

Agents des méningites purulentes communautaires de l'enfant : tendance épidémiologique à Abidjan, Côte d'Ivoire, de 1995 à l'an 2000.

H. Faye-Ketté (1, 2)*, E. S. Doukou (2), C. Boni (1, 2), C. Akoua-Koffi (1, 2), K. Diallo-Touré (1, 2), A. Kacou-N'Douba (2), S. Bouzid (1, 2), M. Dossso (1, 2) & M. Timité-Konan (3)

(1) Laboratoire de bactériologie-virologie, CHU de Yopougon, Abidjan, Côte d'Ivoire.

(2) Laboratoire de bactériologie-virologie, Faculté de médecine et Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, 01 BP 1953, Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

* Tél: 225 07 09 42 24. Fax : 225 22 48 74 05. E mail: fayeket@yahoo.fr

(3) Service de pédiatrie, CHU de Yopougon, Côte d'Ivoire.

Manuscrit n°2476. "Santé publique". Reçu le 8 octobre 2002. Accepté le 5 juin 2003.

Summary: Community acquired bacterial meningitis in childhood: epidemiological trends in Abidjan, Côte d'Ivoire from 1995 to 2000.

Objective: To assess prevalence and trends of community acquired bacterial meningitis in childhood in a tertiary-care hospital before introduction of the Hib conjugate vaccine.

Study design: Laboratory based data were recorded from January 1995 to December 2000 on two hundred and eighty seven children with bacterial meningitis. Identification of bacterial agents was performed with conventional methods. Information including age, gender, bacterial aetiology of meningitis, month and annual prevalence of agents was examined.

Results: The age of infected children ranges from 1 to 10 years with an average and median age of 34.2 months and 12 months respectively. Fifty five percent of children were male. The overall prevalence of agents were respectively 47,8% for *Streptococcus pneumoniae* followed by *Haemophilus influenzae* 39% and *Neisseria meningitidis* 13,2% with predominance of serogroup C. Stratification by age group shows that *Haemophilus influenzae* was the most common agent among children < 1 year of age following by *S. pneumoniae* and *N. meningitidis*. After 5 years, the number of cases of *S. pneumoniae* and *N. meningitidis* was prevalent. After 10 years, *N. meningitidis* was the first aetiology of bacterial meningitis. The six years data recorded highlighted the high and stable prevalence of *H. influenzae* B and *S. pneumoniae* and the low prevalence of *N. meningitidis* and high incidence of invasive meningococcal, pneumococcal and *Haemophilus influenzae* during the six years between September and February.

Conclusion: Conjugated Hib vaccine is needed in our country to lower incidence of *H. influenzae* meningitis as already seen in developed countries. Continuous surveillance is necessary to monitor the disease trends, serotype distribution and antimicrobial susceptibility in order to implement appropriate public health interventions against community acquired bacterial meningitis.

Résumé :

En vue de déterminer la fréquence des agents responsables de méningites purulentes communautaires, de décrire leur évolution annuelle et leur variation saisonnière, des données épidémiologiques et microbiologiques portant sur 287 enfants atteints de méningites purulentes ont été colligées de janvier 1995 à décembre 2000 sur la base des examens directs, de la culture du liquide céphalorachidien ainsi que de l'identification des agents. Un intervalle de confiance a été défini autour de la valeur basale mensuelle permettant la détection des grappes épidémiques.

