

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Appliquée



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnalisant
Filière : Sciences biologiques.
Spécialité : Microbiologie et Hygiène Hospitalière

Par : BENABBAS Dounia Rania
KARA Sawsan

Thème

Etude rétrospective sur les infections nosocomiales au niveau du service de néonatalogie du CHU de Constantine.

Jury d'évaluation :

Président de jury : BELLIL I.
Rapporteur : BENHAMDI A.
Examineur: KHALILI K.
Maitre de stage : HADJITE.

MCB UFM Constantine 1
MCB UFM Constantine 1
MCB UFM Constantine 1
Prof. CHU Constantine.

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2018-2019

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu nos remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année.

*Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à notre maitre de stage HADJITE
Nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa patience et son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port.*

Je tiens à remercier sincèrement Dr BENHAMDI.A en tant qu'une encadrante de mémoire, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

A notre chef service Pr BOUMAARAF

Nous sommes très honorées que vous acceptiez de nous avoir accueilli dans le service de Néonatalogie et passer un très agréable stage veuillez trouver dans ce travail le témoignage de nos sentiments les plus sincères et plus affectueux

A tous le personnel médical et paramédical

Vous avez consenti beaucoup de sacrifices pour nous assurer un encadrement de qualités trouvez ici le témoignage de notre gratitude

Les mots les plus simples étant les plus forts, nous adressons toute nos affection à nos famille, et en particulier nos parents pour leur, leur confiance, leur tendresse, leur amour nous portent et nous guident tous les jours. Merci pour avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. on vous aime.

Un remerciement

A nos frères et nos sœurs :

Pour son immense soutien, sans faille, sa patience à toute épreuve et son amour.

Dédicaces

Je dédie ce travail . . .

A nos très chers et adorables parents

Ces deux êtres magnifiques qui ont fait de ma vie ce qu'elle est aujourd'hui. Aucun mot ne me paraît suffisant pour vous dire à quel point je vous en suis très reconnaissante, pour l'amour, la tendresse et le soutien que vous m'avez apporté tout au long de ma vie. Vos prières m'ont accompagné tout au long de mes études. Maman, votre patience, votre droiture et vos soucis pour le bien-être familial font de vous la femme de mes rêves. Papa, votre dynamisme, votre générosité et surtout votre discrétion me serviront d'exemple. Que ce modeste travail soit au niveau de vos attentes. Puisse Dieu tout puissant vous procurer longue vie, sante, bonheur et prospérité.

A nos chers frères Azzeddine , Amar et Raouf

A notre chers ami SLIMANI Zakarya

Aucun mot ne saurait exprimer nos profonde gratitude envers vous. Vous avez été présent pour nous en toute circonstance. Votre intelligence, votre motivation et votre amour pour le travail vous rendent toujours plus fort.

A nos chères sœurs

Nawal et Cherifa

Trouvez dans ce travail mon estime et mon amour. Merci d'avoir été toujours là pour nous . Je vous aime très fort.

A la famille KARA A la famille BENABBAS

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

Table des matières

Table des matières.....	i
Liste des abréviations.....	iv
Liste des figures.....	v
Liste des tableaux.....	vi
.Introduction.....	1
Partie bibliographique	
1. Infection nosocomiale chez le nouveau né	02
1.1 Définition.....	02
1.2 Epidémiologie	02
1.3 Principales infection nosocomiales chez les nourrissons de moins de 1 an.....	03
1.3.1 Infection pneumopathie	03
1.3.2 Infection du site opératoire	03
1.3.3 Infection sur cathéter	03
1.3.4 Omphalite.....	04
1.3.5 Septicémie.....	04
1.3.6 Digestive	05
1.3.7 Urinaire	05
1.3.8 Autres infections	05
2 Agents pathogènes	05
2.1 Généralités	05
2.2 Bactéries à Gram positif	06
2.2.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	06
2.2.2 Staphylocoque Coagulase Négatif	06
2.2.3 Entérocoque	07
2.3 Bactéries à Gram négatif.....	07
2.4 Les champignons	07
2.4.1 <i>Candida</i>	07
2.4.2 Autres champignons	07
2.5 Les virus	08
3 Mode de transmission des infections nosocomiales	08
3.1 Par voie aéroportée	08
3.2 Par contact	08
3.2.1 Contact direct.....	08
3.2.2. Contact indirect.....	08

3.2.3	Gouttelettes de salive	09
3.3	La transmission endogène	09
3.4	Intermédiaire physique.....	09
3.5	Les vecteurs.....	09
4	Facteurs de risque des infections nosocomiales.....	09
4.1	Poids de naissance et durée d'hospitalisation	09
4.2	Personnel médical et paramédical	10
4.3	Les cathéters	10
4.4	La ventilation assistée	10
4.5	L'antibiothérapie.....	10
4.6.	Allaitement artificiel	10
4.7.	L'environnement.....	11
4.8	Facteurs liés à l'anatomie du nouveau-né.....	11
4.8.1	4.9.1 Fragilité de la barrière cutanée.....	11
4.8.2	La flore digestive du nouveau-né.....	11
4.8.3	Le système immunitaire	12
4.9	Autres.....	12
5	Renforcement du système immunitaire	12
5.1	Allaitement.....	12
5.1.1	Vaccination	13
6	La Résistance bactérienne aux antibiotiques	14
6.1	Sensibilité des bactéries aux antibiotiques	14
6.2	Résistance des bactéries aux antibiotiques.....	14
Matériel et méthodes		
1	Objectifs de l'étude	15
2.	Type de l'étude	15
3.	Population étudiée.....	15
4.	Variables traitées.....	15
1.1	Les caractéristiques des nouveaux nés:.....	16
1.2	Le traitement utilisé au cours d'hospitalisation	16
1.3	Les infections nosocomiales	16
1.4	Recueil et traitement des données.....	16
Résultats et discussion		
1.	Prévalence des infections nosocomiales	17
2	Répartition des malades selon le sexe.....	17
3	Evolution saisonnière des admissions dans l'unité.....	18

