Ont été principalement affectés en Afrique de l'Ouest : Bénin, Burkina-Faso et Ghana et en Afrique centrale : le Tchad. Les résultats des laboratoires ont mis en évidence 2 grandes caractéristiques de la saison épidémique 2012 :
- la faible prévalence du *NmA* dans les pays qui introduisent le vaccin contre la méningite A,
- la prédominance du *NmW135*.

Pendant la saison épidémique 2013, 12 464 cas de méningite ont été notifiés, avec 1 131 décès (létalité : 9,1 %). Le nombre de cas notifié a été le plus faible enregistré depuis 10 ans. Le séro groupe *NmW 135* a dominé : sur 3 417 LCR prélevés pour suspicion de méningite et testés, il a été isolé 331 méningocoques, dont 224 *NmW135* et 20 *NmA*, 394 pneumocoques, 27 *Hib*. La baisse du nombre total de cas et des cas de *NmA* est bien en rapport avec l'introduction du vaccin contre la méningite A.

Vu les résultats du vaccin contre la méningite A, l'OMS a révisé en 2014 les seuils opérationnels, la chimioprophylaxie et l'antibiothérapie des MCSm en Afrique subsaharienne. C'est en 2013 qu'a été identifié au Nigeria un nouveau clone de *NmC* hyperinvasif (complexe clonal CC10217), génétiquement distant de toutes les souches jusqu'alors connues de *NmC*.

En 2014, 14 317 cas ont été notifiés avec une mortalité de 9,1 %. Sur 3 387 échantillons de LCR, 860 ont été positifs, dont 231 *NmW135*, 5 *NmA*, 12 *NmC*, 505 pneumocoques, 22 *Hib*.

En 2015 (saison épidémique du 01-01 au 28-06-2015), il y a eu 21 649 cas suspects et 1 577 décès (TL : 7,3 %). Sur 6.588 examens du LCR, un agent bactérien a été identifié dans 2 364 examens (36 %), dont *NmC* : 1 120 (47 %), *pneumocoque* : 543 (23 %), *NmW* : 458 (23 %), *NmA* : 77 cas dont 74 en Guinée dans des zones non couvertes par la campagne de vaccination par le MACV et 3 au Burkina-Faso. *NmC* a provoqué des flambées de grande ampleur au Nigeria et au Niger.

En 2016, il a été notifié 18 178 cas suspects, dont 1 516 décès. Ceci représente une baisse du nombre des cas par rapport à 2015, mais une augmentation du nombre de districts en situation d'épidémie : 42 en 2016 contre 26 en 2015. Un district en situation épidémique est défini comme un district où le taux d'incidence hebdomadaire dépasse 10 cas suspects pour 100 000 habitants (seuil épidémique) au cours d'une semaine quelconque. 8 514 échantillons de LCR ont été examinés, 2 649 ont été positifs. *Streptococcus pneumoniae* a été isolé dans 903 échantillons (34 %), *NmW* dans 677 échantillons (26 %), suivi de *NmC* : 370 (14 %). Les autres méningocoques isolés ont été *NmA* : 8 cas, *NmX* : 64 cas, *NmY* : 6 cas. *Haemophilus influenzae* type b a été isolé dans 67 cas. Il n'y a toujours pas eu de cas de *NmB* en Afrique sub-saharienne.

La saison épidémique 2016 a donc été marquée par la persistance du séro groupe *NmC*, qui a provoqué des flambées au Nigeria et au Niger, par la résurgence de *NmW* à l'origine de flambées de grande ampleur au Ghana et au Togo et par une baisse toujours spectaculaire des cas de *NmA*.

En 2017, 23 pays sont sous surveillance renforcée. Il s'agit des 19 pays de 2010, plus la Guinée Bissau, le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie. A cours de la saison épidémique, ces 23 pays ont signalé un total de 29 827 cas suspects de méningite, dont 2 276 mortels. Ceci représente un nombre accru de cas par rapport à 2016. Le nombre de districts en situation épidémique déclarés a également augmenté, passant de 42 en 2016 à 57 en 2017. Cette augmentation continue des cas ainsi que l'activité épidémique observée depuis le faible niveau de 2013 et 2014 reflètent principalement l'activité épidémique élevée causée par le *NmC*. Sur 8 677 échantillons de LCR prélevés, un agent pathogène a été identifié dans 2747 échantillons, dont *NmC* isolé dans 44 % des cas, *S. pneumoniae* dans 23 %, *NmX* dans 11%.

Au total, la méningite à *NmC* a été responsable, en 2017, d'épidémies à grande échelle au Niger et au Nigeria (près de 18 000 cas). Seulement 28 cas de *NmA* ont été identifiés (par TDR, sans confirmation par PCR ou par culture) : 27 au Nigeria, 1 en Guinée. Il y a eu une circulation accrue de *NmX*.

Des campagnes réactives de vaccination de masse pour faire face aux épidémies ont été déclenchées au Niger, au Nigeria, au Cameroun, au Togo.

Des souches appartenant au même complexe clonal que CC10217 ont été identifiées au Burkina Faso et au Mali, avec le risque potentiel de progression épidémique.

Pendant la saison épidémique 2018, de la semaine 1 à 26, les 24 pays participants au réseau régional de la surveillance renforcée de la méningite (les 23 pays de 2017 + le Burundi) ont signalé un total de 15 685 cas suspects dont 1 243 mortels. Cela représente 53% du nombre de cas signalés au cours de la saison épidémique 2017, lorsqu'une épidémie de grande ampleur due au *NmC* a été signalée au Nigeria. Le nombre de cas signalés au cours de la saison 2018 a représenté 76% et 83% de tous les cas et de tous les décès déclarés tout le long de l'année 2018, à savoir 20 843 cas et 1 498 décès. Les pays qui ont déclaré le plus de cas pendant la saison épidémiologique 2018 sont le Burkina Faso (1 475 cas, 121 décès), la RDC (4 358 cas, 333 décès), le Niger (1 380 cas, 109 décès) et le Nigeria (4 174 cas, 352 décès). Sur les 6 413 échantillons de LCR prélevés, 1319 ont été positifs, le principal agent pathogène isolé a été *NmC* (456 échantillons, soit 35%), dont 98% au Niger (238 cas) et au Nigeria (209 cas), *S. pneumoniae* (374, 28%), *NmX* (283, 21%, dont 204 cas au Niger et 42 cas au Nigeria). Aucun cas du *NmA* n'a été détecté en 2018, ce qui confirme la nette baisse de cet agent pathogène depuis la mise en oeuvre de la vaccination MenACV en 2010.

