

ASPECTS BACTERIOLOGIQUES DES MENINGITES CHEZ L'ENFANT DANS LES DEUX HOPITAUX DE REFERENCE DE NIAMEY



SOUMANA<sup>1</sup> A, KAMAYE<sup>2</sup> M, GUERO<sup>3</sup> T, OUMAROU<sup>3</sup> A.

<sup>1</sup> Service de Pédiatrie, Hôpital National de Lamordé, Université Abdou Moumouni

<sup>2</sup> Service de Pédiatrie, Hôpital National de Niamey, Université Abdou Moumouni

<sup>3</sup> Service de Pédiatrie, Hôpital National de Lamordé

<sup>1</sup> Auteur correspondant: soumanaalido@yahoo.fr.

RESUME

Les méningites bactériennes et en particulier la méningite à *Neisseria meningitidis* demeure un défi majeur de santé publique dans les pays d'Afrique, situés dans la ceinture méningitique. L'objectif de cette étude est d'actualiser les données sur les aspects bactériologiques, en vue de contribuer à une meilleure prise en charge des méningites bactériennes chez les enfants. Il s'agit d'une étude prospective réalisée dans le service de pédiatrie de l'Hôpital National de Lamordé et dans celui des maladies contagieuses de Hôpital National de Niamey, chez les enfants âgés de 1 mois à 15 ans, souffrant de méningite. Les analyses bactériologiques du liquide céphalorachidien ont été réalisées au laboratoire de l'Hôpital National de Niamey et à celui du Centre de Recherche Médicale et Sanitaire. Les germes rencontrés sont par ordre de fréquence: *Neisseria meningitidis* (73,91%), *Streptococcus pneumoniae* (18,48%) et *Haemophilus influenzae* (7,61%). *Streptococcus pneumoniae* présente une sensibilité de 100% aux  $\beta$ -lactamines et de 75% au chloramphénicol. *Neisseria meningitidis* est sensible à 100% à l'ampicilline, à la ceftriaxone, à l'amoxicilline et au chloramphénicol; *Haemophilus influenzae* est résistant à 100% à l'ampicilline et à la gentamycine. A l'admission, la ceftriaxone a été utilisée chez tous les patients. La sensibilité de *Neisseria meningitidis*, et de *Streptococcus pneumoniae* est très bonne pour l'ampicilline et la ceftriaxone, par contre *Haemophilus influenzae* est résistant à l'ampicilline.

**Mots clés:** méningites bactériennes, Hôpitaux, Niamey.

**ABSTRACT : Bacteriological aspects of the meningitis among children dans les deux hôpitaux de référence de Niamey**

Epidemics of meningococcal meningitis remain a challenge for public health in Africa, specially in the meningitis Belt. The goal is to contribute to a better handling of purulent meningitis in children. This is a prospective study carried out in the pediatrics department of the National Hospital in Lamordé and in the contagious diseases department of the National Hospital in Niamey, on children infected with meningitis and aged 1 month to 15 years. Bacterials analysis of cerebrospinal liquid are realised in National Hospital of Niamey laboratory and this of Sanitary and Medical Research Center. The germs found in the order of frequency are: *Neisseria meningitidis* (73,91%), *Streptococcus pneumoniae* (18,48%) and *Haemophilus Influenzae* (7,61%). *Streptococcus pneumoniae* presents a sensitivity of 100% to  $\beta$ -lactamines and 75% to chloramphenicol. *Neisseria meningitidis* is sensitive at 100% to ampicilline, to ceftriaxone, amoxicilline and chloramphenicol; *Haemophilus influenzae* is resistant at 100% to ampicilline, and gentamycine. At admission, right after the first lumbar puncture, ceftriaxone has been systematically used with all the patients. Sensitivity of *Neisseria meningitidis* and *Streptococcus pneumoniae* is very good for the usual antibiotics; however, *Haemophilus influenzae* is resistant to the ampicilline, and to the gentamycine.