Sur la période d'étude, la fréquence globale des agents était de 47,8 % pour *Streptococcus pneumoniae*, de 39 % pour *Haemophilus influenzae* et de 13,2 % pour *Neisseria meningitidis*. *H. influenzae* était plus fréquemment isolé chez l'enfant de moins d'un an suivi de *S. pneumoniae* et de *N. meningitidis*. Au-delà de cinq ans, *S. pneumoniae* est la bactérie la plus prévalente, suivie de *N. meningitidis*. L'évolution des agents montre que, de 1995 à 1997, *H. influenzae* b représentait 39,2 % à 45,6 % des agents contre 23 % à 39 % pour *S. pneumoniae* et 9,3 % à 23,2 % pour *N. meningitidis*; alors qu'entre 1998 et 2000, *S. pneumoniae* représentait 51,2 % à 58,1 % des agents, *H. influenzae* b 28,6 % à 43,4 % et *N. meningitidis* 8,8 % à 11,6%. Ces résultats montrent une fréquence élevée et stable pour *S. pneumoniae* et *H. influenzae* et une faible circulation de *N. meningitidis*. Bien que les agents étudiés évoluent sous un mode endémique, la période allant du mois de septembre au mois de février a été identifiée comme une période de haute endémicité concernant les trois agents. Cette étude doit permettre aux établissements sanitaires d'assurer une meilleure riposte pendant cette période. De même une surveillance continue des tendances des agents des méningites pédiatriques est nécessaire dans le but d'une mise en œuvre appropriée des différentes interventions de santé publique.

*bacterial meningitis
childhood
newborn
epidemiological trend
laboratory
Abidjan
Côte d'Ivoire
(Ivory Coast)
Sub-Saharan Africa*

*méningite purulente
enfant
nourrisson
bactériologie
épidémiologie
laboratoire
Abidjan
Côte d'Ivoire
Afrique intertropicale*

Introduction

Malgré des progrès récents dans la rapidité du diagnostic, l'emploi de traitements bien codifiés et l'existence de vac-

cins efficaces qui ont amélioré le pronostic des méningites purulentes communautaires, ces affections restent graves en Afrique, notamment par le taux de mortalité observé au cours des épidémies et par les lourdes séquelles chez les survivants

(5). Dans les pays sous-développés, les agents responsables des méningites purulentes communautaires, à savoir *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* b sont largement retrouvés (10, 17).

En Côte d'Ivoire, les méningites purulentes sévissent sous le mode endémo-épidémique. Par rapport aux méningites dues à *Neisseria meningitidis*, le pays comporte deux zones épidémiologiques. La partie nord constitue la limite inférieure de la ceinture méningitique de LAPEYSSONNIE (4). Les épidémies de méningites dues à *N. meningitidis* sont observées à l'instar des autres pays de cette zone épidémiologique. La partie sud du pays est située en zone tropicale humide et les méningites dues à *N. meningitidis* sévissent sous forme de cas sporadiques. Les autres agents des méningites communautaires, à savoir *Haemophilus influenzae* et *Streptococcus pneumoniae*, y sont également retrouvés et donnent des méningites qui évoluent sous un mode endémique. Des précédents travaux ont montré la place de ces bactéries dans les étiologies des méningites purulentes communautaires de l'adulte et de l'enfant en Côte d'Ivoire (1, 3, 5, 6, 11).

Dans les pays tropicaux en effet, comme partout ailleurs, la méningite semble avoir pour cible privilégiée le jeune enfant dont l'organisme est fragile (4, 15, 18).

Afin d'établir un système d'alerte précoce qui permettrait de renforcer les capacités des services de pédiatrie clinique et celles des laboratoires de diagnostic à certaines périodes bien identifiées de l'année, il nous est apparu opportun de mener cette étude dont les objectifs étaient de déterminer la fréquence des différents agents classiquement reconnus comme étant responsables de méningites bactériennes communautaires de l'enfant, de déterminer leur répartition selon l'âge et de décrire l'évolution annuelle de leur fréquence ainsi que leur variation saisonnière.

Matériel et méthodes

Type d'étude

Cette étude est une étude basée sur une cohorte historique réalisée à partir de données sur les méningites bactériennes de l'enfant colligées de janvier 1995 à décembre 2000.

Patients et méthodes bactériologiques

Elle a concerné 287 enfants âgés de 1 mois à 12 ans atteints de méningites purulentes bactériennes, diagnostiquées sur la base de signes cliniques (raideur de la nuque, fièvre), sur l'aspect louche, trouble ou franchement purulent du liquide céphalo-rachidien (LCR) à l'examen macroscopique et sur la pléiocytose observée à l'examen cytologique. Dans tous ces cas, les frottis montraient un LCR où prédominaient des polynucléaires neutrophiles. Dans tous les cas également, le frottis coloré au Gram a permis de mettre en évidence la présence de bactéries à morphologie caractéristique (diplocoques Gram positif capsulés ou non, cocci Gram négatif intra et ou extracellulaires, coccobacilles Gram négatif).