4	Motif d'hospitalisation.....	19
5	Type d'accouchement.....	19
	5.1 Vaginal (voie basse).....	20
	5.2 Forceps.....	20
	5.3 Siege.....	21
	5.4 Césarienne (voie haute).....	22
6	Température.....	22
7	Allaitement.....	23
8	Vitamine k ₂₃	
9	Vaccination ₂₄	
10	Facteurs de risque des infections nosocomiales.....	25
	10.1 les antécédents d'infection materno-fœtale.....	25
	10.2 l'exposition aux procédures invasives.....	26
	10.3 Cathéter veineux périphérique (CVP).....	26
	10.4 Gavage.....	27
	10.5 Allaitement artificiel.....	27
	10.6 Poids et âge gestationnel.....	28
	10.6.1 Poids.....	28
	10.6.2 b. Age gestationnel.....	29
	10.7 Durée d'hospitalisation.....	29
	10.8 Le syndrome de détresse respiratoire.....	30
	10.9 L'antibiothérapie.....	31
11	Répartition des nouveaux nés présentant une IN selon l'organe atteint.....	32
12	Répartition des nouveaux nés selon le type de prélèvement.....	33
13	Les germes identifiés chez les patients ayant attrapé une IN.....	33
14	Résistance des Germes aux Antibiotiques.....	34
15	Discussion.....	36
	.Conclusion.....	43
	.Références bibliographique.....	44
	.Annexes	
	.Résumés	

Liste des abréviations

NNIS	National Nosocomial Infections Surveillance
CDC	Center for Disease Control
IN	Infection Nosocomial
UFC	Unité Formant Colonie
CVC	Cathéter Veineux Central
EGF	Epidermal Growth Factor
NN	Nouveau-Nés
CRP	Protéine C Réactive
DR	Détresse Respiratoire
IMF	Infection Materno-Fœtale
ICM	Ictère Cutanéomuqueux
CVP	Cathétérisme Veineux Périphérique
ATB	Antibiotique
OR	Odds Ratio
P	Prévalence
DHA	Déshydratation
SARM	<i>Staphylococcus Aureus</i> Résistants à la Méricilline
LCL	Lower Control Limit =La limite inférieure de contrôle
ACB LCR	Etude Cytobactériologique du Liquide Céphalorachidien
ECB PUS	Etude Cytobactériologique du Pus
Cum. %	Pourcentage Cumulative

Liste des Figures

Figure 01 : répartition des NN infectés selon le sexe	18
Figure 02 : répartition des NN ayant une infection nosocomiale en fonction du mois d'hospitalisation.....	18
Figure 03 : répartition des NN selon le motif d'hospitalisation	19
Figure 04 : répartition des NN selon la variation de la température corporelle	23
Figure 05 : répartition des NN selon le type d'allaitement	23
Figure 06 : répartition des NN selon la prise de vitamine K	24
Figure 07 : répartition des NN selon la vaccination.....	24
Figure 08 : répartition des malades selon la présence de notion infection materno-foetale	25
Figure 09 : répartition des malades selon la durée d'hospitalisation	30
Figure 10 : répartition des malades selon la présence de syndrome de détresse respiratoire a l'admission.....	30
Figure 11 : fréquence des Antibiotiques utilisés pour traiter les NN infecté et les NN non infecté.....	32
Figure 12 : répartition des nouveau-nés présentant une IN selon l'organe atteint.....	32
Figure 13 : répartition des cas selon le type de prélèvement.....	33
Figure 14 : la résistance de <i>Klebsiella Pneumoniae</i> aux ATB.....	35
Figure 15 : la résistance de <i>Salmonella heidelberg</i> aux ATB.....	35

Liste des tableaux

Tableau 01 : calendrier vaccinal du nouveau-né.....	14
Tableau 02 : répartition des NN ayant une infection nosocomiale par tranche d'âge.....	17
Tableau 03 : répartition des NN selon le type d'accouchements.....	19
Tableau 04 : tableau croisé montrant la répartition d'accouchement vaginal par rapport à l'infection nosocomiale.....	20
Tableau 05 : tableau croisé montrant la répartition d'accouchement par forceps par rapport à l'infection nosocomiale.....	21
Tableau 06 : tableau croisé montrant la répartition de l'accouchement par siège par rapport aux infections nosocomiales.....	21
Tableau 07 : tableau croisé montrant la répartition d'accouchement césarienne par rapport à l'infection nosocomiale.....	22.
Tableau 08 : Tableau croisé montrant la répartition d'infection materno-fœtale par rapport à l'infection nosocomiale	25
Tableau 09 : les antécédents d'exposition des NN infectés aux procédures invasives.....	26
Tableau 10 : tableau croisé montrant la corrélation entre la présence du CVP et l'infection nosocomiale.....	27
Tableau 11 : tableau croisé montrant la relation entre le gavage et l'infection nosocomiale.....	27
Tableau 12 : tableau croisé montrant la répartition de la présence du gavage par rapport à l'infection nosocomiale.....	28
Tableau 13 : répartition des NN en fonction du poids.....	28
Tableau 14 : poids groupé par l'âge des nouveau-nés infectés et non infectés.....	29
Tableau 15 : répartition selon des NN selon l'âge gestationnel.....	29
Tableau 16 : tableau croisé montrant la répartition du syndrome de détresse respiratoire par rapport à l'infection nosocomiale.....	31

Tableau 17 : les différents germes identifiés chez les patients ayant une IN.....34

INTRODUCTION

PREMIÈRE PARTIE :
SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

DEUXIÈME PARTIE :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

TROISIÈME PARTIE :
RÉSULTATS ET DISCUSSION

CONCLUSION

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

ANNEXES

RÉSUMÉS

L'infection nosocomiale est définie par le *National Nosocomial Infections Surveillance system* (NNIS) comme un état localisé ou systémique de défense de l'organisme, elle est due à la présence d'un agent infectieux ou de sa toxine, ces derniers n'étaient ni présents ni en incubation au moment de l'admission et ne se manifestent qu'au delà de 48h d'hospitalisation [1, 2].

Les nouveau-nés hospitalisés et en particulier les prématurés ont un état de santé précaire et un système de défense fragile, ce qui les rend vulnérables aux infections nosocomiales. L'incidence de ces dernières dans les unités de soins intensifs néonatales est élevée [3, 4]. De même les nouveau-nés malades et les prématurés nécessitent une prise en charge invasive, diagnostique et thérapeutique. Cela les expose à diverses sources de pathogènes au sein de l'environnement hospitalier. Il en résulte une augmentation du risque d'infections nosocomiales [5].

La conséquence de ces infections est l'augmentation de la morbidité, de la mortalité, de la durée d'hospitalisation et du prix de la prise en charge de ces prématurés. Ces infections nosocomiales coûtent chers aux budgets de la santé parce que les bactéries qui en sont responsables deviennent de plus en plus résistantes aux traitements.