En 2018, 2 pays, le Soudan du Sud et le Burundi, ont mené des campagnes préventives de vaccination de masse par le MenACV ciblant les sujets âgés de 1 à 29 ans.

Pour maintenir les niveaux de protection, il convient d'introduire le MenACV dans les programmes de vaccination systématique des enfants de 1 à 5 ans suivant la fin de la campagne préventive, ainsi qu'une campagne de rattrapage unique couvrant les cohortes d'enfants nés depuis la campagne de masse. Actuellement, huit pays (Burkina-Faso, Ghana, Mali, Niger, RCA, Soudan, Tchad et récemment Côte d'Ivoire) ont introduit le MACV dans leur programme national de vaccination entre 2016 et 2018.

En 2019, 3 pays, le Soudan du Sud, le Kenya et l'Érythrée, ont mené des campagnes préventives de masse ciblant les personnes âgées de 1 à 29 ans.

Grâce aux campagnes de vaccination, 24 des 26 pays de la Ceinture de la méningite ont introduit le MenACV. Les deux pays restants, le Rwanda et la Tanzanie ont décidé de renforcer en priorité leur système de surveillance de la méningite avant de considérer l'introduction des vaccins anti-méningococciques.

La Gambie et le Nigeria ont ajouté le MenACV à leur programme de vaccination systématique en 2019, portant ainsi le nombre des pays ayant introduit le MenACV dans leur programme national de vaccination à dix.

En 2019, les 24 pays participant au réseau de surveillance ont notifié pendant la saison épidémique, 15 324 cas suspects, dont 915 décès (le nombre de cas suspects dans l'année

étant de 23 259 et le nombre de décès de 1 293). Seule la Mauritanie n'a pas déclaré de cas.

Des résultats de laboratoire ont été communiqués par 12 des 24 pays. 6 148 échantillons de LCR ont été prélevés pendant la période épidémiologique. Un agent bactérien a été identifié dans 962 échantillons (16 %) dont *Streptococcus pneumoniae* (33 %), *Nm C* (33 %), *Nm X* (12 %) et *Nm W* (10 %). Pour la deuxième année consécutive, aucun cas de *Nm A* n'a été détecté en 2019.

Pendant toute l'année 2019, la distribution des agents pathogènes est différente de celle observée pendant la saison de la méningite, avec une proportion plus élevée d'agents pathogènes non méningococciques, dont *S. pneumoniae* (37%) et *Haemophilus influenzae* type b (6%).

En 2019, on a continué à observer la circulation du complexe clonal hyper-invasif *Nm C* notamment dans les flambées épidémiques du Burkina-Faso et du Togo.

Des campagnes réactives de vaccination de masse ont été organisées.

En 2020, 20 des 24 pays du réseau de surveillance ont transmis leurs données épidémiologiques. Au cours de la saison épidémique, ces 20 pays ont notifié un total de 10 021 cas suspects de méningite dont 542 décès. Il s'agit du plus faible nombre de cas et de décès signalés par les pays du réseau de surveillance renforcée de la méningite depuis sa création en 2010. Parmi les cas suspects, 4 215 ont été signalés par la RDC.

5 587 échantillons de LCR ont été prélevés pendant l'année 2020. Les agents pathogènes identifiés sont : aucun cas de *NmA*, 51 cas de *NmC*, 99 cas de *NmX*, 19 cas de *NmW*, 388 cas de *S. pneumoniae*, 111 cas de *Haemophilus influenzae* type Hib.

La surveillance moléculaire a été limitée du fait de la très faible activité épidémique et de la pandémie de Covid-19. Les souches identifiées lors de l'épidémie du Bénin se sont avérées appartenir au même complexe clonal, que celui responsable des épidémies au Niger et au Nigéria depuis 2013.

En 2021, 20 des 24 pays du réseau de surveillance ont transmis des données épidémiologiques. Ils ont notifié un total de 12 091 cas suspects de méningites, dont 500 décès (TL : 4,2 %). Le nombre de cas suspects a augmenté de 20 % par rapport à 2020. Le nombre de décès est le plus faible depuis 2003. Cette saison est également la première pour laquelle le TL est < 5 %. Sur les 24 pays du réseau de surveillance, 12 ont communiqué des résultats de laboratoire. Sur les 4 039 échantillons de LCR, 875 ont été positifs. Il a été identifié zéro *N.m.A*, 477 *N.m.C*, 30 *N.m.W*, 252 *S. pneumoniae* (*Spn*), 22 *Hib*. Il s'agit des résultats de la saison épidémique.

Les résultats pour l'année 2021 sont de 20 845 cas, dont 909 décès. Sur 6 705 échantillons de LCR, 1 041 ont été positifs, dont zéro *N.m.A*, 483 *N.m.C*, 74 *N.m.W*, 322 *Spn*, 466 *Hib*.

Au cours de l'année 2021, des flambées de méningite à méningocoques ont été confirmées dans 3 pays : le Bénin et le Niger pendant la saison méningitique et la RDC après la saison. Au Niger, 1 383 cas suspects ont été identifiés, dont 74 décès (TL : 5%) ; au Bénin, 364 suspects ont été identifiés, dont 29 décès (TL : 8 %) ; en RDC, 2 568 cas suspects ont été identifiés à partir de juillet avec 202 décès (TL : 8 %). Des campagnes de vaccination ont été organisées en réponse aux épidémies par le vaccin conjugué quadrivalent (ACYW) contre le méningocoque C et W.