Les LCR ont été ensemencés sur les milieux usuels (gélose Columbia additionnée de 5 % de sang de mouton frais, gélose Columbia au sang cuit additionné de supplément polyvitaminé, bouillon cœur cerveau enrichi en extrait globulaire) incubés sous 10 % de CO₂. Les trois principales espèces responsables de méningites purulentes communautaires ont été identifiées de la manière suivante : *Streptococcus pneumoniae* a été identifié comme étant des cocci à Gram positif alpha hémolytiques sensibles à l'optochine et ne possédant pas de catalase.

Haemophilus influenzae a été identifié comme étant un bacille à Gram négatif possédant une cytochrome oxydase et exigeant les facteurs V (NAD) et X (hémine) pour sa croissance. Enfin, *Neisseria meningitidis* a été identifié comme étant des cocci à Gram négatif exigeants, possédant une cytochrome oxydase et acidifiant le glucose et le maltose. Le sérotypage des souches d'*H. influenzae* et le sérogroupage des souches de *N. meningitidis* ont été réalisés par agglutination sur lame à l'aide d'immunsérums spécifiques (slidex meningite kit, Biomérieux).

Méthodes statistiques

La moyenne arithmétique des fréquences mensuelles des isolats sur les cinq années d'évolution a été estimée de manière à définir la courbe basale saisonnière. Un intervalle de confiance à plus ou moins un écart type (\pm ET) a été défini autour de la valeur basale mensuelle permettant la détection des grappes épidémiques.

Résultats

Au total, sur 3731 LCR reçus par le laboratoire dans la période d'étude, 559, soit 15 %, étaient compatibles avec une méningite et, dans 287 d'entre eux, des bactéries ont été isolées. En moyenne, 40 cas de méningites purulentes ont été observés par année, avec un minimum de 23 cas en 1996 et un maximum de 46 cas en 1997 et en 1999.

L'effectif analysé comportait 58,6 % d'enfants de moins de un an, 21,6 % d'enfants de moins de 5 ans et 19,8 % d'enfants de plus de 5 ans. La tranche d'âge la plus fréquemment représentée était donc celle de moins de 3 ans, soit 65,2 % de l'effectif. Le sex-ratio était de 1,3 avec 55,6% d'enfants de sexe masculin. En vue de l'analyse statistique, trois tranches d'âge ont été constituées, la tranche d'âge de moins de un an, celle de 1 à 5 ans et celle au-delà de 5 ans.

D'une manière globale, la répartition des germes identifiés montrait que *S. pneumoniae* représentait 47,8 % des germes isolés, suivi de *H. influenzae* avec 39 % tandis que *N. meningitidis* était retrouvé dans 13,2% des cas. Concernant les sérogroupes mis en évidence, *N. meningitidis* du séro groupe C était prédominant avec 35,3 %, suivi du séro groupe A et du séro groupe B avec respectivement 20,6 % et 14,7 %. Quant aux sérogroupes non déterminés, ceux-ci représentaient 29,4 % des souches. Parmi les sérotypes d'*H. influenzae*, le type capsulaire b était prédominant avec 98,9 % des souches.

La répartition selon l'âge a montré que la tranche d'âge la plus représentée était celle des enfants de moins de un an. Dans cette tranche d'âge, *H. influenzae* b était la première étiologie des méningites purulentes avec 56,4% des cas, puis viennent *S. pneumoniae* avec 34,2 % et *N. meningitidis* avec 9,4 % (tableau 1).

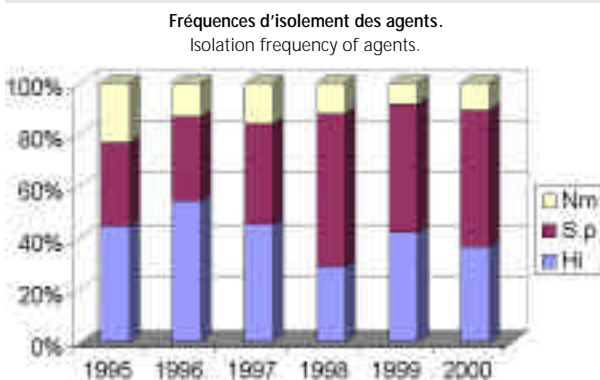
Tableau I.