Rares sont les pays où les coûts des infections nosocomiales sont calculés de façon précise mais de nombreuses études montrent qu'elles pèsent lourdement sur les budgets de la santé [6]. Comme les infections nosocomiales sont en partie évitables, elle représentent un véritable gaspillage des ressources affectées à la santé, surtout que leurs financements posent problème dans tous les pays. En raison de leurs conséquences les infections nosocomiales représentent un réel problème dans les unités de soins intensifs et de néonatalogie. La réduction de la part "évitable" de ces infections est un élément fondamental de la sécurité des soins qui demande de chercher une stratégie correcte et efficace de lutte contre l'infection, ses facteurs de risque et ses complications [7]. Les informations sur les facteurs de risque liés aux malades et surtout associés à l'environnement proche du malade sont utiles pour envisager des mesures immédiates de prévention [8].

L'objectif de cette étude est de :

- estimer la prévalence des nouveaux nés atteints d'une infection nosocomiale, au niveau du service de néonatalogie du CHUC, et celle des microorganismes responsables,
- identifier les taux des infections nosocomiales globaux et spécifiques chez les nouveaux nés hospitalisés dans le service de Néonatalogie,
- identifier les principaux facteurs de risque liés à l'acquisition d'IN,
- proposer une stratégie de lutte contre ces infections.

PREMIÈRE PARTIE :
SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Infection nosocomiale chez le nouveau-né

1.1 Définition

Les infections nosocomiales en période néonatale se développent chez un nourrisson généralement hospitalisé en unité de soins intensifs , en pédiatrie néonatale ou dans une maternité pour une durée de plus de 48 heures, Elle n'était ni présente ni en incubation à la naissance, ni acquise dans le processus de délivrance [1, 2 et 3] .

Pratiquement, ces infections sont identifiées le ou après le quatrième jour de vie du patient hospitalisé [4]. Selon la définition du CDC, l'infection survenant chez le nouveau-né et qui résulte du passage par la filière pelvigénitale est considérée comme infection nosocomiale [5].

1.2 Epidémiologie

L'incidence des IN en néonatalogie augmente depuis une dizaine d'années. Des taux très variables sont rapportés selon les pays et le type d'unité. Cette variabilité dépend également de l'âge gestationnel, de la distribution des enfants étudiés, de l'environnement local et des pratiques de soins. Même quand des corrections statistiques sont réalisées pour ces différents paramètres la variabilité entre les lieux étudiés se maintient probablement en raison d'un échantillonnage spécifique à chacun [6].

En Belgique la seule étude de prévalence des IN a été réalisée en 1984. Elle ne reflète évidemment pas les pratiques hospitalières actuelles vu le manque de données Belges récentes [7] . Dans cette étude la prévalence des IN en néonatalogie n'avait qu'une valeur indicative en raison du petit nombre de nouveau-nés surveillés : 119 en soins intensifs et 160 en unités non-intensives. Dans les services de soins intensifs néonataux, 19 infections ont été rapportés : 4 septicémies, 4 infections gastro-intestinales, 4 infections oculaires et nasopharyngées, 2 infections de la peau et des tissus mous et une infection des voies respiratoires inférieures. Dans les services de néonatalogie non intensif 11 infections ont été rapportées : 5 septicémies, 2 infections gastro-intestinales, 2 infections de la peau et 2 infections des muqueuses oculaires et nasopharyngées [8].

1.3 Principales infections nosocomiales chez les nourrissons de moins de 1 an

1.3.1 Infection pneumopathie

Les pneumopathies nosocomiales représentent 20 à 35 % des infections nosocomiales bactériennes. Elles sont dues essentiellement à *Staphylococcus aureus* [9]. Elles sont caractérisées par la présence d'au moins deux des signes cliniques suivants: apnée, bradycardie, tachycardie, toux, sibilants. En plus de l'augmentation des sécrétions bronchiques, des expectorations purulentes, hémoculture positive (avec l'isolement d'un germe à l'aspiration trachéale) [10].

La radiographie pulmonaire montrant une infiltration nouvelle ou progressive, une cavitation, une condensation ou un épanchement pleural [10].

Le diagnostic repose sur l'immunofluorescence de l'aspiration bronchique, la culture des prélèvements respiratoires et la sérologie qui reste le moyen le plus souvent utilisé mais ne permet qu'un diagnostic tardif [11].

1.3.2 Infection du site opératoire

Les infections de site opératoire sont des infections nosocomiales plus fréquentes que les infections sur cathéter sanguin ou urinaires après chirurgie. Les données rapportées chez l'enfant sont rares (6 publications entre 1976 et 2003) avec des taux d'infection de site opératoire variant de 2,5 à 20% respectivement.

L'étude multicentrique la plus récente rapportée par Horwitz et al en 2001 concernant 846 enfants américains opérés puis suivis pendant 30 jours montre que le taux d'infection du site opératoire est de 4,4%. Un taux d'incidence plus élevé est rapporté en chirurgie cardiaque pédiatrique (15% des opérés).

Les germes mis en cause sont des cocci à gram positif dans près de 50% des cas (avec du *Staphylococcus aureus* pour 36 à 50 %) et les bacilles à gram négatif dans 40 à 50 % des cas (*Pseudomonas*, *Klesbsiella*, *Enterobacter* ...) et *Candida albicans* dans 5% des cas [12].

1.3.3 Infection sur cathéter

Cette infection est due essentiellement à *Staphylococcus coagulase négative* [13]. Elle est caractérisée par la présence d'au moins un des signes suivants : température $<37^{\circ}\text{C}$ ou $>38^{\circ}\text{C}$, apnée, bradycardie, somnolence, érythème, douleur, chaleur au point d'entrée du cathéter et au moins 15 UFC à la culture semi-quantitative de Maki ou

1000UFC/ml à la culture quantitative de Cléri ou Brun-Buisson du cathéter avec absence d'hémoculture positive.

1.3.4 Omphalite

Elle est caractérisée par la présence d'un érythème ombilical et sécrétions purulentes ou bien érythème plus sécrétions séreuses et aussi une culture du drainage, une aspiration à l'aiguille ou une hémoculture positive [14].

1.3.5 Septicémie

Elle est caractérisée par la présence d'au moins un des signes cliniques suivants : température $<37^{\circ}\text{C}$ ou $>38^{\circ}\text{C}$, apnée, bradycardie et aussi la présence lors du diagnostic d'au moins une hémoculture positive à un germe pathogène ou deux hémocultures positives pour un germe de la peau. L'hémoculture positive détectée pour un germe de la peau, s'il existe un cathéter intravasculaire et que le médecin a mis en route un traitement antibiotique, est aussi indicateur de la septicémie.