Malgré les défis posés par la pandémie de la COVID-19 et l'existence de priorités concurrentes en matière de vaccinations, deux pays, la Guinée et le Togo, sont parvenus à introduire MenACV dans leurs programmes de vaccination systématique de l'enfant.

En 2022, 23 des 25 pays du réseau de surveillance ont transmis des données épidémiologiques. Ils ont notifié un total de 12 826 cas suspects de méningite, dont 706 décès (TL : 5,5 %). Sur l'ensemble de l'année, 20 843 cas suspects et 1 153 décès (TL : 5,5%) ont été notifiés. Les pays qui ont signalé le plus grand nombre de cas suspects sont la RDC, l'Éthiopie, le Niger et le Burkina-Faso.

Dur les 25 pays du réseau de surveillance, 15 ont communiqué des résultats de laboratoire pour l'ensemble de l'année 2022 et 12 ont communiqué des résultats de laboratoire saisonniers. Globalement *Nm* représentait 53 % de tous les agents pathogènes identifiés. *NmC* était détecté dans 47%. *Spn* était le deuxième agent pathogène le plus fréquemment isolé (36 %), *H. influenzae* type b (*Hib*) était la troisième cause la plus fréquente (5 %), suivi de *NmX* (3 %) et *NmW* (2 %). Aucun cas de *NmA* n'a été détecté.

Des flambées épidémiques de MCS à méningocoques ont été confirmées en 2022 au Niger pendant la saison épidémique dans la région de Zinder, puis au Nigeria dans l'État de Jigawa, limitrophe avec la région de Zinder, puis au Cameroun, en Éthiopie, en RDC et au Soudan du Sud.

En résumé, depuis l'introduction du MenACV, les agents pathogènes de la méningite cérébrospinale à méningocoques sont les méningocoques *NmC*, *NmX* et *NmW*. Aucun cas de *NmA* n'a été identifié en 2022 pour la cinquième année consécutive. La mise au point et l'introduction d'un vaccin multivalent pourraient éliminer les épidémies de méningite et ainsi permettre que « Vaincre la méningite d'ici 2030 » devienne une réalité.

3.2.4. Réservoir de germes

Le rhino-pharynx de l'homme représente le réservoir des méningocoques. Il faut insister sur le rôle des porteurs asymptomatiques : le taux de portage est d'au moins 10 % de la population des zones d'endémie. Il n'y a pas de réservoir animal.

3.2.5. Transmission

N. meningitidis est un pathogène strictement humain. La transmission est aérienne, directe, inter-humaine, de rhino-pharynx à rhino-pharynx (transmission dite pflugienne) ou contact direct avec les sécrétions respiratoires (malade, porteur sain).

3.2.6. Sujet réceptif

Il n'y a pas d'immunité naturelle. Il y a une immunité acquise : présence d'anticorps bactériens après la maladie et après la vaccination. L'immunité acquise à la suite d'une méningococcie est spécifique du sérotype. Il y a une immunité passive par les anticorps maternels pendant les premiers mois de la vie. Le portage rhino-pharyngé de méningocoques potentiellement pathogènes est chiffré entre 10 et 20 % des adultes en bonne santé. Il n'est pas certain qu'il puisse induire une immunité et protéger contre la maladie.

3.2.7. Facteurs favorisant la transmission du méningocoque

Ils sont assez mal connus. On accorde un rôle important à la virulence du germe, l'altération de la muqueuse rhino-pharyngée d'origine climatique (froid, sécheresse, vent) ou virale, le tabagisme, l'altération du système immunitaire, la promiscuité (habitats collectifs, pèlerinages), les zones à forte densité de population (zones suburbaines pauvres, camps de réfugiés) et d'une manière générale, toutes les conditions socio-économiques défavorables.

3.2.8. Facteurs favorisant les infections méningococciques et la greffe méningée

Pour des raisons encore incomplètement élucidées, les méningocoques présents dans le pharynx submergent parfois les défenses de l'organisme permettant ainsi à l'infection de se propager dans la circulation sanguine entraînant une septicémie, puis d'atteindre les méninges. La méningite n'est qu'une localisation méningée d'une septicémie à méningocoques.

Deux barrières s'opposent au cheminement du méningocoque :

- une barrière anatomique avec la muqueuse pharyngée,
- une barrière immunologique avec les anticorps : la MCSm survient chez des sujets non porteurs d'anticorps bactéricides

3.3. Étude clinique

3.3.1. Forme commune

- **incubation** : brève : 2 à 10 jours (en moyenne : 4 jours)
- **invasion** : brutale, chez un sujet en bonne santé apparente, fièvre (39°- 40° C), frissons, céphalées, vomissements, syndrome méningé, ponction lombaire (P.L.)
- **état** : syndrome méningé franc, céphalées, rachialgies, contractures musculaires, syndrome méningé clinique, hyperesthésie cutanée, troubles neuropsychiatriques, syndrome infectieux, éruptions : herpès; purpura pétéchial fait d'éléments de petite taille (1 à 2 mm) au niveau du tronc, des membres inférieurs, des zones de striction cutanées.
Faire immédiatement la ponction lombaire qui ramène un LCR louche ou purulent
- **évolution** :
 - sous traitement : guérison complète en 10 jours, mais risques de séquelles neuro-sensorielles graves et invalidantes (10 à 30 % des cas) : surdité, épilepsie, déficit moteur, retard mental et troubles du comportement, en particulier chez le nourrisson, atteinte vestibulaire conduisant à un retard de la marche, même en l'absence d'atteinte neurologique avant l'âge de la marche. Facteurs associés : retard à l'antibiothérapie, hydrocéphalie au scanner à l'admission. Malgré les progrès des soins pédiatriques, les séquelles restent fréquentes chez l'enfant, dans près des 2/3 des cas, en particulier avec le méningocoque *NmW* (30 %), et le *NmB* (20 %).
 - la mortalité est précoce, dans les 24 à 48 heures suivant l'apparition des symptômes, malgré le traitement (10 % au moins des patients décèdent dans les 48 heures, d'où l'importance d'un traitement très précoce).
 - la CRP, qui permet de distinguer les méningites bactériennes et les méningites virales, a une valeur prédictive importante pour les évolutions défavorables des méningites bactériennes, intéressante dans les pays aux ressources limitées.