Fréquence des âges et des agents bactériens isolés. Frequency of ages and isolated bacterial agents.			
		effectif (n = 287)	(%)
âge	0-1 an	168	58,6
	1-5 ans	62	21,6
	> 5 ans	57	19,8
agents isolés	<i>H. influenzae</i>	112	39
	- <i>H. influenzae</i> b	92	
	- autres <i>H. influenzae</i>	20	
	<i>S. pneumoniae</i>	137	47,8
	<i>N. meningitidis</i>	38	13,2
	- <i>N. meningitidis</i> A	9	
	- <i>N. meningitidis</i> B	6	
	- <i>N. meningitidis</i> C	19	
	- autres	4	

Chez l'enfant ayant entre 1 et 5 ans les méningites purulentes étaient essentiellement dues à *S. pneumoniae*, 51,1 % des étiologies, suivi de *H. influenzae* b, 35,7 % et de *N. meningitidis*, 14,3 % des cas. Au-delà de cinq ans, deux bactéries étaient particulièrement représentées : *S. pneumoniae* 58,9 % et *N. meningitidis* 23,2 %. La fréquence des méningites dues à *N. meningitidis* était plus élevée dans cette tranche d'âge que dans les autres : 23,2 % contre 14,3 % chez les enfants de 1 à 5 ans et 9,4 % chez les moins de un an. La répartition des méningites à *S. pneumoniae* montrait que cette étiologie représentait 50 à 58,2 % chez les enfants de plus de un an et 34,2 % chez les enfants de moins d'un an.

L'analyse de l'évolution des agents selon les années a montré que, de façon globale de 1995 à 1997, *H. influenzae* a été la première bactérie isolée chez l'enfant, avec des fréquences allant de 39,2 à 45,6 %. Par contre, de 1998 à l'an 2000, *S. pneumoniae* a été la première bactérie isolée, avec des fréquences allant de 51,2 % à 58,1 %. Quant à *N. meningitidis*, sa fréquence d'isolement était en moyenne de 10 %, avec un pic à 23,2 % en 1995 (figure 1).

Figure 1.



Nm : *Neisseria meningitidis* ; Sp : *Streptococcus pneumoniae* ;
Hi : *Haemophilus influenzae*

La variation des agents a permis également de noter une augmentation de *S. pneumoniae*. En effet, la fréquence de cette bactérie est passée de 30 % en 1995, 1997 à plus de 50 % des agents des méningites purulentes à partir de 1998. En 1998, *S. pneumoniae* était même plus fréquent que *H. influenzae* dans les méningites purulentes de l'enfant de moins de un an. Pour ce qui concerne les variations mensuelles sur les six années concernant *H. influenzae* b, une moyenne de 1,5 cas par mois a été observée toutes les années. Cependant, au cours de deux périodes, deux cas en moyenne par mois ont été constatés sur les cinq années. Ce sont les périodes allant de janvier à juin puis celle allant d'août à octobre (figure 2). Au cours de ces périodes notamment, des moyennes de trois ou quatre cas de méningites à *H. influenzae* ont été notifiés sur quatre ans au mois de mars 1995, 1998, 1999, 2000.

Concernant les méningites à *S. pneumoniae*, un cas en moyenne par mois a été notifié toutes les années. Cependant, sur une période allant d'août à janvier, deux cas ont été notés. Dans cette période, notamment pendant les mois de septembre 1998, 1999 et octobre 1995 et 1996, des moyennes plus élevées allant de trois à quatre cas ont été observées. De plus, en dehors de la période des grappes épidémiques sont apparus en février 1997, 2000 et en avril 1996.

Concernant *N. meningitidis*, l'endémicité est faible d'une manière générale avec une moyenne de moins d'un cas par mois. Ici également, des moyennes d'un cas par mois ont été notées pendant la période allant d'octobre à janvier.