Les germes pathogènes responsables sont le *Staphylococcus aureus*, les entérobactéries, le *Pseudomonas*, les levures et les germes commensaux tels que les *Staphylocoques* à coagulase négatif, les *corynebacterium*, les *propionibacterium*, les *micrococcus*, les *Bacillus*...

Le diagnostic de la septicémie repose sur l'hémoculture mais l'urgence de l'antibiothérapie ne permet pas de la renouveler, une seule hémoculture positive garde toute sa valeur en présence d'un contexte clinico-biologique d'infection [15].

Devant les difficultés à affirmer l'origine d'un état septicémique chez un nouveau-né porteur d'un cathéter veineux central (CVC) sans prendre le risque d'enlever un abord vasculaire indispensable, les hémocultures quantitatives permettent de confirmer l'infection nosocomiale et de l'imputer au cathéter lorsque la concentration des germes retrouvée dans les hémocultures transcathéters est de cinq à dix fois supérieure à celle retrouvée en périphérie [14]. Ces septicémies sont généralement à *Staphylococcus aureus* et *Epidermidis* et se compliquent souvent de localisations secondaires (endocardite, méningite), surtout si les hémocultures restent positives 72 heures après un traitement antibiotique approprié [16].

1.3.6 Digestive

L'infection digestive est due principalement au *rotavirus* qui constitue un des fléaux des hôpitaux pédiatriques. Elle a été mise en cause dans 16,3% des infections nosocomiales de l'enfant lors d'une étude prospective européenne[17].

Le taux d'incidence d'infection nosocomiale à Rotavirus pour 100 admissions varie entre 0,97 et 27,7%[18]. Ce virus (Rotavirus) est excrété en très grandes quantités dans les selles des malades et survit longtemps sur les mains des soignants et sur les surfaces inertes. L'infection est due aussi à d'autres germes tels que : *pseudomonas* et *entérobacter*, Staphylocoque coagulase négatif et salmonelle [18].

1.3.7 Urinaire

Deux bactériuries sont caractérisées dans l'infection urinaire :

- **Bactériurie symptomatique** : Elle se manifeste par la présence d'au moins un des signes suivants sans cause identifiée : température > 38°C ou <37°C, apnée, bradycardie, dysurie, léthargie, vomissement. Elle se manifeste aussi par la présence, lors du diagnostic, d'au moins une croix de nitrite et/ou de leucocyte à la bandelette urinaire, présence de germes à l'examen direct à la coloration de Gram, une culture positive à un seul germe quelle que soit la concentration avec un traitement antibiotique à visée urinaire déjà débuté [19].

- **Bactériurie asymptomatique** : chez un patient non symptomatique qui n'a pas été sondé depuis au moins 8 jours. L'atteinte rénale peut se manifester par une insuffisance rénale aigue. L'échographie rénale est d'un grand apport diagnostique lorsqu'elle objective l'existence de masse hyperéchogène au niveau des voies excrétrices sans cône d'ombre [20]

1.3.8 Autres infections

La varicelle et la rougeole peuvent être aussi dans certains cas (4,5 %) des infections liées aux soins du fait de leur délai d'incubation qui est également une source de contamination [21].

2 Agents pathogènes

2.1 Généralités

Les divers micro-organismes existants (bactéries, virus et champignons) sont capables d'entraîner une infection en néonatalogie qu'ils soient pathogènes ou commensaux. Il s'agit surtout d'infections à germes pathogènes (*Streptocoque* du groupe B,

Staphylococcus aureus, *Streptocoque* du groupe A, *entérobactéries*, *entérovirus*, virus respiratoire syncytial), mais dans les services de néonatalogie à haut risque prenant en charge les prématurés, le spectre des infections est plus grand, il inclut même les germes normalement non pathogènes pour des nouveau-nés en bonne santé, comme les infections à *Staphylocoque Coagulase Négatif* ou à *Candida* [22].

Si l'on considère l'ensemble des infections nosocomiales, les germes les plus souvent retrouvés dans 99 services de soins intensifs et réanimation néonatale sont les *Staphylocoques coagulase négatif*, puis le *Staphylococcus aureus*, l'*Entérocoque*, l'*Enterobacter* et l'*Escherichia coli* [21].

Le *Staphylocoque coagulase négatif* est responsable de 51% des septicémies, ce qui le place largement en première position. Pour les pneumopathies, le *Staphylocoque aureus* a une fréquence comparable au *Staphylocoque coagulase négatif* avec respectivement 16.6 et 16.3% des germes isolés. Les infections gastro-intestinales sont dominées par les virus et par l'*Escherichia coli* pour les bactéries. Le *Staphylococcus aureus* prédomine sur les infections des sites opératoires [23].

2.2 Bactéries à Gram positif

2.2.1 *Staphylococcus aureus*

Le *Staphylocoque aureus* est responsable de 9 % des infections nosocomiales en réanimation néonatale. Il persiste en néonatalogie sous forme d'infections moins sérieuses [24]. En effet, depuis les années cinquante, ce germe est retrouvé dans des infections cutanées chez les nouveau-nés en bonne santé (omphalite, pustules).

Initialement la colonisation se fait au niveau de l'ombilic, puis au niveau du nez et ensuite au niveau des autres sites. La transmission se fait à partir d'un enfant contaminé vers un autre enfant par l'intermédiaire des mains du personnel [25].

2.2.2 *Staphylocoque Coagulase Négatif*

Les *Staphylocoque Coagulase négatif* et spécialement les *Staphylococcus epidermidis* sont les causes les plus fréquentes d'infection nosocomiale chez le nouveau-né malade. Ils sont retrouvés dans 51 % à 55 % des septicémies nosocomiales. Ce germe colonise la peau et le nez des nouveau nés [26].

L'infection habituelle est une septicémie le plus souvent moins grave que celle due aux autres germes. Moins souvent, le germe est responsable d'infections locales à type d'abcès, de mastite, d'omphalite, d'endocardite ou de méningite [27].

2.2.3 Entérocoque

Ce germe est retrouvé dans 5 % des septicémies nosocomiales. Il est classé en troisième position dans les septicémies nosocomiales en réanimation néonatale [25]. Le problème de ce germe est sa résistance à la vancomycine depuis 1988 [28].