3.2.2. Formes cliniques

- **selon l'âge** : la MCSm est difficile à diagnostiquer chez le petit enfant. Elle est grave chez le nourrisson du fait de l'atypie des symptômes et de la fréquence des complications neurologiques rendant le début plus insidieux et le diagnostic plus difficile. L'attention doit être attirée par : refus de s'alimenter, diarrhée, vomissements ; troubles du comportement (cris incessants), convulsions ; nuque molle avec bombement de la fontanelle. La fièvre est parfois absente. Une PL doit être faite au moindre doute.
- **selon les manifestations associées** : manifestations immuno-allergiques ou suppurées
 - articulaires : arthralgies, arthrites aiguës,
 - cardiaques : péricardites septiques et aseptiques, endocardites,
 - cutanées :  ruptions, purpura pétéchial,
 - pulmonaires : pneumonies.

Il faut insister sur le **purpura fulminans** d  à une dissémination du germe dans l'ensemble de l'organisme par voie sanguine, associant un état infectieux brutal, une défaillance circulatoire et un purpura cutané étendu à tout le corps, ecchymotique voire nécrotique avec état de choc. Tout sujet fébrile qui développe un rash purpurique doit être immédiatement traité par les antibiotiques par voie systémique avant son transfert à l'hôpital. La probabilité d'isoler le germe après traitement est quasi-nulle (sauf par la biologie moléculaire). Les formes fulminantes sont classiquement rares en Afrique.

Des comorbidités augmentent le risque d'infections invasives à méningocoques, méningites et septicémies, qui sont associées à une morbi-mortalité élevée : déficits en protéines du complément, infection à VIH, transplantation d'organes, maladie auto-immune, maladie rénale chronique, maladie hépatique chronique, cancer, diabète, affection neurologique. Ces comorbidités sont des indications à la vaccination.

3.3. Diagnostic de la MCSm

3.3.1. Examen du LCR :

- aspect macroscopique : méningite purulente
- examen biochimique : hyperprotéinorachie (moyenne (2,7 g/l), hypoglycorachie (0,18 g/l), très nombreux neutrophiles (peuvent être absents au tout début dans les formes fulminantes ou décapitées),
- examen microscopique : bacilles diplocoques gram négatif intracellulaires,
- recherche des antigènes solubles : technique d'agglutination sur plaque de particules de latex sensibilisées (kit Pastorex®), permet l'identification des principaux germes responsables des méningites et la détermination du groupe des méningocoques A, B, C, W135/Y, réactions croisées avec d'autres espèces bactériennes : faux positifs et faux négatifs jusqu'à 12 % des tests réalisés,
- culture positive après 24 heures : identification, groupage, antibiogramme. L'identification par spectrométrie de masse est de plus en plus utilisée, mais cette méthode ne permet pas de déterminer le sérotype.

3.3.2. Hémocultures : positives en cas de méningococcémies (septicémies).

3.3.3. Tests rapides sur bandelettes sur le LCR : ils dépistent avec précision les sérotypes A, C, W135 ou Y dans le LCR en 10 mn. Un test rapide est en cours de développement pour le NmX. Ils orientent le choix du vaccin.

3.3.4. Diagnostic moléculaire sur le LCR : la RT-PCR permet le diagnostic moléculaire des méningites à méningocoques. La technique PCR multiplex permet d'identifier les principales bactéries responsables des méningites. Lorsqu'un méningocoque est identifié, une deuxième PCR permet dans un second temps de réaliser le groupage. La spécificité et la sensibilité de cette méthode appliquée à la détection de l'ADN de *N. meningitidis* dans le LCR sont de 96 % et 93 % respectivement.

3.4. Traitement

3.4.1. Le traitement des méningites bactériennes indiqué ci-dessous concernait essentiellement jusqu'en 2013 les méningites à NmA. Il a été révisé en 2014.

3.4.1.1. Les souches de MCS à méningocoques (Nm) sont sensibles à deux familles d'antibiotiques :

- Béta-lactamines : pénicilline G (augmentation des souches de sensibilité diminuée), aminopénicillines (ampicilline, amoxicilline), céphalosporines de 3^{ème} génération (ceftriaxone),
- Chloramphénicol.

3.4.1.2. En cas de méningococcémie fulminante

- Traitement conventionnel en réanimation : remplissage vasculaire, drogues cardio-inotropes positives, oxygénothérapie, ventilation assistée.
- Avant l'hospitalisation : traitement pré-hospitalier par antibiotiques : ceftriaxone (adulte : 1 g, enfant 50 mg/kg sans dépasser 1g) ou à défaut amoxicilline (même posologie) voie IV ou à défaut voie IM.
- Il ne faut pas faire de corticothérapie, cependant l'ajout de corticoïdes est préconisé dans les méningites bactériennes à pneumocoques et à *H. influenzae* dans le but de prévenir la surdité et les autres séquelles neurologiques.