**Key words:** bacteriological meningitis, Hospitals, Niamey

INTRODUCTION

Les méningites purulentes représentent une préoccupation majeure en matière de santé publique dans les pays en développement où la couverture vaccinale demeure encore basse [1]. *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* et *Haemophilus influenzae* sont les trois espèces bactériennes, responsables de plus de 80% des cas de méningites purulentes. On a recensé douze sérotypes de *Neisseria meningitidis*, dont quatre sont connus pour provoquer des épidémies (A, C, W, Y) [2]. La méningite à *Neisseria meningiti-*

*dis* diffère des autres méningites bactériennes, car elle est la seule susceptible de provoquer des épidémies localisées dans la zone africaine appelée ceinture de la méningite où on note une large extension dans les pays d'Afrique équatoriale et australe. Le sérotype B n'a pas de potentialité épidémique [3]. Le Niger, à l'instar des autres pays de la ceinture méningitique est régulièrement frappé par les épidémies de méningites à méningocoques redoutables du fait de nombreuses pertes en vies humaines qu'elles entraînent et des séquelles qu'elles peuvent engendrer chez les

survivants. L'incidence moyenne annuelle des méningites bactériennes est estimée à 101 pour 100 000 habitants avec une mortalité annuelle moyenne de s'élevant à 17 décès pour 100000 habitants [4]. L'objectif de cette étude est d'actualiser les données sur les aspects bactériologiques, en vue de contribuer à une meilleure prise en charge des méningites bactériennes chez les enfants.

## METHODOLOGIE

### Cadre, période et type d'étude

Le service de la Pédiatrie de l'Hôpital National de Lamordé et le service des maladies contagieuses de l'Hôpital National de Niamey ont été les lieux de recrutement des malades. Les analyses bactériologiques du liquide céphalo-rachidien ont été réalisées au laboratoire de l'Hôpital National de Niamey et à celui du Centre de recherche médicale et sanitaire. C'est une étude prospective qui s'est déroulée du 01 Janvier 2010 au 31 Décembre 2010.

### Critères d'éligibilité

Ont été inclus dans l'étude tous les enfants âgés de 1mois à 15 ans, chez qui l'examen bactériologique du liquide céphalo-rachidien a identifié une bactérie pathogène. Le consentement éclairé des parents était la condition préalable à l'inclusion.

Les enfants présentant une contre indication de la ponction lombaire n'ont pas été inclus dans l'étude, en particulier ceux ayant un trouble de la coagulation.

### Variables étudiées

L'étude a concerné des variables socio-démographiques, que sont le sexe, l'âge, la provenance, et des variables relatives à l'analyse du LCR, que sont l'examen macroscopique, l'examen microscopique direct, le test au latex, la culture, le sérotypage du méningocoque, et l'antibiogramme.

### Technique de collecte et examen du LCR

La ponction lombaire a été réalisée dans des conditions d'asepsie rigoureuse. Environ un millilitre de LCR, a été recueilli dans un tube sec stérile, chez tout malade présentant un syndrome méningé fébrile. Le prélèvement est envoyé immédiatement au laboratoire de bactériologie de l'Hôpital National de Niamey, ou de celui du Centre de Recherche Médicale et Sanitaire. Il a été réalisé sur chaque échantillon, un examen macroscopique ayant permis d'apprécier la couleur et la pression, un examen bactériologique direct après coloration au Gram ayant permis d'observer la présence de bactéries, un test au latex à la recherche d'antigènes bactériens solubles et enfin un

ensemencement pour culture suivi de l'identification du germe et de l'antibiogramme. L'examen cytologique et biochimique du LCR, a été fait, afin d'orienter le diagnostic et le traitement, avant le résultat bactériologique.

### Collecte et analyse des données

Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête pré-établie, à partir des sources, telles que le registre de consultation, le registre d'hospitalisation et le dossier de malade. Elles ont été saisies et analysées grâce au logiciel spss, version 6.0. Le  $\chi^2$  de Pearson est le test statistique utilisé pour comparer les données qualitatives. Il est significatif, si le p-valu inférieur à 0,05.