2.3 Bactéries à Gram négatif

20% des infections nosocomiales sont dues aux germes Gram négatif [26]. Ceux-ci sont responsables de 30 % des pneumopathies nosocomiales [25] et de 18 % des septicémies nosocomiales en réanimation néonatale. *Escherichia coli*, *Enterobacter* et *Klebsiella* sont responsables de 4% de l'ensemble des infections nosocomiales et sont présents à l'état endémique en néonatalogie. *Pseudomonas* est responsable de 2 % des infections et est présent plutôt à l'état épidémique [26].

2.4 Les champignons

Ils représentent 9% des septicémies nosocomiales en néonatalogie. Il s'agit surtout de *Candida albicans* dans 60% des cas et de *Candida parapsilosis* dans 20% [25]. Une augmentation de la fréquence de ces infections est constatée depuis une vingtaine d'années [14].

2.4.1 Candida

La mortalité des septicémies à *Candida albicans* est de 26% contre 4% pour le *Candida parapsilosis* [29]. Il s'agit d'une transmission nosocomiale d'enfant à enfant par l'intermédiaire des mains du personnel soignant ou d'une transmission liée à l'environnement comme une solution contaminée. Chez les nouveau-nés de moins de 1 500 g, le taux de colonisation est de 26,7% [30].

2.4.2 Autres champignons

• Non filamenteux autres que le Candida

Ce sont des dermatophytes qui entraînant des lésions de la peau et des phanères. Les plus fréquents sont *Malassezia furfur* qui correspondent au pityriasis versicolor. La colonisation chez les enfants de moins de 1 500 g est fréquente, elle est de l'ordre de 50%. Ce germe peut être responsable de septicémie et de pneumopathie [27].

• Filamenteux

Ce sont des infections liées à l'environnement (ventilation du service par exemple) [14]. Il s'agit de cas sporadiques d'infection à *Aspergillus* [31].

2.5 Les virus

Les virus sont une cause importante d'infections nosocomiales mais cette source est sous-estimée. En période épidémique (France) 35 à 70 % des nouveau-nés d'une unité de néonatalogie ont été contaminés par le virus respiratoire syncytial.

Le Rotavirus est le principal agent responsable de diarrhées chez le nouveau-né [32], mais 30 à 50 % des nouveau-nés restent asymptomatiques avec le risque important de dissémination. D'autres virus peuvent être responsables d'infections nosocomiales notamment l'adénovirus, le rhinovirus, l'entérovirus et le cytomégalovirus, mais leur incidence réelle reste méconnue [31].

3 Mode de transmission des infections nosocomiales

Les épidémiologistes distinguent cinq modes de transmission pour les germes responsables d'infections nosocomiales. Il peut s'agir d'une transmission aéroportée, par contact, par voie endogène, par un intermédiaire physique ou par un vecteur [33].

3.1 Par voie aéroportée

Trois modes de diffusion sont connus : par des gouttelettes microscopiques, par diffusion dans l'air et par dispersion de spores de champignons. Le réservoir est une personne infectée et la source de la transmission est l'air [34].

3.2 Par contact

3.2.1 Contact direct

La source peut être une personne soignante ou un membre de la famille. La personne en question infectée (par exemple par un panaris ou simplement colonisée) peut transmettre le germe au nouveau-né directement en le touchant. Ce sont principalement le *Staphylocoque doré* et le pyocyanique qui sont transmis de cette manière. Parfois il s'agit d'un champignon [35].

3.2.2. Contact indirect

C'est le mode de transmission le plus important. Il est responsable de la plupart des infections endémiques et épidémiques en néonatalogie. Il s'agit d'une transmission de micro-organismes provenant d'un autre enfant par le personnel soignant. Ce sont les mains qui sont en cause mais il peut aussi bien s'agir d'un stéthoscope ou d'un thermomètre [36].

3.2.3 Gouttelettes de salive

Ce sont les grosses gouttelettes générées par la toux, l'éternuement ou en prononçant les lettres « p » ou « t ». La transmission se fait sur une petite distance. Les micro-organismes concernés sont *Bordutella pertusssis*, *Neisseria meningitidis*, le *Streptocoque A...*[37].

3.3 La transmission endogène

C'est l'auto-infection à partir de la propre flore du patient. Mais l'enfant se colonisant surtout par transmission croisée. Ce mode de transmission est difficile à le distinguer, surtout en néonatalogie, de la transmission par contact direct ou indirect. Les infections à *Staphylocoque coagulase* négatif et à *Candida* sont classiquement reconnues comme des infections endogènes mais peuvent être aussi des infections de patient à patient par l'intermédiaire des mains du personnel soignant [38].

3.4 Intermédiaire physique

C'est la transmission d'une infection à un enfant par un matériel contaminé. Il peut s'agir d'un médicament, d'une solution de perfusion, d'un appareil médical, de l'alimentation entérale, des produits sanguins ou des préparations topiques. Il est intéressant de remarquer que les produits émoullients utilisés chez le prématuré pour assurer une intégrité de la peau et ainsi éviter les infections ont été à l'origine d'épidémie [39].

3.5 Les vecteurs

La diffusion des infections par les insectes est inhabituelle dans les pays industrialisés mais peut exister dans les pays tropicaux [37].

4 Facteurs de risque des infections nosocomiales

En dehors des caractéristiques du nouveau-né, d'être relativement immunodéprimé, d'avoir une barrière cutanée fragile et d'avoir une microflore endogène absente, d'autres facteurs sont statistiquement liés à une augmentation du risque d'infection nosocomiale [27].

4.1 Poids de naissance et durée d'hospitalisation

Le poids de naissance et la durée d'hospitalisation sont des facteurs de risque reconnus [25]. La durée d'hospitalisation constitue un facteur de risque non négligeable puisque 75 % des IN surviennent après le 6ème jour d'hospitalisation [40].

Il existe une corrélation étroite entre l'incidence des IN, l'âge gestationnel et le poids de naissance. Plus l'enfant est immature, plus le risque d'infections nosocomiales est grand[40].

L'incidence des infections nosocomiales peut alors atteindre 90% avant 28 semaines. Le risque d'IN est multiplié par 4,5 si l'âge gestationnel est inférieur à 30 semaines et par 5 si le poids est inférieur à 1.000g. Ces chiffres s'expliquent par l'immaturité des défenses immunologiques, l'absence de transmission d'IgG transplacentaires et chez le grand prématuré par la gravité des pathologies ainsi qu'un recours plus fréquent aux procédures invasives [41].

4.2 Personnel médical et paramédical

Le sous-effectif en personnel soignant et l'excès de nouveau-nés augmentent le risque d'épidémie d'infections nosocomiales [25].

