

## PLACE DE L'INFECTION NOSOCOMIALE DANS LA MORBI- MORTALITE NEONATALE "HOPITAL MERE ENFANT TLEMCCEN ALGERIE"

Nafissa Chabni<sup>1</sup>, Ammaria Aouar Metri<sup>3,4</sup>, Abdellatif Moussouni<sup>2,3</sup>, Ahlem Fatmi<sup>5</sup>, Hafsa Azzaoui<sup>5</sup>, Salima Otmani<sup>3</sup>, Sidi Mohamed Smahi<sup>6</sup> et Kaouel Meguenni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service d'épidémiologie et médecine préventive, faculté de médecine, université Abou Bekr Belkaïd (Tlemcen), Algérie.

<sup>2</sup>Centre national de recherches préhistoriques, anthropologiques et historiques (Station de Tlemcen)

<sup>3</sup>Laboratoire d'anthropologie des religions et comparaison, faculté des sciences humaines et sociales, université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, Algérie

<sup>4</sup>Laboratoire de valorisation de l'action de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique (équipe environnement et santé), faculté de biologie, université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, Algérie

<sup>5</sup>faculté de biologie, université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, Algérie

<sup>6</sup>Service de néonatalogie, faculté de médecine, université Abou Bekr Belkaïd (Tlemcen), Algérie

[chabni.nafissa@gmail.com](mailto:chabni.nafissa@gmail.com)

(Received March 2017 – Accepted November 2018)

### RESUME

Chabni, N. Metri, A. A. Moussouni, A. Otmani, S. Fatmi, A. Smahi, SM et Meguenni, K. 2019. Place de l'infection nosocomiale dans la morbi-mortalité néonatale "Hôpital mère enfant Tlemcen Algérie". *Journal Scientifique Libanais*. 20(3): 503-523.

*L'objectif de ce travail est de déterminer la place des infections nosocomiales dans la morbi-mortalité néonatale, leur profil épidémiologique, dans une unité de néonatalogie polyvalente située à l'ouest algérien. Les critères du CDC d'Atlanta pour les enfants moins de 12 mois ont été utilisés pour une étude prospective portant sur une cohorte de nouveau-nés admis entre 2009 et 2010. Les maladies et les causes de décès ont été codées par la classification internationale des maladies et les problèmes de santé connexes, dixième révision (CIM-10). Durant deux années, 3 955 nouveau-nés ont été admis avec un sex-ratio de 1,39. L'âge moyen à l'admission était de  $3 \pm 0.15$  jours. La durée moyenne d'hospitalisation était de  $5 \pm 0.16$  jours. Les diagnostics d'infection néonatale, de prématurité et de souffrance respiratoire représentaient la majorité des cas documentés, soit 68%. Un total de 471 décès a été recensé avec un taux de mortalité de*

<http://dx.doi.org/10.22453/LSJ-020.3.503-523>

National Council for Scientific Research – Lebanon 2018©

[lsj.cnrs.edu.lb/vol-20-no-3-2019/](http://lsj.cnrs.edu.lb/vol-20-no-3-2019/)

119,34 pour 1000 hospitalisations dont La prématurité est la première cause de mortalité (48%). Un total de 97 épisodes infectieux a été enregistré, soit une densité d'incidence de 6.27 pour 1000 jours d'hospitalisations (IC à 95% : 5,07-7,51 jours) et, une incidence cumulée de 34 pour 1000 patients (2,83% - 4,23%) ; un sex-ratio de 0,9. La septicémie représentait la forme prédominante (76%). La létalité était de 36 %. La moyenne de la durée de séjours retrouvée est de 18 jours (3- 70j). Les données concernant les infections nosocomiales chez les nouveau-nés sont à ce jour encore très imprécises dans notre pays. La mise en place d'un système de surveillance adéquat pour leur évaluation périodique serait intéressante.

**Mots-clés :** infection nosocomiale, morbidité, mortalité, néonatalogie, surveillance, Tlemcen, Algérie.

### ABSTRACT

**Chabni, N. Metri, A. A. Moussouni, A. et Otmani, S. Fatmi, A. Smahi, SM et Meguenni, K. 2019. Place of nosocomial infection in neonatal morbidity "Mother child Hospital of Tlemcen Algeria". *Lebanese Science Journal*. 20(3): 503-523.**

*The aim of this study was to determine the epidemiological profile of nosocomial infections, their place in neonatal morbidity and mortality in a neonatal unit polyvalent Tlemcen. The CDC criteria for less than 12 months are used for an incidence study relating to a cohort of neonates admitted between 2009 and 2010. Diseases and causes of death were coded by (ICD-10). For two years, 3955 newborns were admitted to the neonatology unit, sex ratio of 1.39. The mean age at admission is  $3 \pm 0.15$  days. The average hospital stay was  $5 \pm 0.16$  days. Diagnoses of neonatal infection, prematurity and respiratory distress accounted for the majority of documented cases, 68%. A total of 471 deaths were recorded with an in-hospital mortality rate of 119.34 per 1000 hospitalizations. Prematurity is found in first position (48%). A total of 97 infectious episodes were recorded, with an incidence density of 6.27 per 1000 days of hospitalization, a cumulative incidence of 34‰ patients; A sex ratio of 0.9. Septicemia is the most predominant form (76%). The lethality is with 36%. The average length of stay is 18 days (3-70 days). Data on nosocomial infections in newborns are still very imprecise in our country. The establishment of an adequate surveillance system for their periodic evaluation would be of interest.*

**Keywords:** cross nosocomial infection, morbidity, mortality, neonatal, surveillance, Tlemcen, Algeria.

## INTRODUCTION

Une infection est de type nosocomial (IN) lorsqu'elle se déclare plus de 48 heures après l'admission d'un patient dans une unité de soins. Le risque de contracter une infection au cours de soins de santé est 2 à 20 fois plus élevé dans les pays en développement que dans les pays développés pouvant dépasser 25 % (OMS, 2010).

Elle est particulièrement redoutable dans le service de néonatalogie puisqu'elle induit une morbidité importante, une surmortalité non négligeable et un coût supplémentaire de prise en charge considérable. Ces nouveau-nés de faible poids de naissance cumulent souvent plusieurs facteurs de risque : immaturité des défenses immunitaires, prothèses multiples (cathéter etc.). Son incidence augmente régulièrement depuis une dizaine d'années. Elle varie de 7,5 à 12,7% (densité d'incidence de 1,3 à 8,9/1000 jours) au niveau I et II et 14,2% (densité d'incidence 11,7 /1000 jours) en réanimation (Lachassine *et al.*, 2004). Elle serait de 3 à 20 fois supérieure dans les pays en développement (Zaidi *et al.*, 2005). Ceci est probablement lié à la mauvaise qualité des soins périnataux et des pratiques de lutte contre les infections. Dans certains pays de la Région, le taux indiqué de septicémie néonatale se situe entre 6,5 et 38 pour 1 000 nouveau-nés vivants dans les hôpitaux (Lawn *et al.*, 2004). Elle est souvent due à des micro-organismes dont la résistance ne cesse d'évoluer.