## RESULTATS

### Caractéristiques socio-démographiques

L'effectif total était de 5 250 malades, dont 92 cas des méningites, soit 1,75%. Le délai entre le début de la maladie et l'admission à l'hôpital était de 72 heures chez 80,43% des enfants, de 4 à 7 jours chez 14,13%, de 8 à 30 jours chez 4,34% et de plus 30 jours chez 1,08%. On avait recensé 65% de garçons et 35% de filles, soit un sex-ratio de 1,87. Les nourrissons de moins de 1 an, représentaient 11,96% des cas; 23,25% avaient un âge compris entre 1et 4 ans, 34,78% étaient âgés de 5à 9 ans et la proportion de la tranche d'âge comprise entre 10 et 15 ans était de 28,26%. La moyenne d'âge était de 6,6 ans. La majorité des cas (76,08%) provient de la Communauté Urbaine de Niamey, et 23,91% venaient de la zone rurale.

Soixante dix huit virgule vingt six pourcent des mères étaient analphabètes, 5,43% avaient fréquenté l'école coranique, 8,70% avaient le niveau primaire, le niveau secondaire et supérieure représentaient respectivement 6,52% et 1,08%.

### Bactéries responsables

A l'admission, il a été observé 95,6% de liquide céphalorachidien (LCR) d'aspect trouble, et 4,4% étaient hémorragiques. L'examen microscopique direct du LCR, était positif chez 90,22%. Les germes identifiés étaient les cocci Gram négatif (67,39%), les cocci Gram positif (18,48%), et les bacilles Gram négatif (4,35%). La recherche d'antigènes solubles par le test au latex, avait permis d'identifier: 79,16% de *Neisseria Meningitidis*, 18,51% de *Streptococcus pneumoniae* et 11,11% de *Haemophilus influenzae*. La culture était positive dans 63,05% des prélèvements. Elle avait permis de mettre en évidence les germes suivant: *Neisseria méningitidis* (43,48%), *Streptococcus*

*pneumoniae* (14,13%), *Hemophilus Influenzae* (5,43%). Le tableau I indique que *Streptococcus pneumoniae* était réparti de manière assez équilibrée entre toutes les tranches d'âge; par contre *Neisseria meningitidis* était plus fréquent chez les enfants d'âge compris entre 5 et 15 ans, et la majorité des cas de méningite à *Haemophilus influenzae* ont été observés chez les enfants de moins de 5 ans (85,71%). L'âge était un facteur prédisposant dans la survenue de la maladie ( $p:0,003$ ).

La répartition des cas de méningite à méningocoque, chez les nourrissons de moins d'un

an était la suivante: sérotype A(0%), sérotype W (66,66%), sérotype Y(0%), sérotype indéterminé (33,33%); pour la tranche d'âge 1-4 ans: sérotype A(57,89%), sérotype W(15,79%), sérotype Y(10,52%), sérotype non déterminé (15,79%); pour la tranche d'âge 5-9 ans: sérotype A (66,66%), sérotype W (20,83%), sérotype Y (zéro), sérotype non déterminé (12,5%) et pour la tranche d'âge 10-15 ans: sérotype A (45,45%), sérotype W (13,63%), sérotype Y (0%) et sérotype non déterminé (40,90%) (Tableau I).