4.3 Les cathéters

Les dispositifs médicaux invasifs comme les voies veineuses centrales sont d'importants facteurs de risque. Il est difficile de distinguer ce risque de l'utilisation des lipides intraveineux puisqu'ils sont utilisés par le cathéter veineux [42].

4.4 La ventilation assistée

Il est probable que les aspirations trachéales réalisées en ventilation mécanique sont des facteurs de risque de septicémie à *Staphylocoque coagulase négatif* [43].

4.5 L'antibiothérapie

L'étude de Goldman a montré que l'antibiothérapie et la durée du traitement à l'antibiotique étaient des facteurs de risque de septicémie significatifs [29]. Il a démontré que l'enquête faite sur les enfants ayant attrapé une infection nosocomiale révèle que quelques-uns ont été exposés aux antibiotiques avant et que la durée d'exposition était longue. Khadilkar a indiqué aussi dans son étude que l'utilisation d'une antibiothérapie au moment d'un épisode septique était un facteur de risque significatif d'infection nosocomiale [44].

4.6. Allaitement artificiel

Les nouveau-nés nourris avec du lait maternel présentent moins de risque de développer une septicémie par rapport à ceux nourris au lait artificiel. L'efficacité du lait

maternel semble être dose-dépendante et les nouveau-nés présentant une alimentation exclusive au lait maternel ont moins d'épisodes infectieux que ceux nourris avec du lait artificiel [45].

4.7. L'environnement

L'impact de la structure des unités néonatales a été clairement prouvé, mettant en évidence une augmentation des IN en cas de surpopulation et / ou de surcharge de travail. Cette majoration est corrélée avec la colonisation (mais, pas l'infection) par des germes gram négatifs résistants. Elle est probablement liée à un relâchement des mesures de prévention des infections lorsque la charge de travail est élevée [46].

Le risque de contamination est aussi dominé par le non respect des règles d'hygiène de base telle que le lavage des mains. Plusieurs études ont en effet montré que seuls 50% du personnel soignant se lavent les mains avant et après contact avec les patients [47]. Il a été démontré que certains matériaux médicaux passent inaperçus et peuvent être la source d'IN (stéthoscopes, stylos, incubateurs etc.) [45]. Les visites des familles représentent aussi un réservoir de germes "communautaires" [48].

4.8 Facteurs liés à l'anatomie du nouveau-né

4.8.1 4.9.1 Fragilité de la barrière cutanée

Les différentes couches constituant la peau sont plus fines chez le nouveau-né et encore plus chez le prématuré. Elles ne sont pas une barrière protectrice efficace.

La perméabilité de la peau est exagérée dans les premiers mois de vie, ce qui la rend plus sensible aux agressions extérieures [44].

Parmi les facteurs altérant l'intégrité de la peau il a été cité les capteurs de saturation de l'oxygène, les électrodes à P02, les prélèvements sanguins, le cathéter épicutanéocave, les fixations adhésives des sondes gastriques ou d'intubation trachéale. Ces facteurs représentent une porte d'entrée microbienne [49].

4.8.2 La flore digestive du nouveau-né

Lorsque la naissance se déroule en dehors de toute notion d'infection materno-fœtale, la flore digestive est inexistante. C'est la flore fécale maternelle qui est le déterminant essentiel des premiers germes rencontrés. Ce sont des anaérobies facultatifs (*Escherichia coli* et *Entérocoque*) qui sont déjà bien établis au bout de 48 h sans que l'alimentation n'intervienne. Mais l'antibiothérapie chez la mère peut modifier la flore initiale du nouveau-né [50].

A partir du troisième jour apparaissent les *Bifidobacterium* et *Lactobacillus*. La concentration de ces deux germes augmente progressivement jusqu'à 10^9 par gramme de selles à J10. En même temps apparaissent à des concentrations *moindres les Bactéroïdes* et les *Clostridium* [51].

Si la naissance se fait par césarienne, la colonisation par les germes anaérobies est nettement retardée. L'alimentation précoce au lait de mère est bénéfique pour la colonisation du tractus digestif par des *Bifidobacterium*. Cela évite l'apparition de germes anaérobies pathogènes tels que *Clostridium* et bacilles Gram négatif. Il a été démontré que la présence de *Bifidobacterium* permettait la fermentation du lactose et par conséquent une acidité des selles (pH <4) et une baisse de la multiplication bactérienne des bacilles Gram négatif comme *Escherichia coli* [39].

4.8.3 Le système immunitaire

L'immunité déficiente chez le nouveau-né le rend susceptible aux infections bactériennes et virales. Il en résulte un état d'immunité particulier permettant d'expliquer une tolérance immunologique materno-fœtale [52].

4.9 Autres

La persistance du canal artériel ainsi que la dysplasie broncho-pulmonaire sont aussi des facteurs de risques de sepsis tardif. Il en est de même pour l'entérocolite ulcéro-nécrosante où le risque de sepsis tardif passe de 22 à 59% [27]. La position en décubitus dorsal, l'alimentation en bolus et la sonde d'alimentation peuvent favoriser les infections. Sung a montré qu'une espèce de *Staphylocoque coagulase* négatif était plus fréquemment retrouvée dans les septicémies néonatales lorsqu'il existait une alimentation entérale ou une sonde gastrique[53].

5 Renforcement du système immunitaire

5.1 Allaitement

Le lait maternel est un aliment vivant et frais qui passe de la mère à l'enfant sans intermédiaire. Il contribue à la maturation de son système digestif et de son système immunitaire. Depuis longtemps, il a été démontré que les enfants nourris au sein sont plus résistants aux infections (gastro-entérites, otites, etc.) que les autres[55]. Plusieurs dispositifs immunologiques et non immunologiques s'opposent à la prolifération microbienne dans le lait maternel. Il a été identifié, dans le lait de femme, un grand nombre

d'anticorps spécifiques (immunoglobulines sécrétoires de type IgA, IgG et IgM) palliant leur absence transitoire au niveau des cellules intestinales du nouveau-né et du nourrisson. Ces anticorps sont dirigés contre les staphylocoques, les streptocoques, les pneumocoques. Ils sont en rapport avec les infections contre lesquelles la mère a été vaccinée (polio, tétanos...) ou s'est spontanément immunisée. Leur action est purement locale au niveau de l'intestin. Des cellules immunitaires intactes (lymphocytes B et T, macrophages, leucocytes) se trouvent dans le lait ainsi que des facteurs stimulant l'immunité[50].