Le taux d'infections nosocomiales parmi les patients d'un établissement de santé est un indicateur qui sert pour apprécier la qualité et la sécurité des services de santé. Sa surveillance, représente une composante primordiale de la prévention. Elle permet non seulement de déterminer son incidence et les facteurs de risque qui interviennent pour modifier sa fréquence, sa diffusion et sa gravité, mais aussi d'identifier et proposer une conduite à tenir pour la maîtrise d'un évènement épidémique ou d'un événement à potentiel épidémique, notamment dans les unités de réanimation et de soins intensifs, services les plus exposés (Horan *et al.*, 2008 ; Andrianarivelo *et al.*, 2010).

Les données concernant les IN chez les nouveau-nés (NN) sont à ce jour encore très imprécises dans notre pays.

Les effets de la double transition épidémiologique et démographique font que la situation épidémiologique de l'Algérie rejoint progressivement celle des pays de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique). Cette double transition est la résultante des effets conjugués du développement national et de l'amélioration de la couverture sanitaire. L'analyse des principaux indicateurs montrent des résultats et des avancées appréciables en ressources humaines, en infrastructures, en équipements, en qualités de soins, mais des inégalités et des insuffisances persistent avec insatisfaction des professionnels, des gestionnaires de santé, ainsi que des usagers malgré de gros efforts consentis ces dix dernières années et un financement de plus en plus important.

Cette étude est la première du genre, réalisée au niveau de l'unité de néonatalogie située à l'ouest algérien après celle d'Atif en 2005 à Blida située au centre du pays (Atif, 2008).

L'objectif de cette étude est de déterminer le profil épidémiologique des IN et leur place dans la morbi-mortalité dans une unité de néonatalogie polyvalente située à l'ouest algérien. Ceci permettra d'intégrer, dans l'activité de routine de l'unité, la surveillance de l'IN et de cerner ses déterminants.

## METHODOLOGIE

### Type d'étude

Etude descriptive prospective réalisée du 1<sup>er</sup> janvier 2009 jusqu'au 31 décembre 2010.

### Contexte de l'étude

L'unité de néonatalogie de l'établissement hospitalier spécialisé mère et enfant de Tlemcen (EHS), d'une superficie de 100 m<sup>2</sup> et d'une capacité de 26 lits (08 couveuses et 18 berceaux) dispense des soins spécialisés pour les habitants de la ville de Tlemcen et des régions limitrophes d'une population d'environ un million d'habitants. Elle est composée, de 3 salles dont une principale qui permet l'accueil des nouveau-nés hospitalisés). L'unité est subdivisée (virtuellement) en deux secteurs, un dédié à la réanimation néonatale et un aux nouveau-nés ne nécessitant pas de soins intensifs de la période néonatale. Au centre de l'unité se trouve deux tables, une pour les infirmières puéricultrices et faisant office de salle de soins et une autre pour les médecins internes et résidents faisant office de bureau. Un Sas d'isolement sépare l'unité du reste du service de pédiatrie équipé d'un lave main.

Les pathologies prises en charge sont presque exclusivement médicales. Le personnel de l'unité se compose de quatre médecins spécialistes en pédiatrie ; six médecins résidents en pédiatrie ; six à huit internes en médecine ; un cadre supérieur de santé surveillant médical ; deux infirmières diplômées d'état et cinq puéricultrices diplômées ; un agent des services hospitaliers (agent de propreté) ; des stagiaires du croissant rouge algérien.

L'équipe soignante est composée au cours de la journée de deux infirmières, deux aides-soignantes, un médecin chef d'unité, un assistant en pédiatrie et des médecins (résidents et internes affectés dans l'unité par roulement). Au cours de la nuit, il arrive fréquemment que l'équipe se limite à une infirmière et une aide-soignante. Cette unité est toujours surchargée. Il arrive de mettre deux NN dans la même couveuse et deux à trois NN dans un berceau.

## **Population étudiée**

Il s'agit de la cohorte des NN admis dans l'unité.

### **Inclusion des cas**

Tous les NN, hospitalisés dans l'unité pendant plus de 48 heures pour répondre aux critères d'infection nosocomiale ont été inclus dans l'étude

### **Définition des cas**

Pour la définition d'un cas d'infection nosocomiale néonatale, les critères communs du *centre for disease control and prevention* (CDC) pour les enfants de moins de 12 mois ont été pris en considération.

Dans ce contexte, et sur le plan clinique, les signes retenus sont : apparition ou aggravation des apnées, bradycardies, hypo réactivité, hyperthermie ou dysrégulation thermique, troubles vasomoteurs, intolérance digestive (augmentation des résidus ou vomissements), détresse respiratoire, augmentation des besoins en oxygène, troubles hémodynamique.

Sur le plan biologique et radiologique : leucopénie  $<5000/\text{mm}^3$ , hyperleucocytose  $>25000/\text{mm}^3$ , rapport myélocytose / polymynucléaire neutrophile  $>15\%$ , thrombopénie  $<100000/\text{mm}^3$ , acidose métabolique, C-protéine réactive  $>20 \text{ mg /L}$ , Fibrine  $>4\text{mg/L}$ , troubles de la régulation glucidique, infiltrats sur la radiographie pulmonaire.

La septicémie, infection la plus fréquente en néonatalogie, est caractérisée par la présence d'hémoculture(s) positive(s). S'il s'agit d'un germe pathogène, une seule hémoculture suffit, examen non encore pratiqué en routine dans cet établissement.

Le CDC, pour un enfant âgé de 12 mois ou moins, exige l'apparition d'au moins un des signes cliniques suivants : hyperthermie (plus de  $38^\circ\text{C}$ ), hypothermie (moins de  $37^\circ\text{C}$ ), apnée, bradycardies (Horan *et al.*, 2008).

### **Critère d'exclusion**

Les cas d'infections jugées banales et très fréquentes telles que les conjonctivites néonatales et les mycoses buccales.

## **Collecte des données**

L'enquête a consisté à un suivi régulier quotidien jusqu'à la sortie de la cohorte des NN admis dans l'unité. L'enquête a été menée par l'équipe soignante et l'épidémiologiste, afin d'enregistrer la survenue d'infections nosocomiales.

Le recueil des données de la morbi-mortalité a été réalisé sur consultation des relevés mensuels de morbidité hospitalière et de causes de décès parvenus passivement dans le service d'épidémiologie et médecine préventive du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen.