**Tableau I: Répartition des bactéries responsables de la méningite selon le germe et l'âge.**

Age	<i>Neisseria meningitidis</i>		<i>Streptococcus pneumoniae</i>		<i>Haemophilus influenzae</i>		Indéterminé		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 1 an	3	27,3	5	45,4	3	27,3	-	-	11	100
1 à 4 ans	19	79,2	2	8,3	3	12,5	-	-	24	100
5 à 9 ans	24	75	7	21,9	1	3,1	-	-	32	100
10 à 15 ans	22	88	3	12	0	-	-	-	25	100
Total	68		17		7		-	-	92	
	Nm A		Nm W		Nm Y		Indéterminé		Total	
< 1 an	0		2	66,7	0		1	33,3	3	
1 à 4 ans	11	57,9	3	25,8	2	10,5	3	15,8	19	
5 à 9 ans	16	66,7	5	20,8	0		3	12,5	24	
10 à 15 ans	10	45,4	3	13,6	0		9	40,9	22	
Total	37		13		2		16		68	

$\chi^2=19,753$ ;  $p=0,003$

La répartition des germes chez les garçons versus les filles était la suivante: *Neisseria Meningitidis* (80% versus 28,12%), *Streptococcus pneumoniae* (13,33% versus 62,50%) et *Haemophilus influenzae* (6,66% versus 9,37%). Le test de  $\chi^2$  était non significatif ( $p:0,171$ ).

### Sensibilité aux antibiotiques

#### Sensibilité de *Neisseria meningitidis*

On a observé une bonne sensibilité de *Neisseria meningitidis* aux  $\beta$ -lactamines suivant: pénicilline, ampicilline, ceftriaxone, amoxicilline, oxacilline avec respectivement 81%, 100%, 100%, 100% et 92,30%. La sensibilité était également de 100% pour la ciprofloxacine, l'ofloxacine et la rifampicine (Tableau II).

**Tableau II: Sensibilité de *Neisseria meningitidis* aux antibiotiques**

Antibiogramme	S	I	R	NT
Pénicilline G	17 (81%)	4	0	21
Ampicilline	12 (100%)	0	0	12
Céftriaxone	31 (100%)	0	0	31
Ciprofloxacine	3 (100%)	0	0	3
Chloramphénicol	30 (100%)	0	0	30
AC. nalidixique	2 (100%)	0	0	2
Ofloxacine	12 (100%)	0	0	12
Rifampicine	20 (100%)	0	0	20
Amoxicilline	19 (100%)	0	0	19
Oxacilline	12 (92,30%)	0	1	13

S= Sensible ; I= Intermédiaire ; R= Résistant, NT= Nombre de Tests effectués

#### Sensibilité de *Streptococcus pneumoniae*

Il avait une sensibilité de 100% à l'amoxicilline+acide clavulanique, la ceftriaxone, la pénicilline, l'oxacilline, la gentamicine la rifampicine et ciprofloxacine. Par contre la péfloxacine et la tétracycline avaient une activité médiocre sur *Streptococcus pneumo-*

*niae*, avec respectivement 50% et 25% (Tableau III).

**Tableau III: Sensibilité de *Streptococcus pneumoniae* aux antibiotiques**

Antibiogramme	S	I	R	NT
Ampicilline	5 (100%)	0	0	5
Gentamycine	3 (100%)	0	0	3
Amoxi+AC	6 (100%)	0	0	6
Chloramphénicol	11 (91,66%)	0	1	12
Céftriaxone	7 (100%)	0	0	7
Rifampicine	7 (100%)	0	0	7
Ciprofloxacine	3 (100%)	0	1	4
Tétracycline	1 (25%)	0	3	4
Pénicilline G	6 (100%)	0	0	6
Oxacilline	7 (100%)	0	0	7
Péfloxacin	1 (50%)	1	0	2
Erythromycine	4 (66,66%)	0	2	6
Vancomycine	2 (100%)	0	0	2
Lincomycine	4 (100%)	0	0	4

#### Sensibilité de *Haemophilus influenzae*

Il était sensible à 100% à l'amoxicilline, la céfalotine, la ciprofloxacine et la rifampicine. Par contre, toutes les souches d'*Haemophilus influenzae* étaient résistantes à la gentamycine et l'ampicilline (Tableau IV).