Des facteurs non immunologiques sont également présents : lactoferrine, lactoperoxydase, lysozyme, facteurs antiviraux, enzymes (lipases), analogues de récepteurs piégeant les bactéries pathogènes, facteurs de croissance (EGF), etc. La lactoferrine inhibe la croissance de plusieurs micro-organismes, exerce une action bactéricide sur certains germes et fixe le fer indispensable à la croissance bactérienne [56].

5.1.1 Vaccination

Les nouveau-nés naissant avec un système immunitaire développé capable de se protéger contre la plupart des bactéries et des virus auxquels ils sont exposés dès leur naissance. Les vaccins administrés au nouveau-né lui permettent aussi de développer une bonne protection contre les maladies et les infections [57]. La vaccination prévient le bébé de différentes maladies contagieuses et infections par ce qu'il existe des maladies qui constituent un risque particulier pour les nouveau-nés. Par conséquent, il est très important que les nouveau-nés soient entièrement vaccinés contre les maladies (en respectant les délais de vaccination). Le système immunitaire des nouveau-nés réagit très correctement aux vaccins et développent une meilleure immunité contre les virus et les bactéries (Tableau 01) [58].

Tableau 01 : Calendrier vaccinal du nouveau né[58].

Vaccin	Âge	Naissance	2 mois	3 mois	4 mois	11 mois	12 mois	18 mois	6 ans	11-13 ans	16-18 ans	Tout les 10 ans à partir de 18 ans
BCG		BCG										
HVB		HVB										
VPO		VPO	VPO		VPO		VPO		VPO	VPO		
DTC-Hib-HVB			DTC Hib HVB		DTC Hib HVB		DTC Hib HVB					
Pneumocoque			Pneumo-coque		Pneumo-coque		Pneumo-coque					
VPI				VPI								
ROR						ROR		ROR				
DTC									DTC			
dT Adulte										dT Adulte	dT Adulte	dT Adulte

BCG : tuberculose, HVB : hépatite B, VPO : poliomyélite orale, DTC-Hib-HVB : Diphthérie-Tétanos-Coqueluche-Haemophilus influenzae type b-Hépatite B, VPI : poliomyélite injectable, ROR : Rougeole-Oreillons-Rubéole, DTC : Diphthérie Tétanos Coqueluche, dT Adulte : diphthérie Tétanos Adulte

6 La Résistance bactérienne aux antibiotiques

La résistance aux antimicrobiens dans les établissements de santé est un problème de santé publique mondial. Plus de 70% des pathogènes bactériens trouvés dans les hôpitaux américains sont résistants à au moins 1 antibiotique et plus de 14 000 patients meurent chaque année d'infections nosocomiales résistantes [59].

6.1 Sensibilité des bactéries aux antibiotiques

Chaque antibiotique est caractérisé par son spectre d'activité qui correspond aux différentes espèces bactériennes susceptibles d'être sensibles à son action. Selon les antibiotiques, le spectre est limité ou large. Par exemple : la pénicilline G a un spectre limité aux bactéries à Gram positif et aux coques à Gram négatif [60].

6.2 Résistance des bactéries aux antibiotiques

L'utilisation d'antimicrobiens, appropriés ou non, favorise le développement de résistance chez les souches bactériennes. Au cours des dernières décennies, les bactéries ont démontré leur capacité presque illimitée de s'adapter à différentes circonstances, en particulier à la pression écologique causée par différents agents antimicrobiens [59].

Les microorganismes résistants aux antimicrobiens peuvent être associés à une mortalité et une morbidité accrue. Par exemple : les patients avec les bactériémies causées par *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM) ont des hospitalisations plus longues et des coûts hospitaliers et une mortalité plus élevées que les patients atteints de bactériémie causée par *S. aureus* sensible à la méticilline [60].

DEUXIÈME PARTIE :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été effectuée au niveau du service de nurserie (néonatalogie) du CHU de Constantine pour une durée de trois mois, allant du mois de Février jusqu'au mois d'Avril 2019.

C'est un service qui accueille les nouveau-nés prématurés ou à terme hospitalisés pour les pathologies suivantes :

- Trouble de l'adaptation cardiorespiratoire.
- Détresse respiratoire néonatale.
- Ictère.
- Hypoglycémie.
- Retard de croissance intra utérine et poids de naissance <2000g
- Prématuré <34 SA.

1. Objectifs de l'étude

L'étude a pour objectifs :

- estimer la prévalence des nouveau-nés atteints d'une infection nosocomiale et celle des microorganismes responsables.
- identifier les principaux facteurs de risque liés à l'acquisition d'une IN.
- identifier les taux des infections nosocomiales globaux et spécifiques chez les nouveau-nés hospitalisés dans le service de Néonatalogie.
- mesurer le taux de multi résistance bactérienne au sein des espèces les plus fréquentes.

2. Type de l'étude

C'est une étude rétrospective à visée descriptive portant sur les dossiers des nouveau-nés hospitalisés, au niveau du service de Néonatalogie du CHU de Constantine, durant la période allant du 1er janvier au 31 décembre 2018.

3. Population étudiée

Critères d'inclusion : tous les nouveau-nés hospitalisés dans le service de Néonatalogie du CHU de Constantine.

Critères d'exclusion : nouveau-nés hospitalisés pour une durée inférieure à 48h et nouveau-nés décédés.

4. Variables traitées

Les informations recueillies concernent :

a. Les caractéristiques des nouveaux nés

- âge et sexe,
- date d'hospitalisation et durée de séjour,
- motif d'hospitalisation,
- indices de risque : prématurité, dysmaturité, infection materno-fœtale (IMF) , l'ictère cutanéomuqueux (ICM),
- traitement avec antibiotique à l'admission.

b. Le traitement utilisé au cours d'hospitalisation

- Type de traitement utilisé : corticothérapie ou bien antibiothérapie.
- Moyen : sonde de gavage, traitement parentéral...
- Ainsi que la dose et la durée de chaque traitement.

c. Les infections nosocomiales

- Toutes les infections nosocomiales, quel que soit le site anatomique,
- Les critères d'infections retenus sont : cutané, urinaire, pulmonaire, etc....
- Les analyses qui ont été faites (Hémoculture, ECB de pus, ECBU, ECBLCR, coproculture...)
- Germes : genre, espèce, marqueurs épidémiologiques d'antibiorésistance pour certaines bactéries : Entérobactéries avec bêta-lactamase à spectre étendu (*Klebsiella Pneumoniae*, *Salmonella heidelberg*).
- AntibioGramme : récupérer les résultats d'antibiogrammes pour tous les germes à partir des dossiers étudiés.