Pour chaque cas d'IN, une fiche d'informations était remplie. Il s'agit d'un questionnaire validé par une pré-enquête; il est composé de deux volets :

1- Celui de l'identification du malade comportant les renseignements démographiques : nom, prénom, âge, sexe, provenance, etc.

2- Les données périnatales : âge gestationnel ; score d'Apgar à une minute ; caractéristiques anthropométriques telles que poids, taille, périmètre crânien ; motifs d'hospitalisations ; critères d'infection materno-fœtale établis par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES, 2000) qui correspondent aux critères anamnestiques suivants : accouchement spontané avant 35 semaines d'aménorrhée, rupture prolongée de la poche des eaux de plus de 18 heures et hyperthermie maternelle ; causes de décès. Il contient également la caractérisation des infections nosocomiales : nombre, sites, origine, délai de survenue, critères diagnostics cliniques et biologiques ainsi que l'évolution des cas.

## **Exploitation et traitement statistique des données**

En raison de l'absence de codage spécifique en vigueur dans ce service, les questionnaires ont été contrôlés et codés régulièrement. Les informations utilisées dans l'analyse des données de morbi-mortalité ont été retenues après une lecture attentive de chaque diagnostic puis codées par la classification internationale des maladies et les problèmes de santé connexes, dixième révision (CIM10) selon le premier principe de codification qui définit l'affection principale comme étant celle diagnostiquée à la fin de l'épisode de soins qui a essentiellement justifié le traitement ou les examens prescrits. Quand plusieurs affections sont mentionnées, on prendra celle qui a entraîné la consommation la plus élevée de ressources médicales.

Le logiciel EPI Info TM (version 3.5.3 January 26, 2011 CDC, Atlanta, Georgia, USA) a été utilisé pour la saisie, la correction et l'analyse des données. Les résultats ont été exprimés en pourcentage pour les variables qualitatives et en moyennes  $\pm$  écarts-types de la moyenne pour les variables quantitatives.

L'incidence cumulative calculée est définie par le nombre total de nouveaux cas d'IN constatées pendant la période de l'étude, rapporté au nombre d'admissions pendant plus de 48 heures durant la même période.

La densité d'incidence a été calculée en rapportant le nombre total d'épisodes d'IN pendant la période de l'étude à la somme des durées de séjour de chacun des patients inclus dans l'étude ; elle est exprimée en nombre d'infections pour 1000 jours - patients.

## RESULTATS

### Caractéristiques de la population hospitalisée dans l'unité de néonatalogie

Du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2010, la maternité de l'EHS mère-enfant de Tlemcen a enregistré 19924 accouchements dont 15393 (77,25%) accouchements par voie basse. Le nombre de naissances vivantes était de 19139 avec 9764 de sexe masculin (sex-ratio de 1,04).

Durant deux années, 3955 NN (2786 NN ont séjourné dans l'unité plus de 48 heures) ont été admis dans l'unité de néonatalogie, 1747 en 2009 et 2208 en 2010. Les filles représentaient 42% (n=1657 ; sex-ratio de 1,39). L'âge moyen à l'admission était de  $3 \pm 0.15$  jours (1 – 30j). La proportion d'enfants nés à moins de 37 semaines d'aménorrhée était de 16% (n=624). La durée moyenne d'hospitalisation était de  $5 \pm 0.16$  jours.

Les motifs d'hospitalisation et les causes de décès, selon la CIM 10, ont été classés dans les tableaux 1 et 2. Notons que tout ce qui peut se greffer sur le diagnostic principal est considéré comme diagnostic secondaire. Ainsi, comme indiqué dans le tableau 1, les diagnostics d'infection néonatale, de prématurité et de souffrance respiratoire représentaient la majorité des cas documentés, soit 68%.

Les durées d'hospitalisation sont variables en fonction du diagnostic principal retenu et de l'âge gestationnel des nouveau-nés. La durée moyenne d'hospitalisation associée au diagnostic "maladies inflammatoires du SNC" était de  $19 \pm 1,7$  jours avec évolution favorable pour plus de 90% des cas. En comparaison, les durées moyennes des cas hospitalisés pour une prématurité étaient moins longues puisqu'elles étaient de  $6 \pm 0,4$  jours avec plus de 30% de décès (Tableau 1).

Un total de 471 décès a été recensé avec un taux de mortalité de 119,34 pour 1000 hospitalisations avec une *sex-ratio* de 1,46 et une moyenne d'âge au décès de  $3,3 \pm 0.52$  jours. Le tableau 2 présente la mortalité néonatale hospitalière par causes en fonction de l'âge, la durée moyenne d'hospitalisation. Globalement, le risque de mortalité néonatale est beaucoup plus important lors de la première semaine de vie qu'au cours des trois

semaines suivantes. Cette observation est valable pour l'ensemble des diagnostics rapportés dans notre étude. Les causes de mortalité néonatale en fonction du diagnostic étaient, par ordre décroissant:

Anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus (prématurité surtout) 48% (226 / 471) (précoce : 88 %; tardive : 12%) pour lesquelles le risque de mortalité dans cette structure de soin était très élevé lors de la première semaine de vie ; suivi par les affections respiratoires et cardio-vasculaires spécifiques de la période périnatale 26% (119/471) (précoce : 96% ; tardive : 4%), et les malformations congénitales et anomalies chromosomiques 10.3% (49/471) (Précoce : 71% ; Tardive : 29%).

**Tableau 1. Motifs d'hospitalisation selon la CIM-10 des NN admis au niveau de l'unité de néonatalogie de Tlemcen.**

Code	Groupes d'affections	Effectifs (n)	Fréquences (n/N)	DMH	AM	ES (%)
<b>A00-B99</b>	Infections spécifiques de la période périnatale	1189	30	2±0.19	4±0.3	EN : 93 ; DC : 7
<b>P05-P08</b>	Anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus	798	20.21	6±0,4	1,4±0,15	EN : 70 ; DC : 30
<b>P20-P29</b>	Affections respiratoires et cardiovasculaires spécifiques de la période périnatale	679	17.21	4±0,6	2±0,28	EN : 82,48 ; DC : 17,52
<b>P50-P61</b>	Affections hémorragiques et hématologiques du fœtus et du nouveau-né	546	14	3±0.25	4,2±0.36	EN : 97 ; DC:3
<b>P70-P74</b>	Anomalies endocriniennes et métaboliques transitoires spécifiques du fœtus et du NN	109	3	8±0,48	2±0,73	EN : 98 ; DC : 2
Code	Groupes d'affections	Effectifs (n)	Fréquences (n/N)	DMH	AM	ES (%)
<b>Q00-Q99</b>	Malformations congénitales	114	3	6±2.06	3±0.84	EN : 68 ; DC : 32

	et anomalies chromosomiques					
<b>G00-G99</b>	Maladies inflammatoires du SNC	47	1.2	19±1,7	8±2,47	EN : 96 ; DC : 4
	Autres affections	473	13			
	<b>Total (N)</b>	3955	100%			

SNC : système nerveux central ; DMH : Durée moyenne d'hospitalisation en jours ;  
AM : âge moyen en jours ; ES : état de sortie ; EN : normal, DC : décédés.