**Tableau IV : Sensibilité de *Haemophilus influenzae* aux antibiotiques**

Antibiogramme	S	I	R	NT
Amoxicilline	3 (100%)	0	0	3
Gentamycine	0 (0)	0	2	2
Tétracycline	1 (100%)	0	0	1
Chloramphénicol	2 (66,66%)	0	1	3
Rifampicine	3 (100%)	0	0	3
Céfalotine	3 (100%)	0	0	3
Ampicilline	0 (0)	0	1	1
Ciprofloxacine	3 (100%)	0	0	3
Ac. Nalidixique	1 (100%)	0	0	1

## DISCUSSION

### Caractéristiques socio-démographiques

L'effectif total est de 5 250 malades, dont 92 cas des méningites purulentes soit 1,75%. Dans notre étude la moyenne d'âge est de 6,66 ans et la méningite purulente a été observée à tous les âges pédiatriques avec une prédominance dans la tranche d'âge de 5 à 9ans. D'après l'OMS, dans les pays de la ceinture méningitique, l'incidence maximale est habituellement trouvée chez les enfants âgés de 5 à 10ans [5]. Oumarou [6] a fait le même constat. Par contre, Doumbia [7], Goïta [3] ont trouvé que la tranche d'âge la plus touchée est celle des nourrissons particulièrement les moins d'un an. Cette divergence de résultats pourrait s'expliquer par le fait que selon l'OMS, pendant les différentes épidémies, il a

été souvent constaté une modification de la distribution des cas selon l'âge, avec un élargissement de la tranche d'âge la plus affectée vers les grands enfants et les adolescents; par contre en situation endémo-sporadique les jeunes enfants sont les plus touchés.

Nous avons constaté une prédominance du sexe masculin, avec un ratio de 1,8 ; ce qui corrobore les résultats de Yayé [8], Goïta [3] et Doumbia [7], qui ont trouvé un sex-ratio respectif de 1,21; 1,1 et 1,44.

### Bactéries responsables

L'examen bactériologique et le test au latex nous a permis de poser le diagnostic étiologique de la méningite purulente. C'est ainsi que l'examen bactériologique direct et la culture du LCR ont permis de trouver un germe dans 90,2% et 63,05% des cas. Le test au latex a permis de faire le diagnostic chez 29,35% des malades. *Neisseria meningitidis* occupe la première place (73,91%), suivi de *Streptococcus pneumoniae* (18,48%) et de *Haemophilus influenzae* (7,61%). La prépondérance de ces trois germes dans les étiologies des méningites purulentes a été rapportée par Goïta et Yayé. Campagne [4] qui a trouvé que *Neisseria meningitidis* est la première cause de méningite (57,7%). Levy [9] a rapporté que *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* et *Haemophilus influenzae* représentaient respectivement 46%, 28% et 3%. Kaijalainen [10] a trouvé que *Neisseria meningitidis* était le plus fréquent, suivi de *Haemophilus influenzae* et *Streptococcus pneumoniae* avec respectivement 66%, 19% et 16%. Par contre, Roca au Mozambique [11] a rapporté 47% de *Haemophilus influenzae*, 30,3% de *Streptococcus pneumoniae* et 23,7% de *Neisseria meningitidis*. Ces variations de proportions pourraient s'expliquer par le contexte épidémique, et par l'introduction ou non des vaccins anti pneumocoque et anti-haemophilus, dans les programmes de vaccination des différents pays.

Nous avons trouvé, 37cas de *Neisseria meningitidis* A, 13 cas de sérotype W et 2 cas de sérotype Y; des résultats similaires ont été obtenus par Yayé [8] avec respectivement 35 cas, 12 cas et 1 cas. La prédominance du sérotype A a été souvent rapportée, en particulier dans la ceinture Africaine de la méningite, où la maladie se manifeste surtout pendant les épidémies [5]; cependant nous avons constaté une émergence du sérotype W occupant la deuxième place après le sérotype A. La vaccination contre la méningite à méningocoque A, d'abord avec le vaccin polysaccharide, puis à partir de 2010 avec le vaccin conjugué pourrait

être à la base du changement de profil épidémiologique.