Discussion

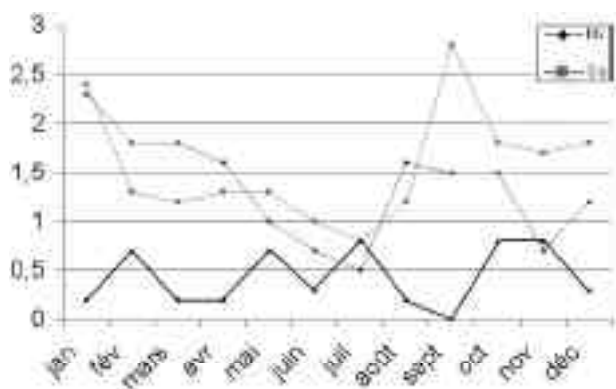
Cette étude porte sur les tendances épidémiologiques des méningites bactériennes communautaires dans une zone où le degré d'humidité et le climat sont autant de facteurs qui empêchent les poussées épidémiques explosives de méningites dues à *N. meningitidis* telles que celles observées dans les zones tropicales sèches, notamment dans la ceinture méningitique (4, 8, 9, 14). En effet, le taux d'humidité absolue retrouvé toute l'année en zone tropicale humide constitue un facteur d'absence de survenue d'épidémies de méningites. Les facteurs favorisants tels que la fragilité et la sécheresse des muqueuses oropharyngées sont très peu retrouvés dans cette zone du fait du taux d'humidité.

Le nombre moyen de cas de méningites purulentes communautaires relativement fixe montre le caractère endémique des méningites purulentes communautaires à Abidjan, lieu de l'étude. Les méningites purulentes communautaires semblent fréquentes chez l'enfant de moins de trois ans avec une préférence pour les enfants de moins d'un an. La fragilité des systèmes immunitaires de ces derniers ainsi que l'insuffisance des anticorps maternels pourrait expliquer l'atteinte de cette frange de la population (2, 4, 9).

Concernant la fréquence des agents, les méningites dues à *S. pneumoniae* (1) sont les plus prévalentes. En effet, depuis quelques années, *S. pneumoniae* reste la bactérie la plus fréquente dans les méningites purulentes de l'enfant, notamment chez l'enfant de plus de un an, comme l'ont noté d'autres auteurs (10, 19, 20). Cependant, il faut insister sur le fait que cette bactérie est retrouvée à tous les âges. Trois hypothèses peuvent expliquer la part sans cesse croissante de cette bactérie dans les méningites. La première serait liée à l'augmentation de *S. pneumoniae* dans les otites moyennes de l'enfant, la deuxième à l'augmentation des souches de *S. pneumoniae* à sensibilité anormale à la pénicilline G, enfin la troisième à l'augmentation des souches résistantes au cotrimoxazole. En effet, cette molécule est largement utilisée dans les algorithmes de prise en charge des infections respiratoires aiguës en Côte d'Ivoire (7). Aussi la détermination des sérotypes circulants doit absolument être réalisée afin de permettre un choix éclairé du vaccin antipneumococcique si son utilisation large doit être envisagée. La fréquence élevée des souches de *H. influenzae* b chez les enfants de moins d'un an en appelle à l'inclusion urgente du vaccin anti-*H. influenzae* b dans le programme

Figure 2.

Moyenne basale mensuelle cumulée des isolats de *H. influenzae*,
S. pneumoniae et de *N. meningitidis* selon les années.
Monthly basic cumulated average of *H. influenzae*,
S. pneumoniae and *N. meningitidis* isolates according to years.



Nm : *Neisseria meningitidis* ; Sp : *Streptococcus pneumoniae* ;
Hi : *Haemophilus influenzae*

élargi de vaccination en Côte d'Ivoire. Cette stratégie a entraîné une baisse significative des méningites dues à *H. influenzae* dans les pays développés (10, 13, 17). Dans cette étude également, une proportion non négligeable de méningites dues à *H. influenzae* a été notifiée dans la tranche d'âge d'un à cinq ans. Ceci serait probablement lié à la prise en compte d'enfants de trois ans dans cette tranche d'âge. En effet, il est classiquement connu que les méningites dues à *H. influenzae* sont plus fréquentes chez les enfants de moins de trois ans.