**Tableau 2. La cause de décès des NN admis dans l'unité néonatalogie de Tlemcen selon la CIM10.**

Code	Cause de décès	Effectifs (n)	Fréquences (n/N)	Précoce (≤ 6 jours)			Tardif (≥7jours)		
				ni/%	DMH	MA	ni/%	DMH	MA
<b>P05-P08</b>	Anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus	226	48	199/88	2,26±0,35	1,3±0,1	27/12	12,1±2,7	12,7±2,3
<b>P20-P29</b>	Affections respiratoires et cardiovasculaires spécifiques de la période périnatale	119	26	114/96	2,23±0,5	1,4±0,2	5/4	7±3,6	12,1±4,1
<b>Q00-Q99</b>	Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	49	10.3	35/71,4	3,3±0,61	1,2±0,2	14/28,6	17,5±6,4	18,6±6,8
<b>P35-P39</b>	Infections spécifiques de la période périnatale	30	6,3	27/90	2,6±0,7	1,5±0,5	3/10	2,6±1,8	14±4
<b>A00-B99</b>	Maladies infectieuses et parasitaires	25	5.3	13/52	2,6±1	2,1±1	12/48	11±4,7	17,3±5,2
<b>P50-P61</b>	Affections hémorragiques	6	1.2	5/83,3	1,0±0,0	1±0,0	1/16,7	12±0,0	12±0,0

Code	Cause de décès	Effectifs (n)	Fréquences (n/N)	Précoce ( $\leq 6$ jours)			Tardif ( $\geq 7$ jours)		
				ni/%	DMH	MA	ni/%	DMH	MA
	et hématologiques du fœtus et du nouveau-né								
<b>G00-G99</b>	Maladies inflammatoires du système nerveux	5	1	5/100	3,2 $\pm$ 2,2	2 $\pm$ 1,5	-	-	-
<b>I00-I99</b>	Maladies de l'appareil Circulatoire	1	0.2	-	-	-	100	17 $\pm$ 0,0	28 $\pm$ 0,0
<b>P70-P74</b>	Anomalies endocriniennes et métaboliques transitoires spécifiques du fœtus et du NN	1	0.2	1/100	1 $\pm$ 0,0	2 $\pm$ 0,0	-	-	-
<b>P75-P78</b>	Affections de l'appareil digestif du fœtus et NN	1	0.2		-	-	100	9 $\pm$ 0,0	10 $\pm$ 0,0
	Autres Affections	8							
	<b>Total (N)</b>	471	100						

**DMH** : durée moyenne d'hospitalisation en jours ; **MA** : moyenne d'âge en jours.

### Caractéristiques des infections associées aux soins dans l'unité

Quatre-vingt-dix-sept (97) épisodes infectieux ont été enregistrés chez 95 nouveau-nés avec une sex-ratio de 0,9. La densité d'incidence était de 6,27 pour 1000 jours d'hospitalisation (IC à 95% : 5,07-7,51 jours) et une incidence cumulée de 3,48% (2,83%-4,23%). Le délai moyen de survenue des épisodes infectieux était de 9  $\pm$  1.23 jours d'hospitalisation.

L'âge gestationnel des NN variait de 27 à 42 semaines d'aménorrhée ; avec une moyenne de 36.64 $\pm$ 5 semaines d'aménorrhée. Les NN avec Apgar compris entre 7 et 10 étaient les plus représentés avec une fréquence de 79.7%. Le poids de naissance variait de 800 à 4220g avec une moyenne de 2186  $\pm$  809,6g. Les NN de faible poids de naissance (< 2500g) étaient les plus atteints d'IN (67%) par rapport à la totalité des NN infectés.

La moyenne de la taille était de  $42,19 \pm 5,3$  cm ; celle du périmètre crânien  $31,4 \pm 3$  cm selon la courbe de croissance (Tableau 3).

**Tableau 3. Caractéristiques des NN présentant des IN « Unité de néonatalogie ; Tlemcen ».**

Caractéristiques des NN	N	Moyenne	Ecart type	minimum	maximum
Age G	95	36,64	5	27	42
Durée H	95	18	2.22	3	70
Pds N	92	2186	809,6	800	4220
Taille	78	42,19	5,3	30	55
PC	77	31,4	3	24	38
Apgar	79	10	-	4	10

**N**, Nombre, **IC à 95%**, Intervalle de Confiance à 95%, **Age G**, Age gestationnel en semaines, **Durée H**, Durée d'hospitalisation en jours, **Pds N**, Poids de Naissance en grammes, **PC**, Périmètres Crâniens en centimètre.

Comme indiqué dans le tableau 4, la prématurité était le motif d'hospitalisation le plus fréquent (57%), souvent associé à d'autres syndromes ; suivie par : syndrome infectieux 25.3% (comorbidité 12%) des cas, syndrome de détresse respiratoire 48.4%. Les antécédents d'infection materno-fœtale étaient relevés chez 23% des cas.

Motifs d'hospitalisation	Effectifs (%)
Prématurité	53(57)
Prématurité profonde	45(47.4)
Prématurité Légère	8(8.4)
Syndrome de Détresse Respiratoire	46(48.4)
Causes Infectieuse	24(25.3)
Antécédents d'Infection Materno-Fœtale	21(23.3)
Retard de Croissance Intra-utérine	7(7.4)
Ictère Cutané-Muqueux	3(3.2)
Asphyxie Néo Natale	2(2.1)

**Tableau 4. Motifs d'hospitalisation des NN infectés « Unité de néonatalogie ; Tlemcen - Algérie ».**

Les autres causes représentaient 22% des cas tel que ictère cutanéomuqueux, malformation congénitale, cardiopathie, causes métaboliques etc.

La septicémie a occupé la première place (77%) avec une incidence de 2.6 %, suivie par la pneumopathie avec 6.3% des épisodes infectieux avec une incidence de 0.21%. Elle était associée à la ventilation mécanique chez 3 cas opérés. Trois cas de gastroentérite (0,1%) ont été notés. Aucun cas d'infection urinaire n'a été relevé.

Le nombre de décès par IN est de 34 (36%). Cette mortalité représente 7.2% de l'ensemble des décès dans l'unité avec 20% survenus trois jours après le début de l'infection.