3.4.1.3. Compte tenu des autres germes en cause dans les méningites à *Nm* et suivant l'âge

La pénicilline G et les aminopénicillines restent le traitement de choix chez l'enfant de plus de 5 ans, l'adolescent et l'adulte (elles sont actives sur le méningocoque, le pneumocoque, *Haemophilus influenzae* non sécréteurs de bêta-lactamases) :

Les antibiotiques recommandés : amoxicilline (200 mg/kg/j, ampicilline (150 mg/kg/j)

Cependant, la fréquence croissante des *H. influenzae* sécréteurs de bêta-lactamases impose le choix des C3G (ceftriaxone [Rocéphine®] 100 mg/kg) chez le nourrisson et le petit enfant

3.4.2. Depuis 2014, en rapport avec la diminution spectaculaire des méningites à *NmA*, la conduite thérapeutique s'est simplifiée. L'antibiothérapie par la ceftriaxone au cours des épidémies de méningite doit être de 5 jours, vu, d'une part, la létalité élevée et la fréquence des séquelles dans les méningites à pneumocoques et à *Hib* ; d'autre part, des épidémies et des flambées moins nombreuses et de moins grande ampleur ; sauf, en cas d'épidémies de grande ampleur dans des zones très isolées où le traitement avec la ceftriaxone est de 1 jour.

3.5. Prophylaxie : problème de santé publique, avec une prophylaxie bien codifiée

3.5.1. Les moyens

3.5.1.1. Les vaccins anti-méningococciques

On distingue : les vaccins polysidiques et les vaccins polysidiques conjugués :

Les vaccins polysidiques

- les vaccins bivalents AC [Vaccin méningococcique A+C Polysidique®, AC vax®] bien tolérés, mais efficaces qu'à partir de l'âge de 2 ans. Ils n'ont pas de mémoire immunologique. Les vaccins AC protègent en principe pendant 4 ans. Ils sont utilisables à partir de 9 mois et même de 6 mois en cas d'épidémie de méningocoque A. Ils ne sont pas utilisés dans les programmes de vaccination systématique du nourrisson.

- le vaccin trivalent ACW (Trivalent ACW vaccine®), qui a les mêmes caractéristiques que le vaccin AC. Il est réservé aux épidémies dues à la souche du séro-groupe W135.

- le vaccin quadrivalent ACWY (Mencevax®), destiné aux vaccinations systématiques hors contexte épidémiologique,

Les vaccins polysidiques conjugués

- les vaccins monovalents C, Menjugatekit®, Neisvax®, Meninvact®) protègent dès l'âge de 2 mois. Ils ont une mémoire immunologique. Ils sont efficaces et bien tolérés dans toutes les classes d'âge, y compris chez le nourrisson. Ils sont faciles à introduire dans le calendrier des programmes de vaccination systématique de l'enfant.

- le vaccin monovalent A (MACV [MenAfrVac®]), mis en place en 2010, spécialement destiné aux pays africains, mis au point par le projet MVP (Projet Vaccin Méningite). Il apporte une solution à l'un des problèmes sanitaires les plus importants de l'Afrique à un prix très abordable.

- les vaccins quadrivalents ACWY : Nimenrix® recommandé pour l'immunisation active chez les enfants à partir de 12 mois, Menveo® et Menactra® à partir de 2 ans.

Les vaccins polysidiques sont injectés par voie S/C, les vaccins polysidiques conjugués par voie IM profonde dans le deltoïde.

3.5.1.3. La chimioprophylaxie

Le sujet contact est une personne ayant été exposée directement aux sécrétions rhinopharyngées d'un cas dans les 10 jours précédant son hospitalisation (en pratique, personne vivant sous le même toit). L'antibioprophylaxie doit être débutée dans les plus brefs délais, 24 à 48 heures suivant le diagnostic. La rifampicine est active sur le

méningocoque (et contre *Haemophilus influenzae*) à la dose de 600 mg, 2 fois par jour pendant 2 jours chez l'adulte. La dose chez l'enfant de 1 mois à 15 ans est de 10 mg/kg, 2 fois par jour et chez l'enfant < 1 mois de 5 mg/kg, 2 fois par jour. Les autres antibiotiques utilisés sont la ceftriaxone et la ciprofloxacine.

Voici quelle est la chimioprophylaxie des contacts vivant au domicile d'un cas de MCSm dans les pays de la Ceinture africaine de la méningite recommandée par l'OMS en 2014 : les antibiotiques sont recommandés à tous les contacts quel que soit leur âge, en dehors des périodes d'épidémies, mais pas pendant les épidémies ; la ciprofloxacine est l'agent prophylactique de référence, mais en cas de contre-indication, elle peut être remplacée par la ceftriaxone. La rifampicine n'est pas recommandée comme agent prophylactique, la vaccination n'est pas recommandée pour les contacts vivant au domicile des cas.

En 2016, la chimioprophylaxie des proches des malades a été actée par l'OMS en cas d'épidémies.

3.5.2. La mise en œuvre des moyens de prévention

3.5.2.1. Dans les pays à risque épidémique :

Les activités de surveillance : la surveillance renforcée est assurée grâce à l'application des procédures opérationnelles standard (POS) qui s'appuient sur le seuil d'alerte et le seuil épidémiologique spécifiquement fixés pour les pays d'hyperendémie.

La vaccination de circonstance est déclenchée sous la menace épidémiologique détectée en utilisant les deux seuils épidémiologiques (OMS, 2000) : le seuil d'alerte et le seuil épidémique.

Seuil d'alerte

- 5 cas de MCSm pour 100 000 habitants pendant une semaine dans un district ayant une population comprise entre 30 000 et 100 000 habitants
- 2 cas dans une semaine ou augmentation du nombre de cas par rapport aux années précédentes lorsque la population est inférieure à 30 000 habitants

Seuil épidémique

- 15 cas pour 100 000 habitants par semaine pendant une semaine dans un district ayant une population comprise entre 30 000 et 100 000 habitants.
- 5 cas en une semaine ou doublement des cas pendant 3 semaines pour une population de moins de 30 000 habitants. Toutefois, quand le risque épidémique est élevé (par exemple, aucune épidémie depuis 3 ans ou seuil d'alerte dépassé au début de la saison sèche), le seuil épidémique recommandé est de 10 cas /100 000 personnes par semaine.
- à des fins opérationnelles, lorsqu'une épidémie est confirmée dans une zone limitée, le seuil d'alerte sert aussi de seuil épidémique.