Concernant les méningites à *N. meningitidis* l'on note une incidence plus faible pour cet agent. Ceci permet de confirmer la faible circulation de cette bactérie en zone tropicale humide. La prédominance du sérotype C dans les méningites purulentes en basse Côte d'Ivoire, zone située en dehors de la ceinture méningitique, impose la caractérisation moléculaire de ces souches. En effet, leur caractérisation pourrait mettre en évidence leur similitude ou non avec le clone de *N. meningitidis* C qui circule dans la ceinture méningitique ou avec celui qui circule en Europe, aux États-Unis et au Canada (12).

Parmi les souches de *N. meningitidis*, 30 % étaient de sérogroupes autres que les sérogroupes A et C classiquement connus pour être responsables de méningites dans cette région de l'Afrique (16). Ceci pose le problème des autres sérogroupes de *N. meningitidis* dans la survenue des méningites. C'est le cas notamment de la souche de *N. meningitidis* W135 incriminée dans des épidémies dans la ceinture méningitique.

En considérant comme seuil basal pour *H. influenzae* b un cas en moyenne par mois et en fonction de la saison, notamment les périodes de janvier à juin puis d'août à octobre, un effectif de deux cas est habituel. Au-delà et en dehors de ces saisons, la notification de deux cas peut être considérée comme une alerte potentielle qu'il faudra surveiller; elle doit entraîner une enquête et des mesures préventives. Il est à noter que depuis quelques années au mois de mars une grappe épidémique est observé pour *H. influenzae*. La moyenne basale pour *S. pneumoniae* inscrit à un cas de dépistage biologique par mois. Au delà, le système d'alerte doit être activé en vue de rechercher un foyer épidémique. L'évolution mensuelle montre que des grappes épidémiques sont apparus selon les années au cours des mois de septembre, d'octobre et de janvier pour lesquels aucune saisonnalité n'a été retrouvée. Enfin, cette étude a permis de mettre en évidence une circulation très basse de *N. meningitidis*. Aussi, l'apparition d'un cas ou plus par mois doit entraîner des enquêtes et des mesures préventives. Il est important de souligner que, parmi les trois agents décrits, seul *N. meningitidis* est susceptible de déterminer des épidémies explosives.

Conclusion

Bien que les méningites purulentes semblent endémiques à Abidjan, il existe des périodes pendant lesquelles des clusters épidémiques peuvent être constatés. Certes, les constatations faites sur la région d'Abidjan ne peuvent être extrapolées à l'ensemble du pays qui connaît de nombreux microclimats mais la situation peut être superposable à celles des zones côtières tropicales humides. La diffusion de la connaissance des seuils d'alerte devrait permettre une prise en charge précoce et organisée des méningites pédiatriques. L'installation de laboratoires sentinelles dans les districts devrait permettre de prévenir les épidémies de grande envergure.