## DISCUSSION

Notre étude a présenté certaines limites qui peuvent être résumées en plusieurs points :

1- Difficultés diagnostiques : les critères de définition de l'IN sont difficilement applicables au NN en général et encore plus dans le contexte de notre étude en raison du manque de moyens de diagnostic et l'absence de documentation microbiologique comme c'est le cas des études déjà réalisées dans ce domaine. Une des difficultés résidait également dans la différenciation des infections intra partum, péri partum et post partum, aussi bien chez le NN, nés à terme que chez celui né prématurément en raison de l'absence de critère absolu permettant de distinguer ces types d'infections. Le CDC a défini arbitrairement toutes les infections acquises pendant le travail et au cours de l'hospitalisation comme nosocomiales, à moins que l'on puisse prouver le passage transplacentaire, ou que l'infection soit attribuée implicitement à ce type de transfert, en l'occurrence la toxoplasmose ou l'infection congénitale à cytomégalovirus (Horan *et al.*, 2008 ; Andrianarivelo *et al.*, 2010; Stoll *et al.*, 2005; Lejeune *et al.*, 1995).

L'IN se définit classiquement par une infection se déclarant, pour les bactéries, après la 48ème heure d'admission à l'hôpital. Or, l'enfant est déjà dans une structure hospitalière dès sa naissance, ainsi toutes les infections de plus de 48 heures sont forcément nosocomiales (Andrianarivelo *et al.*, 2010). Nous avons préféré adopter cette attitude en prenant le risque de sous-estimation possible.

2- Il est également important de garder à l'esprit que les données de l'enquête sont sujettes à des erreurs de déclaration (et surtout la sous déclaration), vu que plusieurs infections se déclarent après la sortie du NN. Pour cela nous avons volontairement exclu de la population d'étude les conjonctivites nosocomiales, les omphalites et les mycoses buccales etc., vu leurs fréquences élevées qui peut influencer sur l'incidence.

3- La non exhaustivité des informations sur dossiers surtout pré, per et post natales due à l'absence de collaboration obstétrico-pédiatrique efficace, notamment les consultations de suivi à la maternité ou dans les PMI (centre de protection maternelle et infantile) n'y sont pas notées. Le dossier du NN est limité aux informations collectées à son admission dans l'unité, ce qui a pu introduire un biais d'information.

4- La documentation microbiologique des cas est inexistante ; à titre d'exemple, en cas de suspicion de septicémie nosocomiale le bilan microbiologique ne comporte pas l'étude des hémocultures.

5- Le fait que l'étude n'a été menée que dans une seule unité, bien que centrale, est une autre limite, l'intérêt étant de créer un réseau de surveillance à l'échelle de la wilaya impliquant le secteur privé.

6- La pauvreté des études réalisées dans ce domaine dans les pays en développement en général et en Algérie en particulier, l'absence de pratique du cathétérisme veineux central et ombilical, du sondage vésical ainsi que l'absence ou la rareté de pratique de ventilation artificielle dans notre unité, alors qu'ils sont couramment utilisés dans la majorité des études publiées même dans les pays en voie de développement, ont rendu les comparaisons difficiles voire impossibles.

Malgré toutes ses limites, notre étude a permis de mettre en évidence les principales affections touchant les nouveau-nés, d'évaluer la mortalité néonatale et de recueillir les premières données sur les infections nosocomiales néonatales rencontrées dans une unité polyvalente représentative de la population de NN de la commune.

La méthodologie de l'étude lui confère une réelle crédibilité puisque la population d'où sont extraits les cas est issue d'une cohorte suivie de l'admission à la sortie quel que soit le motif de l'admission. Le recrutement de cas incidents d'IN, et leur suivi en temps réel, a néanmoins montré la faisabilité d'une surveillance en néonatalogie; Cette méthode a été adoptée pour limiter les biais de sous déclaration vu que le diagnostic d'IN n'est généralement pas porté sur le dossier médical.

Cependant, la qualité d'archivage des données médicales, dans certaines situations, ne permettait pas de différencier avec certitude le diagnostic principal du diagnostic secondaire en cas de comorbidité ou de décès précoce (c'est-à-dire avant de poser le diagnostic). Par conséquent, nous avons pris soin en premier lieu de limiter le codage de chaque cas à un seul diagnostic lorsqu'une comorbidité était documentée ou décrite dans l'observation médicale puis nous avons étudié avec le médecin traitant certains diagnostics de façon spécifique comme l'infection.

### **Analyse de la morbidité dans l'unité**

L'infection néonatale, qui représente 30% (n=1189) par rapport aux hospitalisés, est une pathologie à la quelle nos médecins sont quotidiennement confrontés. Des taux proches ont été retrouvés en Tunisie (23 à 28%) des hospitalisations des services et unités de néonatalogie (Nouri-Merchaoui *et al.*, 2009); dans ce même pays un taux de 31% a été retrouvé dans l'étude de Hamza à Bizerte (Hamza *et al.*, 2008). Au Maroc, Il est de 26% dans l'étude de Barkat à Rabat (Barkat *et al.*, 2008), un taux de 34.7% a été retrouvé par Djoupomb au Cameroun (Djoupomb, 2007).

Par rapport à l'ensemble des naissances de la maternité de Tlemcen, ce taux a atteint 62.12‰ (6,21%). L'incidence rapportée de septicémie néonatale dans la littérature varie de 7,1 à 38 pour 1000 naissances vivantes en Asie, de 6,5 à 23 pour 1000 naissances vivantes en Afrique, et de 3,5 à 8,9 pour 1000 naissances vivantes en Amérique du Sud et aux Caraïbes. Par comparaison, les taux signalés aux États-Unis et en Australie sont de 1,5 à 3,5 cas de septicémie précoce pour 1000 naissances vivantes et jusqu'à 6 pour 1000 pour l'apparition tardive, un total de 6-9 pour 1000 pour la septicémie néonatale (Vergnano *et al.*, 2005).

Les critères d'infection materno-foetales, utilisés dans notre unité, ont été décrits dans les recommandations ANAES 2001. La plupart des études indiquent que dans des conditions sanitaires limitant l'accès aux examens complémentaires et aux moyens de surveillance clinique fiables, la mise en route d'une antibiothérapie précoce chez un sujet à risque infectieux (les premières 24h de vie) constitue la meilleure attitude thérapeutique. (Glorion, 2009).

### **Analyse de la mortalité néonatale**

Les anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus en l'occurrence la prématurité, les affections respiratoires et cardio-vasculaires spécifiques de la période périnatale, les infections et malformations congénitales sont responsables du plus grand nombre de décès dans cette période soit 96%. La prématurité est retrouvée en première position (48% vs OMS : 29% (OMS, 2011)). A Blida, elle est de 40% (Bezzaoucha, 2010). Une proportion supérieure à 70% a été retrouvée à l'hôpital de gynécologie-obstétrique de Hanoi et au CHU de Lomé, au Togo, au début des années 1990. Une proportion de l'ordre de 50% a été retrouvée à l'institut de nutrition et de santé en Guinée. Un taux de 23% a été signalé dans un district sanitaire au Burkina Faso (Bezzaoucha, 2010).