### Sensibilité aux antibiotiques

#### Sensibilité de *Neisseria meningitidis*

*Neisseria meningitidis* a une bonne sensibilité aux  $\beta$ -lactamines (ceftriaxone, pénicilline, ampicilline, amoxicilline et oxacilline) avec respectivement: 100%, 81%, 100%, 100% et 92,30%. Le chloramphénicol est actif à 100%. Alhaji [16] a trouvé une sensibilité à 100% de *Neisseria meningitidis* à la ceftriaxone, une résistance à l'ampicilline et au chloramphénicol respectivement: 71,4% et 20%. Boise [17] a trouvé une sensibilité de *Neisseria meningitidis* diminuée à l'association ampicilline-amoxicilline et préconise l'utilisation de céphalosporine de 3<sup>ème</sup> génération.

#### Sensibilité de *Streptococcus pneumoniae*

*Streptococcus pneumoniae* a une très bonne sensibilité à la gentamycine et aux  $\beta$ -lactamines, par contre 25% des souches sont résistantes au chloramphénicol. Le même constat a été fait par Yayé [8] et Ouédraogo [12] par rapport aux  $\beta$ -lactamines; cependant ils ont observé une résistance moins élevée de ce germe au chloramphénicol, avec respectivement 3,12% et 8,33%. Par contre Alhasane [13], a trouvé une résistance de *Streptococcus pneumoniae* à l'ampicilline, à la ceftriaxone et au chloramphénicol respectivement de 1,6%, 5,4% et 21,6%. Campagne a trouvé 15% de résistance au chloramphénicol et 5% de résistance avec l'ampicilline. Olivier [14] a trouvé une résistance de 27,2% à la pénicilline et de 15,1% aux céphalosporines de troisième génération. Selon Waisbourzinman [15], le taux de résistance est élevé chez les enfants ayant reçu des antibiotiques avant l'admission (pénicilline: 88,9% versus

34,6%,  $p=0,0007$ ; ceftriaxone 22,2% versus 3,8%  $p=0,156$ ). Roca [11] a trouvé que les souches de *Streptococcus pneumoniae* ont une sensibilité de 88,88% à la pénicilline, 55,55% à l'ampicilline et 100% au chloramphénicol.

#### Sensibilité de *Haemophilus influenzae*

*Haemophilus influenzae* est sensible à l'amoxicilline, à la céfalotine et au chloramphénicol. aux taux respectifs de 100%, 100% et 75%. Par contre, Camara [18] a rapporté que *Haemophilus influenzae* a une sensibilité de 96% à la ceftriaxone, de 93% au chloramphénicol et de 91% à l'ampicilline. En revanche une résistance de 100% a été observée pour l'ampicilline et à la gentamicine; ce résultat très élevé paraît dubitatif, compte tenu de la petite taille de notre échantillon ; c'est pourquoi nous suggérons que d'autres études avec de plus grands échantillons soient réalisées.