La vaccination avec le vaccin polysidique conjugué A (MenAfrVac®) a conduit à une modification des seuils opérationnels pour les épidémies de MCSm dans les pays africains de la Ceinture de la méningite en 2014.

Population	
< 30 000	30 000 – 100 000
Seuil d'alerte	
2 cas suspects en 1 semaine ou une incidence plus élevée qu'en année non épidémique	3 cas suspects /100 000 habitants en une semaine
Seuil épidémique	
5 cas suspects en 1 semaine ou doublement de l'incidence sur une période de 3 semaines	10 cas suspects / 100 000 habitants en une semaine

La vaccination de circonstance n'est pas une arme prophylactique, mais un recours en cas d'épidémie avérée.

Actuellement, la vaccination est programmée avec le vaccin polysidique capsulaire bivalent AC ou trivalent ACW en fonction du sérotype à l'origine de l'épidémie. Le vaccin ACW ne doit être utilisé que dans le cas d'épidémie à *NmW135*.

Lorsque le seuil épidémique est atteint, la vaccination de masse est mise en œuvre :

- elle doit toucher le maximum de population cible : 1 à 15 ans ou mieux > 6 mois à 30 ans,
- elle doit débuter à l'épicentre de l'épidémie débutante, puis le long des principales voies de déplacement,
- elle doit débuter en un minimum de temps : multiplicité des équipes de vaccinateurs, pistolets injecteurs sans aiguille sous pression, flacons multi-doses de vaccins.

Les résultats sont rapidement favorables : la vaccination de masse entraîne une chute brutale du taux d'incidence au 5^{ème} jour.

La vaccination préventive des populations à risque intéresse les zones voisines des épidémies : seuil d'alerte 5/100 000/ semaine.

Deux campagnes de vaccination de masse ont été menées en 2022 au Niger, la première en mai, la deuxième en septembre 2022 (vaccin conjugué ACYW et vaccin polysidique ACW).

3.5.2.2. Vaccination systématique en dehors d'un contexte épidémique

Le vaccin polysidique conjugué A (MenACV) (MenAfrVac®) est le premier vaccin conjugué contre la MSCm introduit en Afrique en 2010 pour la vaccination de masse.

À la fin de 2019, le MenACV a été introduit dans 24 des 26 pays de la Ceinture africaine de la méningite, les 2 pays restants étant le Rwanda et la Tanzanie. Treize d'entre eux ont introduit ce vaccin dans leur programme de vaccination systématique de l'enfant.

L'introduction du vaccin polysidique conjugué A a entraîné :

- l'absence continue des cas de *NmA* dans la ceinture de la méningite, le dernier cas remonte à 2017.
- des changements de la répartition des agents responsables des pathogènes non *NmA*, dont *NmW135*, *NmC* et les germes non méningococciques (*S. pneumoniae*, *Hib*), comme cela a déjà été signalé depuis 2012.

La vaccination contre les méningocoques est recommandée aux personnes se rendant dans une zone d'endémie, notamment la Ceinture de la méningite, au moment de la saison sèche favorable à la transmission du méningocoque ou dans toute autre zone où sévit une épidémie, dans des conditions de contact étroit et prolongé avec la population locale.

- pour les personnes âgées de 6 mois et plus, en cas d'épidémie due au méningocoque de sérotype A : avec le vaccin méningococcique A+C,
- pour les personnes âgées de 2 mois et plus, en cas d'épidémie due au méningocoque de sérotype C : avec le vaccin méningococcique C conjugué,
- pour les personnes âgées de 2 ans et plus, en cas d'épidémie due au méningocoque de sérotype W135 ou Y : avec le vaccin méningococcique ACYW135 (de préférence conjugué, à partir de l'âge de 11 ans)
- aux personnes se rendant dans une zone d'endémie pour y exercer une activité dans le secteur de la santé ou auprès des réfugiés, quelle que soit la saison

La vaccination est obligatoire pour les personnes se rendant en pèlerinage à La Mecque avec le vaccin méningococcique ACYW135 (de préférence conjugué).

3.5.2.3. Quelle est la position actuelle de l'OMS concernant la vaccination systématique ?

L'OMS recommande que dans les pays ayant des taux d'endémie élevés (> 10 cas / 100 000 habitants) ou intermédiaires (2-10 cas / 100 000 habitants) de la méningococcie invasive et

que ceux qui sont touchés fréquemment par des épidémies, introduisent des programmes de vaccination anti-méningococcique à grande échelle.

Dans les pays où la maladie apparaît moins fréquemment (< 2 cas / 100 000 habitants), la vaccination anti-méningococcique est recommandée pour des groupes à risque définis, tels que les enfants et les jeunes adultes résidant dans des communautés fermées, par exemple les internats et les camps militaires. Les personnels de laboratoires exposés au risque de méningococcie doivent être également vaccinés. Les voyageurs se rendant dans des régions de forte endémie doivent être vaccinés contre le(s) séro groupe(s) prévalent(s). De plus, la vaccination anti-méningococcique doit être offerte à tous les sujets présentant une immunodéficience, notamment une asplénie, des déficits terminaux du complément ou une infection à VIH.

Dans chaque pays, le choix du vaccin va dépendre du (des) séro groupe(s) de *N. meningitidis* qui prédomine(nt) localement.

Dans la Ceinture africaine de la méningite, la classe d'âge élargie des 1-29 ans est la cible de la vaccination par le vaccin polysidique conjugué A (Men ACV).