Les infections, de type septicémie et pneumonie, représentent plus de 25% dans notre série; par contre, et selon les recommandations de la CIM10, lorsqu'elles sont impliquées dans des proportions différentes, telle que la prématurité, elles sont de 6.3%

vs 14.4% à Blida (Bezzaoucha, 2010) . Elles sont responsables de 56% des décès tardifs (36 des 64 décès totaux) vs 36% à Blida. Dans le monde, ce taux est de 25% (OMS, 2011).

Dans les pays en voie de développement, elles sont responsables de 30 à 40% de la mortalité néonatale. Des taux très élevés ont été retrouvés dans certaines régions africaines dépassant la contribution de la prématurité, et pouvant représenter jusqu'à 50% des causes de la mortalité néonatale globale (Bezzaoucha, 2010). Ainsi, dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, l'infection néonatale demeure la première cause de mortalité (Lawn, 2005). Dans une étude au niveau de l'hôpital principal de Dakar au Sénégal un taux de près de 90 décès pour mille naissances vivantes par infection materno-fœtale entre 2006 et 2007 a été rapporté par Glorion (2009).

L'asphyxie est la 3ème cause de décès avec 26% vs 17% dans la même étude à Blida (Bezzaoucha, 2010).

### **Caractéristiques des infections nosocomiales**

Le diagnostic de l'infection nosocomiale néonatale a posé un véritable problème puisque les signes cliniques d'infection sont variables et non spécifiques. La mise en place de critères de diagnostic précis a été un souci majeur. Tous les cas d'IN suspectés ou confirmés ont été d'abord discutés avec l'équipe médicale avant d'être retenus.

Ainsi, le diagnostic d'IN était suspecté et fortement évoqué devant la dégradation brutale de l'état clinique et para clinique telle que l'hémogramme et surtout la CRP, apparus à partir de la 48<sup>ème</sup> heure d'hospitalisation, sans confirmation bactériologique. Ceci est indispensable pour proposer un traitement précoce avant même l'apparition de toute la symptomatologie (Andrianarivelo *et al.*, 2010).

Pour la CRP, sa sensibilité dans l'étude était de 94.2%; elle est de 72% dans l'étude de Vazzalwar *et al.* (2005), de 65% dans l'étude de Verboon *et al* (Verboon, 2006, Arsak, 2007), de 50% dans l'étude de Savagner *et al* (2008), et de 50-90% dans l'étude de Jeliman à Nancy en France (Jellimann, 2008).

La CRP est un moins bon marqueur que la pro calcitonine et les cytokines non encore utilisés en routine dans le diagnostic initial des IN. On sait que le passage trans-placentaire de ce marqueur de l'inflammation est nul et qu'il est le reflet d'une inflammation du nouveau-né (Aujard, 1991).

Une densité d'incidence de 6,27 pour 1000 jours d'hospitalisation et une incidence cumulée de 3,48% n'est pas loin de celles rapportées dans la littérature qui varient entre

7 et 24,5% et les densités d'incidence entre 4,8 et 8,9/1000 jours d'hospitalisation (Lachassine *et al.*, 2004).

Elle est proche de celle de **Tunisie**, L'incidence des infections bactériennes nosocomiales retrouvée est de 6,5% et la densité d'incidence de 7,8 pour 1000 jours d'hospitalisation (Benjaballah *et al.*, 2006). Dans l'enquête NOSOBIPED05 (*nosocomial Bizerte pediatrie, 5th survey*), la proportion trouvée est de 7,9% (Hamza *et al.*, 2008) et du **Maroc**, nous citons l'étude réalisée dans l'unité de soins intensifs et de néonatalogie de l'hôpital d'enfants du CHU, Ibn Rochd de Casablanca de janvier 1994 à décembre 1995, qui a trouvé 55 cas d'IN confirmés parmi 2 709 hospitalisations, soit 2,03% (Nejjari *et al.*, 2000, Hessissen *et al.*, 2001).

Beaucoup de grandes collaborations inter-unités existent en Amérique du Nord : le Vermont Oxford (VO), le *National Institute of Child Health and human développement* (NICHD), le réseau néonatal canadien (RNC), en Europe, *European Neonatal Network* (Euro Neo Net) et en Australie et Nouvelle-Zélande, *Australian and New Zealand Neonatal Network* (ANZNN). Les outils statistiques pour analyser ces grands ensembles de données sont maintenant affinés pour tenir compte des variations de la taille de l'unité et la mixité de la population. Le taux global des infections nosocomiales retrouvé est de 5,02 (IC95% : 4.75-5.30) d'infections pour 1000 jours nouveau-né, ce qui corrobore avec les données de notre étude (Gill, 2009).

**Aussi, en Australie Occidentale** : *King Edward Memorial Hospital* a rapporté des taux respectifs de 13 et 07 pour 1000 jours patient (2003-2009) (Gill *et al.*, 2011). **En Allemagne**, le *Krankenhaus Infektions Surveillance System* (NEO KISS) rapporte un taux de 6.4 septicémies pour 1000 jours patient (Gill, 2009, Montestrucro et Guye., 2007, Gillet *et al.*, 2011, Gastmeier *et al.*, 2007) et **au Japon**, la base de données JANIS (*Japanese Nosocomial Infection Surveillance*) est la plus importante source dans les hôpitaux japonais (Suka *et al.*, 2008). Une enquête réalisée entre juin 2002 et janvier 2003 dans 7 établissements (871 patients) a rapporté 58 cas d'IN avec un taux de 6,65% (Babazono *et al.*, 2008).

Des taux beaucoup plus important que le nôtre ont été retrouvés aux **Royaume Uni**, l'incidence de septicémie confirmée chez le prématuré en unité de soins intensifs néonatale est équivalent à 60 pour 1000 jours-patient (Gray, 2007), **au Pays-Bas**, ce taux est de 14.9/1000 jours-patients (Gray, 2007), **en Espagne**, le *programa especifico para vigilancia de las infecciones nosocomiales Espana* (PREVINE), rapporte un taux d'incidence de 1,6 pour 1000 patients jours et un taux d'infection de 32,7 % en unité de soins intensifs (Urrea *et al.*, 2003), **au Brésil** : de Janvier 2001 à Juillet 2005, les taux trouvés sont de 57,7 % et 29,8 infections par 1000 patient jours (Von Dolinger *et al.*, 2007), **au Pérou**, *The Instituto Nacional de Saluddel Niño* (INSN), rapporte un taux de 26,3 pour 1000 (46%) (Becerra *et al.*, 2010) et à **Madagascar**, dans l'unité de

réanimation néonatale de la maternité de Befelatanana un taux d'infection bactérienne nosocomiale dépassant 73% a été retrouvé (Adrianarivelo *et al.*, 2010). Ainsi qu'en **Arabie Saoudite**, en 2004, l'incidence retrouvée est de 11.4% en unité de soins intensifs néonatales d'un hôpital militaire (Abdel-Fattah, 2005).