### CONCLUSION

*Neisseria meningitidis* est le germe le plus fréquemment isolé, suivi du pneumocoque et de *Haemophilus influenzae*. La proportion du sérotype W, semble être en progression. *Haemophilus influenzae* est l'appanage des enfants de moins de 5 ans, alors que *Streptococcus pneumoniae* et *Neisseria meningitidis* sont présents dans toutes les tranches d'âge. La majorité des  $\beta$ -lactamines, ainsi que le chloramphénicol et la ciprofloxacine sont très actifs sur *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* et *Haemophilus influenzae*. En revanche *Haemophilus influenzae* est résistant à l'ampicilline et à la gentamicine. Le protocole en usage au Niger, recommandant l'utilisation de la ceftriaxone dans le traitement des méningites, reste efficace sur les souches en circulation.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. OMS. Méningite à méningocoques. Aide-mémoire N°141, Février 2015.
2. OMS. Méningite: la fin d'un fléau centenaire ?. Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé 2011;89:550–551.
3. Goïta L. Les méningites purulentes de l'enfant : fréquence, aspect clinique, étiologique, thérapeutique et évolutif à la pédiatrie du CHU Gabriel Touré. Thèse Med; Bamako 2003; N°77.
4. Campagne G, Chippaux J, Djibo S. Epidémiologie et contrôle des méningites bactériennes chez les enfants de moins d'un an à Niamey. Bull Soc Path Exot, 1999; 92: 118-122.
5. OMS. Lutte contre les épidémies de méningites à méningocoques: guide pratique. <http://www.who.int/csr/resources/publications/meningitis/whoemcbac983f.pdf>.
6. Omarou I. Aspects épidémiologiques des méningites purulentes à Niamey: étude rétrospective, à propos de 341 cas admis au pavillon Raymond Madras de l'Hopital National de Niamey, entre le 1<sup>er</sup> Juillet 1996 et le 30 Juin 1997. Thèse med, FSS, Niamey, 1998, n°1000.
7. Dombia N'tji A. Méningites aiguës purulentes chez les enfants de 1mois à 5ans hospitalisés dans le service de Pédiatrie- Réanimation du CHU Gabriel Touré-Bamako 2003- 2004. Thèse Méd, 2005, Bamako.

- 8. Yayé S.** Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des méningites à *Streptococcus pneumoniae* chez les enfants de moins de 5ans; Etude rétrospective à propos de 104 cas colligés à Hôpital National de Niamey du 1<sup>er</sup> janvier 2002 au 31 Décembre 2008. Thèse Méd N°1823; Niamey 2010; p160.
- 9. Levy C, Bingen E, Aujard Y, Boucherat M.** Surveillance network of bacterial meningitis in children, 7 years of survey in France. Arch Pediatr 2008; 15; suppl 3: 599-5104.
- 10. Kaijalainen T, Kharit S M, Kvetnaya A S.** Invasive infections caused by *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* and streptococcus pneumoniae among children in St Petersburg, Russia. Clin Microbiol Infect 2008 May; 14 (5): 507-10.
- 11. Roca A, Bassat Q, Morais L.** Surveillance of bacterial meningitis among children admitted to a district hospital in rural Mozambique. Clin Infect Dis, 2009; Mars; 1; 48 suppl, 2: 5172-80.
- 12. Ouédraogo I.** Epidémiologie des méningites à streptococcus pneumoniae à l'Hôpital National de Niamey (à propos de 40cas). Etude rétrospective. Thèse Med; Niamey 2004; N°1331; p105.
- 13. Alhassane O.** Profil épidémiologique des méningites purulentes à Niamey, entre 1989 et 1995. Thèse Méd, Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, 1995, n° 940, p 85.
- 14. Olivier C.** Traitement des méningites purulentes à pneumocoque de l'enfant. Med Mal Infect, 1996, 26: 1973-85.
- 15. Waisbourd-Zinman O, Bilavsky E, Tirosh N.** Penicillin and ceftriaxone susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* isolated from cerebrospinal fluid of children with meningitis hospitalized in a tertiary hospital in Israel. Isr Med Assoc J 2010 Apr; 12(4):225-8.
- 16. Alhaji M A, Ahmed H, Femi O.** Changing pattern of antibiotic sensitivity of *Neisseriae meningitidis* from children with Meningococcal meningitis in North Eastern Nigeria. J Clin Pract 2009 Mar;12 (1):79-82.
- 17. Boise P, Gasmi E H, Mangyanda K M, Hayat P.** *Neisseria meningitidis* de sensibilité limitée à l'association ampicilline-amoxicilline. Arch. Pédatr 1007, 4: 96-97.
- 18. Camara B, Faye P M, Diouf S.** Méningite pédiatrique à *Haemophilus influenzae* b à Dakar. Méd Mal Infect; 37; 2007; 753-757.