3.5.3. Vaccination des voyageurs contre la MCSm

Le HCSP a publié en mai 2023 les recommandations sanitaires pour les voyageurs concernant les infections invasives à méningocoques. Le cas particulier des pèlerinages à La Mecque est développé, la vaccination étant obligatoire avec un vaccin tétravalent conjugué ACYW pour l'obtention des visas pour le pèlerinage en Arabie Saoudite.

Deux vaccins sont disponibles en France :

- le vaccin Nimenrix® indiqué chez les personnes âgées de 6 semaines et plus,
- le vaccin Menveo® indiqué chez les personnes âgées de 2 ans et plus.

Un nouveau vaccin MenQuadfi®, indiqué chez les personnes âgées de 12 mois et plus, a obtenu l'AMM en novembre 2020.

Le schéma vaccinal est :

- pour les nourrissons de 6 semaines à 11 mois révolus : Nimenrix® 2 doses en primo-vaccination (délai de 2 mois entre les deux doses) et 1 dose de rappel à 12 mois si l'enfant est à risque d'infections invasives à méningocoques 1CYW,
- pour les nourrissons et enfants âgés d'un an et plus : Nimenrix® 1 dose
- pour les personnes de 2 ans et plus : Menveo® ou Nimenrix® : 1 dose

La durée de protection reste à déterminer (persistance des anticorps > 5 ans disponibles pour les deux vaccins).

Note : ce texte se limite à la méningite cérébro-spinale à méningocoques en Afrique Noire. *M. meningitidis* est responsable d'autres infections invasives graves à potentiel épidémique que la méningite : septicémie (méningococcémie) et purpura fulminans, mais également arthrite, péricardite, pneumonie invasive, voire fasciite nécrosante. Une étude épidémiologique rétrospective menée en Espagne de 1997 à 2018 a confirmé la nécessité de poursuivre la surveillance des infections à méningocoques dans les pays où la vaccination anti-méningococcique est largement recommandée sans être obligatoire, ce qui est le cas de l'Espagne. Pédiatres et infectiologues recommandent le vaccin tétravalent ACYW pour les jeunes enfants et les adolescents.

Rappelons que le séro groupe B est le plus fréquent en France et que des vaccins protéiques sont disponibles contre ce séro groupe : le Bexsero® a obtenu l'AMM en 2013, à partir de l'âge de 2 mois, le Trumemba® a obtenu l'AMM en 2017 à partir de l'âge de 10 ans. Il existe une réactivité croisée du vaccin contre le méningocoque B sur les souches non-B, qui est

donc un vaccin à large spectre. La HAS recommande désormais la vaccination de tous les nourrissons avec un schéma vaccinal simplifié de deux doses.

La feuille de route mondiale pour vaincre la méningite à l'horizon 2030 a été officiellement lancée en septembre 2021. Elle est axée sur 4 principaux agents responsables de la méningite bactérienne aiguë, à savoir *Nm*, *Spn*, *Hib* (et aussi le streptocoque du groupe B). Les objectifs et activités stratégiques s'articulent autour de 5 piliers : prévention et lutte contre les épidémies ; diagnostic et traitement ; surveillance de la maladie ; soutien et soins aux personnes atteintes de méningite ; sensibilisation et mobilisation.

Deuxième note : un vaccin anti-méningococcique conjugué pentavalent ACWYX (Men5CV), le premier à inclure NmX, a été pré-qualifié par l'OMS en juillet 2023 pour une utilisation chez les personnes de ≥ 1 an. L'OMS recommande à tous les pays situés dans la ceinture africaine de la méningite - et seulement à ces pays- d'introduire le Men5CV dans leur programme de vaccination systématique, selon un schéma vaccinal à une seule dose chez les nourrissons et les jeunes enfants âgés de 9 à 18 mois. Dans les pays à haut risque, il convient également de mener une campagne ponctuelle de vaccination préventive de masse par le Men5CV au moment de l'introduction du vaccin. Cette campagne devra cibler toutes les personnes âgées de 1-19 ans ou de 2-19 ans, selon la tranche d'âge couverte par le programme de vaccination systématique, et être réalisée à l'échelle nationale, en fonction du niveau de risque de méningococcie.

Références

- Nicolas P, Debonne J.M., Martet G. *Neisseria meningitidis* et méningites. *Med. Trop.*, 1999, 59, 68-78.
- OMS. Détecter une épidémie de méningocoque dans les pays à forte endémicité en Afrique, Recommandations de l'OMS. *REH*, 2000, 75, 306-309.
- Nicolas P. Epidémie de méningite à méningocoques de sérotype W135 en 2000 et 2001. *Med. Trop.*, 2001, 61, 259-261.
- Nicolas F., Debonne J.M. Infections à méningocoques. *Encycl. Med. Chir.*, Maladies infectieuses, 8-013-A-10, 2002, 23 p.
- Bertherat A., Yada A., Djingarey M.H., Koumare B, en association avec le Ministère de la Santé et la représentation OMS au Burkina-Faso. Première épidémie de grande ampleur provoquée par *Neisseria meningitidis* W 135 en Afrique. *Med. Trop.*, 2002, 62, 302-304.
- BEH. Recommandations et avis destinés aux voyageurs. Avis du Conseil supérieur d'hygiène de France relatif à la vaccination contre les méningocoques de sérotype A, C, W135 des voyageurs se rendant en zone d'endémie. 2002, 24, 118.
- OMS. Vaccins anti méningococciques : vaccins polysaccharidiques et vaccins polysaccharidiques conjugués. *REH*. 2002, 77, 331-340.
- Saliou P., Debois H. Quelles stratégies vaccinales contre les épidémies africaines de méningites à méningocoques ? *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 2002, 95, 326-330.
- Reinert P. Méningites purulentes chez l'enfant : particularités dans les pays en développement. *Med. Trop.*, 2003, 63, 481-485.
- OMS. Méningite à méningocoques. *REH*, 2003, 78, 294-296.
- Nicolas P. Les méningites à méningocoques du sérotype W135, quatre ans après l'épidémie de 2000. *Med. Trop.*, 2004, 64, 132.
- Bertherat E., Kandolo D., Djingarey M., Perea M. Les méningites à méningocoques dans la ceinture de la méningite durant la saison épidémique 2003-2004. *Med. Trop.*, 2004, 64, 216.
- Djibo S., Nicolas P., Campagne G., Chippaux J.P. Portage rhino-pharyngé de méningocoque X dans une école primaire à Niamey (Niger). *Med. Trop.*, 2004, 64, 363-366.
- OMS. Surveillance renforcée de la méningite à méningocoques en Afrique : trois années d'expérience. *REH*, 2005, 80, 313-320.