**En Inde**, les taux d'infection par 1000 journées d'hospitalisation étaient nettement plus petits que le nôtre; respectivement de 0,26 en unité de soins intensifs néonatales, et 0,06 en néonatalogie (Babazono *et al.*, 2008).

Ces variations d'incidence peuvent être dues à la qualité du plateau technique (selon les unités de soins), à la différence entre les méthodes utilisées (critère de définition des infections utilisées, à la prise en compte ou non des infections virales et des infections jugées banales et aux modalités de la surveillance) et à la gravité de l'état des enfants pris en charge (âge gestationnel etc.).

Les résultats de notre étude sont en accord avec ceux de la littérature concernant les facteurs de risque ayant pu influencer l'incidence des IN, à savoir : l'âge gestationnel (prématurité 57% dont la prématurité sévère, plus fréquente, a atteint 47,4%.) ; le petit poids de naissance (67.5%), la durée d'hospitalisation avant l'infection (Lachassine, 2004 ; Anderson Berry, 2010 ; Labrune, 2004 ; Amri, 2008). Le délai moyen de survenue des épisodes infectieux est de  $9 \pm 1.23$  jours d'hospitalisation ; il se rapproche de celui retrouvé dans l'étude de Ben Jabellah *et al* (2006) en Tunisie ( $7,2 \pm 2,6$  jours) ; et de Hmamouchi (5 jours) (BenJabellah, 2006) et Hamza *et al.* (6,3 jours) au Maroc (Hamza, 2008).

Le délai moyen de survenue des épisodes infectieux est de  $9 \pm 1.23$  jours d'hospitalisation ; il se rapproche de celui retrouvé dans l'étude de BenJabellah *et al* (2006) en Tunisie ( $7,2 \pm 2,6$  jours) ; et de B. Hmamouchi (5 jours) (BenJabellah *et al.*, 2006) et Hamza *et al.* (6,3 jours) au Maroc (Hamza, 2008).

## CONCLUSION

Ce travail, jamais entrepris auparavant dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère et enfant de Tlemcen, se proposait d'étudier la place de l'IN dans la morbi-mortalité néonatale dans un hôpital situé à l'ouest algérien. Les résultats et remarques rejoignent ceux d'autres publications. La prématurité et l'infection occupent la première place.

Le taux d'IN retrouvé dans notre étude (3,48%) n'est pas loin de celui rapporté par la majorité des études réalisées. L'état initial plus ou moins précaire surtout la prématurité, le petit poids de naissance, les procédures invasifs, l'architecture inadaptée et le comportement du personnel seraient des facteurs de risque de l'IN. Ces résultats

mériterait une analyse plus détaillée dans notre unité afin d'en apprécier le caractère évitable.

La surveillance de la mortalité attribuable et la morbidité liées aux infections nosocomiales était pour nous un élément indispensable pour influencer et sensibiliser le personnel de santé à la maîtrise de ce phénomène tout au long de la prise en charge des nouveau-nés.

En effet un des avantages de cette étude, est la prise de conscience par le personnel soignant de l'ampleur du problème.

La création de réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des IN entre hôpitaux de la région et éventuellement dans le pays, serait un espoir dans la lutte.

## REFERENCES

- Abdel-Fattah, M. M. 2005. Surveillance of nosocomial infections at a Saudi Arabian military hospital for a one-year period. *Ger Med Sci*. 3: Doc06.
- Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). 2000. Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé.
- Amri, F. Fatnassi, R. Negra, S. Khammari, S. 2008. Prise en charge du nouveau-né prématuré. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 21(5-6): 227-31.
- Anderson Berry, A. L. 2010. Health Care-Associated Infections in the Neonatal Intensive Care Unit, A Review of Impact, Risk Factors, and Prevention Strategies. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 10(4): 187-94.
- Andrianarivelo, A. M. Rafaravavy, N. E. Rafalimanana, C. Andrantahiana, T. N. Robinson, A. 2010. Profil bactériologique des infections néonatales à l'unité de réanimation néonatale de la Maternité de Befelatanana. *Revue d'anesthésie - réanimation et de médecine d'urgence*, 2(2): 1-4.
- Arsac, M. 2007. Le nouveau-né infecté ANAES). 2000: quelle place pour quel marqueur biologique? *Spectra Biologie*, 161: 68-72.
- Atif, M. L. Sadaoui, F. Bezzaoucha A. Kaddache, C.A. Boukari, R. Djelato, S. *et al.* 2008. Prolongation of hospital stay and additional costs due to nosocomial bloodstream infection in an Algerian neonatal care unit. *Infection control and hospital epidemiology*, 29(11): 1066-70.
- Aujard, Y. 1991. (Antibiotic therapy in maternal-fetal infections). *Annales de pédiatrie*, 38(8): 539-43.
- Babazono, A. Kitajima, H. Nishimaki, S. Nakamura, T. Shiga, S. Hayakawa, M. *et al.* 2008. Risk factors for nosocomial infection in the neonatal intensive care unit by the Japanese Nosocomial Infection Surveillance (JANIS). *Actamedica Okayama*, 62(4): 261-8.