Références bibliographiques

- AKOUIA-KOFFIC, ANGUI H, FAYE-KETTÉ H, EHOLIÉ S, TIMITÉ M *et al.* Aspects bactériologiques des méningites purulentes au CHU de Yopougon, 1995-1998. *Méd Mal Infect*, 2001, **31**, 475-481.
- BEDFORD H - Prevention, treatment and outcomes of bacterial meningitis in childhood. *Prof Nurse*, 2001, **17**, 100-102.
- BISSAGNENE E & DOMOUA K - Situation actuelle des méningites, encéphalites infectieuses et suppuratives intracrâniennes en zone tropicale africaine. *Méd Afr Noire*, 1996, **43**, 120-122.
- CHEESBROUGH JS, MORSE AP & GREEN SDR - Meningococcal meningitis and carriage in western Zaire: a hypoendemic zone relate to climate. *Epidemiol Infect*, 1995, **114**, 75-92.
- COUPRIE F & CHIPPAUX-HYPPOLYTE C - Les méningites purulentes à Abidjan. *Médecine et armées*, 1977, 823-828.
- EHOLIÉ S P, COULIBALY M, KAKOU A, KRA O & KACOUCHIA N - Méningites purulentes associées à un foyer infectieux otorhino-laryngologique chez l'adulte en Côte d'Ivoire. *Méd Mal Infect*, 1998, **28**, 235-239.
- KACOU-N'DOUBA A, BOUZID SA, GUESSENND N, KOUASSI-M'BENGUE A, FAYE-KETTE H & DOSSO M - Antimicrobial resistance of nasopharyngeal isolates of *Streptococcus pneumoniae* in healthy carriers: report of a study in 5-year-olds in Marcory, Abidjan, Cote d'Ivoire. *Ann Trop Paediatr*, 2001, **21**, 149-154.
- KOUMARE B, BOUGODOGO F & BINGEN E - Aspects bactériologiques des méningites purulentes dans le district de Bamako : a propos de 1541 souches bactériennes recueillies de 1979 à 1991. *Bull Soc Pathol Exot*, 1993, **86**, 136-140.
- KOUMARÉ B, KONATÉ M, CISSÉ M & DOUMBIA T - Etude du portage rhinopharyngé de *Neisseria meningitidis* séro-groupe C dans la collectivité autour de patients au Mali à propos de 1033 cas. *Bull Soc Pathol Exot*, 1993, **86**, 136-140.
- KYAW MH, CHRISTIE P, JONES IG & CAMPBELL H - The changing epidemiology of bacterial meningitis and invasive non-meningitic bacterial disease in Scotland during the period 1983-99. *Scand J Infect Dis*, 2002, **34**, 289-298.
- LE NOC P, BOURGEADE A & HOUSSIAUX JP - Bactériologie et épidémiologie des méningites purulentes observées à Abidjan en milieu urbain. *Rev Epidém Méd Soc Santé Publ*, 1971, **19**, 683-695.
- LU CH, HUANG CR, CHANG WN, CHANG CJ, CHENG BC *et al.* - Community-acquired bacterial meningitis in adults: the epidemiology, timing of appropriate antimicrobial therapy, and prognostic factors. *Clin Neurol Neurosurg*, 2002, **104**, 352-358.
- LUCENA R, GOMES I, CARDOSO E, GOES J, NUNES L *et al.* - Clinical and laboratory aspects of acute bacterial meningitis in infants. *Arq Neuropsiquiatr*, 2002, **60**, 281-284.
- MARTEL G, MERLIN M, DEBONNE JM & MELIN M - Épidémies de méningites à méningocoques: aspects africains. *Méd Trop*, 1994, **54**, 355-360.
- MOLYNEUX EM, WALSH AL, FORSYTH H, TEMBO M, MWE-NECHANYA J *et al.* - Dexamethasone treatment in childhood bacterial meningitis in Malawi: a randomised controlled trial. *Lancet*, 2002, **360**, 211-218.
- NEJMI S, BELHAJ A, GUIBOURDENCHE M & RIOU JY - Étude de quatre-vingt dix souches de *Neisseria meningitidis* de séro-groupe A isolées du liquide céphalorachidien (25) et du rhinopharynx (65) au Maroc décembre 1989 - avril 1990. *Pathol Biol*, 1992, **40**, 993-998.
- NEUMAN HB & WALD ER - Bacterial meningitis in childhood at the children's hospital of Pittsburgh 1988-1998. *Clin Pediatr (Phila)*, 2001, **40**, 595-600.
- OOSTENBRINK R, MAAS M, MOONS KG & MOLL HA - Sequelae after bacterial meningitis in childhood. *Scand J Infect Dis*, 2002, **34**, 379-382.
- PEAN Y - A propos des méningites purulentes communautaires chez l'enfant. *Presse Méd*, 1996, **23**, 1150-1151.
- ZIELINSKI A, TOMASZUNAS-BLASZCZYK J & KUKLINSKA D - Epidemiology of childhood bacterial meningitis in Poland. Incidence of bacterial meningitis with special reference to *Haemophilus influenzae* type b among children 0-59 months old in the former Kielce and Bydgoszcz districts in Poland 1998-1999. *Eur J Epidemiol*, 2001, **17**, 779-782.