- OMS. Risque de méningite épidémique en Afrique : un sujet d'inquiétude. *REH*, 2007, 82, 79-87.
- OMS. Méningococcie dans la Ceinture de la Méningite en Afrique. *REH*, 2008, 83, 90-91.
- Nicolas P. Méningocoques et vaccins méningococciques. *Méd. Trop.*, 2010, 70, 325-332.
- OMS. Méningites au Tchad, au Niger et au Nigeria : saison épidémiologique 2009. *REH*, 2010, 85, 57-63.
- Nikièma A., Toé L., Adjami G., Ouédrogo-Traoré R. Efficacité d'une technique de polymérisation en chaîne (seminested et multiplex) pour l'identification des trois principales espèces bactériennes responsables de méningites au Burkina-Faso. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 2010, 103, 8-11.
- OMS. Méningite à méningocoques. Aide-mémoire n° 141, décembre 2010.
- InVS. Aide-mémoire sur les infections invasives à méningocoques, 11-01-2011.
- OMS. Méningite au Burkina-Faso, au Niger, au Nigeria et au Tchad : saison épidémique 2010. *REH*, 2011, 86, 143-151.
- OMS. Position de l'OMS sur les vaccins anti-méningococciques, novembre 2011. *REH*, 2011, 86, 521-539.
- Taha M.K. Infections à méningocoques . EMC. Maladies infectieuses 2012: 9(3):1-17 [Article 8-013-A-10].
- InVS. Le point sur les infections invasives à méningocoques (IIM). *Cire océan Indien*, août 2012.
- OMS. Infections à méningocoques. Situation dans la Ceinture africaine de la méningite. Alerte et action au niveau mondial (GAR). 24 mai 2012.
- OMS. Méningite à méningocoques. Aide-mémoire N°141. Novembre 2012.
- Nicolas P. Épidémies de méningite à méningocoques dans la ceinture de la méningite (1995-2011) et introduction du vaccin méningococcique A conjugué. *Méd. Santé Trop.*, 2012, 22, 246-258.
- OMS. Méningococcie dans les pays de la Ceinture africaine de la méningite (2012). Nouveaux besoins et perspectives. *REH*, 2013, 88, 129-136.
- OMS. Alerte et action au niveau mondial (GAR). Infections à méningocoques : saison épidémique 2013 dans la ceinture africaine de la méningite, 2013.
- OMS. Lutte contre la méningite à méningocoques dans les pays de la Ceinture africaine de la méningite. *REH*, 2014, 89, 206-214.
- OMS. Révision des orientations pour la riposte aux flambées de méningite en Afrique subsaharienne. *REH*, 2014, 89, 580-586.
- Duval X., Mourvillier B., Hoen B. Méningites communautaires de l'adulte à l'exception des méningites tuberculeuses. EMC Maladies infectieuses, 2015 :1-10 [Article 8-003-A-61].
- OMS. Vaccin anti-méningococcique conjugué contre le sérotype A : orientations actuelles, février 2015. *REH*, 2015, 90, 57-62.
- OMS. Lutte contre la méningite à méningocoques dans les pays de la ceinture de la méningite 2014. *REH*, 2015, 90, 123-132.
- OMS. Lutte contre la méningite dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2015. *REH* 2016 ; 91 : 209-216.
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2016. *REH* 2017 ; 92 : 145-154.
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2017. *REH* 2018 ; 93 : 173-184.
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2018. *REH* 2019 ; 94 : 179-188.
- BEH. Recommandations sanitaires pour les voyageurs Hors-série, 21 mai 2019, pp.17-18.
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2019. *REH* 2020 ; 95 : 133-143.
- Taha M-K. Infections à méningocoques. EMC – Maladies infectieuses 2020 ; 37(2) : 1-13 [Article 8-à13-A-10]
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2020. *REH* 2021 ; 96 : 365-376.

- Walter S, Gil-Prieto R, Gil-Conesa M et coll. Hospitalizations related to meningococcal infection to Spain from 1997 to 2018. BMC Infect Dis 2021; 21: 1215;
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2021. REH 2022 ; 97 : 409-427.
- OMS. Couverture de la vaccination systématique dans le monde, 2021. REH 2022 ; 97 : 567-574.
- BEH Hors-série. Recommandations sanitaires pour les voyageurs 2022, p. 28.
- Lundbo LF et coll. Comorbidity increases the risk of invasive meningococcal disease in adults. Clin Infect Dis 2021
- Arteta-Acosta C et coll. Sequels at hospital discharge in 61 children with invasive meningococcal disease, Chile 2009-2019. Pediatr Infect Dis J 2022; 41 : 607-613.
- Haut Conseil de la Santé Publique. HCSP. Recommandations sanitaires aux Voyageurs. Infections invasives à méningocoques, mai 2023, pp. 32-33
- OMS. Lutte contre la méningite épidémique dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, 2022. REH 2023 ; 98 : 457-470.
- OMS. Note de synthèse : position de l'OMS sur l'utilisation des vaccins antiméningococciques conjugués multivalents dans les pays de la ceinture africaine de la méningite. REH 2024 ; 99 : 1-10.