- Barkat, A. Kabiri, M. Lamdouar Bouazzaou, Ni. 2008. Hypertension artérielle et grossesse, morbidité et mortalité néonatales, A propos de 300 cas. Article publié dans le site Santemaghreb. [www.santetropicale.com](http://www.santetropicale.com).
- Benjaballah, N. Bouziri, A. Kchaou, W. Hamdi, A. Mnif, K. Belhadj, S. *et al.* 2006. Epidémiologie des infections nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. *Medecine et maladies infectieuses*, 36: 379-85.
- Becerra, M. R. Tantalean, J. A. Suarez, V. J. Alvarado, M. C. Candela, J. L. Urcia, F. C. 2010. Epidemiologic surveillance of nosocomial infections in a Pediatric Intensive Care Unit of a developing country. *BMC Pediatr*, 10:66.
- Couto, R. C. Carvalho, E. A., Pedrosa, T. M. Pedroso, E. R. Neto, M. C. Biscione, F. M. A. 2007. 10-year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. *American journal of infection control*, 35(3): 183-9.
- Djoupomb Njanang, M. 2007. Les infections néonatales bactériennes dans l'unité de néonatalogie de l'hôpital gyneco-obstetrique et pédiatrique de Yaounde. Thèse de doctorat en médecine. Banganté, Cameroun : Université des Montagnes.
- Gastmeier, P. Loui, A. Stamm-Balderjahn, S. Hansen, S. Zuschneid, I. Sohr, D. *et al.* 2007. Outbreaks in neonatal intensive care units - they are not like others. *American journal of infection control*, 35(3): 172-6.
- Gill, A. W. 2009. Analysis of neonatal nosocomial infection rates across the Australian and New Zealand Neonatal Network. *The Journal of hospital infection*, 72(2): 155-62.
- Gill, A. W. Keil, A. D. Jones, C. Aydon, L. Biggs, S. 2011. Tracking neonatal nosocomial infection: the continuous quality improvement cycle. *The Journal of hospital infection*, 78(1): 20-5.
- Glorion, A. 2009. Mortalité néonatale et organisation des soins Hôpital principal de Dakar, Sénégal, 2007-2008. Bordeaux 2: VICTOR SEGALLEN.
- Gray, J. W. 2007. Surveillance of infection in neonatal intensive care units. *Early human development*, 83(3): 157-63.
- Hajdu, A. Samodova, O. V. Carlsson, T. R. Voinova, L. V. Nazarenko, S. J. Tjurikov, A. V. *et al.* 2007. A point prevalence survey of hospital-acquired infections and antimicrobial use in a paediatric hospital in north-western Russia. *The Journal of hospital infection*, 66(4): 378-84.
- Hamza, R. Blanco, I. Kammoun, H. Saidani, B. Bokri, M. Hassine, J. *et al.* 2008. Incidence de l'infection nosocomiale en pédiatrie dans la région de Bizerte, résultats d'une surveillance de 03 mois. *RevTuninfectiol*, 2(13): 11-20.
- Hessissen, L. Kettani, S. Chaai, Y. Haddouri, M. Alaoui, H. Alaoui, I. 2001. Infections bactériennes nosocomiales en réanimation pédiatrique. *Biologie infectiologie*, 7(1).
- Horan, T. C. Andru, M. Dudeck, M. A. 2008. CDC/NHSN. Surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American journal of infection control*, 36(5): 309-32.

- Jellimann, J. M. 2002. Les septicémies nosocomiales en néonatalogie: influence de l'antibiothérapie et vers un bon usage des antibiotiques. Thèse de doctorat de médecine. Nancy : Université Henri Poincaré. 248p.
- Labrune, P. Oriot, D. G. Huault, G. 2004. Infections nosocomiales en pédiatrie. *Urgences pédiatriques*, 548-9.
- Lachassinne, E. Letamendia, E. R. Gaudelus, J. 2004. Epidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie. *Archives de Pédiatrie*, 11: 229-33.
- Lawn, J. E. *et al.* 2004. Why are 4 million newborn babies dying each year? *Lancet*, 364: 399-401.
- Lawn, J. E. Cousens, S. Zupan, J. 2005. 4 million neonatal deaths: when? Where? Why? *Lancet*, 365(9462): 891-900.
- Lejeune, C. Jaby-Sergent, M. P. Floch-Tudal, C. 1995. Early, severe, neonatal infections due to streptococcus group B. Multicenter retrospective study on the incidence and risk factors. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*. 24(6): 644-50.
- Montestruc, L. Guye, O. 2007. L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) principe et méthode "le risque infectieux" les dossiers santé environnement de l'ORS, Thèse de doctorat de l'université de Aboubekr Belkaid, Tlemcen, Algérie.
- Nejjari, N. Benomar, S. Lahbabi, M. S. 2000. Nosocomial infections in neonatal and pediatric intensive care. The appeal of ciprofloxacin. *Archives de pédiatrie*, 7(12): 1268-73.
- Nouri-Merchaoui, S. Mahdhaoui, N. Beizig, S. Zakhama, R. Fekih, M. Methlouthi, J. *et al.* 2009. Intérêt de la C-réactive protéine (CRP) sériée dans la prise en charge des nouveau-nés suspects d'infection bactérienne materno-fœtale: étude prospective de 775 cas. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 22(2): 80-8.
- Organisation mondiale de la santé. 2010. Pourquoi un Défi mondial sur les infections nosocomiales. Disponible sur : <https://www.who.int/gpsc/background/fr/>
- Salamati, P. Rahbarimanesh, A. A. Yunesian, M. Naseri, M. 2006. Neonatal nosocomial infections in Bahrami Children Hospital. *Indian J Pediatr*. 73(3): 197-200.
- Savagner, C. Hoppe, A. Montcho, Y. Leboucher, B. Le Bouedec, S. Lemarie, C. *et al.* 2008. Intérêt de la procalcitonine pour le diagnostic d'infections nosocomiales bactériennes en néonatalogie : étude rétrospective sur 40 enfants. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 21(7): 292-8.
- Stoll, B. J. Hansen, N. I. Higgins, R. D. Fanaroff, A. A. Duara, S. Goldberg, R. *et al.* 2005. Very low birth weight preterm infants with early onset neonatal sepsis: the predominance of gram-negative infections continues in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 2002-2003. *The Pediatric infectious disease journal*, 24(7): 635-9.
- Suka, M. Yoshida, K. Takezawa, J. 2008. Epidemiological approach to nosocomial infection surveillance data: the Japanese Nosocomial Infection Surveillance System. *Environmental health and preventive medicine*. 13(1): 30-5.

- Urrea, M. Iriondo, M. Thio, M. Krauel, X. Serra, M. LaTorre, C. *et al.* 2003. A prospective incidence study of nosocomial infections in a neonatal care unit. *American journal of infection control*, 31(8): 505-7.
- Van der Zwet, W. C. Kaiser, A. M. Van Elburg, R. M. Berkhof, J. Fetter, W. P. Parlevliet, G. A. *et al.* 2005. Nosocomial infections in a Dutch neonatal intensive care unit: surveillance study with definitions for infection specifically adapted for neonates. *The Journal of hospital infection*, 61(4): 300-11.
- Vazzalwar, R. Pina-Rodrigues, E. Puppala, B. L. Angst, D. B. Schweig, L. 2005. Procalcitonin as a screening test for late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants. *Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association*, 25(6): 397-402.
- Verboon-Maciolek, M. A. Thijsen, S. F. Hemels, M. A. Menses, M. Van Loon, A. M. Krediet, T. G. *et al.* 2006. Inflammatory mediators for the diagnosis and treatment of sepsis in early infancy. *Pediatric research*, 59(3): 457-61.
- Vergnano, S. Sharland, M. Kazembe, P. Mwansambo, C. Heath, P. T. 2005. Neonatal sepsis: an international perspective. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*, 90(3): F220-4.
- Von Dolinger de Brito, D. de Almeida, Silva. H. Jose Oliveira, E. Arantes, A. Abdallah, V. O. Tannus Jorge, M. *et al.* 2007. Effect of neonatal intensive care unit environment on the incidence of hospital-acquired infection in neonates. *The Journal of hospital infection*, 65(4): 314-8.
- Zaidi, A. K. *et al.* 2005. Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *Lancet*, 365: 1175-1188.