5. Recueil et traitement des données

Le recueil des informations a été effectué à l'aide d'un questionnaire de 5 pages (voir annexe 01) établi au niveau du service de Néonatalogie.

La saisie et l'analyse des données ont été faites par le logiciel Epi-Info* version 7.2 et Microsoft Excel dans certains cas.

TROISIÈME PARTIE :
RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'étude effectuée au niveau du service de néonatalogie du CHU de Constantine est de type rétrospectif. Elle a porté sur 380 dossiers des nouveau-nés hospitalisés durant l'année 2018. 229 dossiers ont été inclus et 151 ont été exclus de l'étude.

1 Prévalence des infections nosocomiales

Parmi les 229 dossiers des nouveau-nés inclus dans l'étude, 51 ont présenté une infection nosocomiale (48 NN ont eu une seule IN et 3 NN ont eu deux IN).

La prévalence des infections nosocomiales est égale à 22,3 %. Le ratio des infections est égal à 0,286 (01 infecté /3,5 non infectés) et le délai moyen d'apparition de l'infection nosocomiale est de 12.65 jours.

*Taux de prévalence selon la tranche d'âge

L'âge moyen d'hospitalisation des NN infectés était de 4,62 jours .Il variait entre 1 et 30 j avec une proportion de 53,28 % pour les NN hospitalisés a 1 j de vie et 30,57 % ont un âge qui varie entre 2 et 10 jours.

Les résultats montrent que les NN âgés entre 11-15 j et 16-30 j sont les plus touchés par les IN et le taux de prévalence était respectivement 45,5 et 48,1% (voir tableau 02).

Tableau 02 : répartition des NN ayant une infection nosocomiale par tranche d'âge

L'âge d'admission	Infectés	NN	Pourcentage %	Taux de prévalence %
1 jour	15	122	53,28	12,3
2-10 jours	18	69	30,57	26.1
11-15 jours	5	11	4,80	45.5
16-30jours	13	27	11,35	48,1

2. Répartition des malades selon le sexe

Sur 229 NN enquêtés, 61 % sont de sexe masculin (N=139) et 39 % de sexe féminin (N=90). Parmi les 51 NN infecté, 61 % sont de sexe masculin (N=31) et 39 % de sexe féminin (N=20). Le sexe ratio Masculin/Féminin : 1.55 avec une prédominance masculine (figure 01).

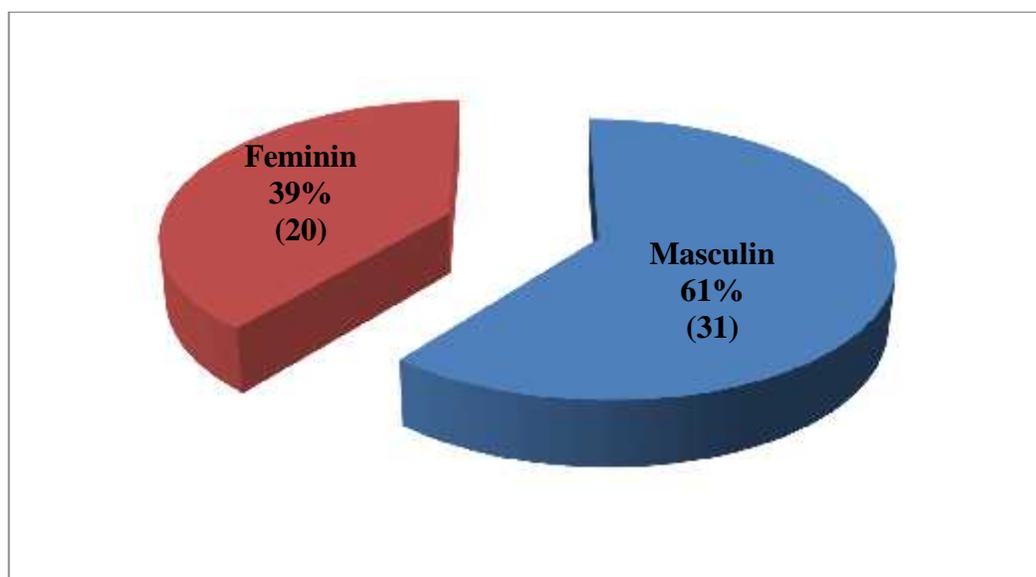


Figure 01 : répartition des NN infectés selon le sexe

3. Evolution saisonnière des admissions dans l'unité

La répartition des infections nosocomiales dans le temps est hétérogène : le maximum était enregistré aux mois d'octobre et décembre 2018 (avec 8 et 9 cas respectivement) et le minimum au mois de juillet 2018 (figure 02).

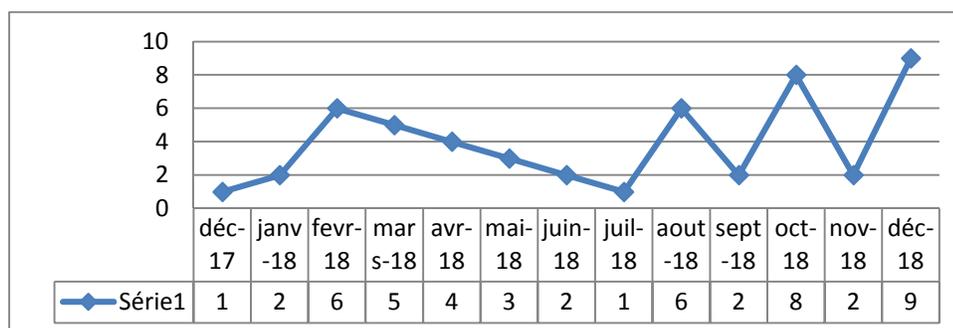


Figure 02 : répartition des NN ayant une infection nosocomiale en fonction du mois d'hospitalisation.

4. Motif d'hospitalisation

Selon cette étude les causes les plus fréquentes de l'hospitalisation des NN sont la prématurité (avec un pourcentage de 17%), le syndrome de la détresse respiratoire (DR) (21 %),

l'infection materno-fœtale (12%) , l'ictère cutanéomuqueux (ICM) (11%), l'hyperthermie (fièvre) (8%) et la réadmission (10%).

La chorioamniotite, l'infection urinaire, la CRP+, la DHA, l'état de choc et la convulsion, gémissement ont été aussi parmi les motifs d'hospitalisation (avec des pourcentages de 2 %, 1 %, 5 %, 3 %, 3 %, 4 % et 3% respectivement) (voir figure 03).

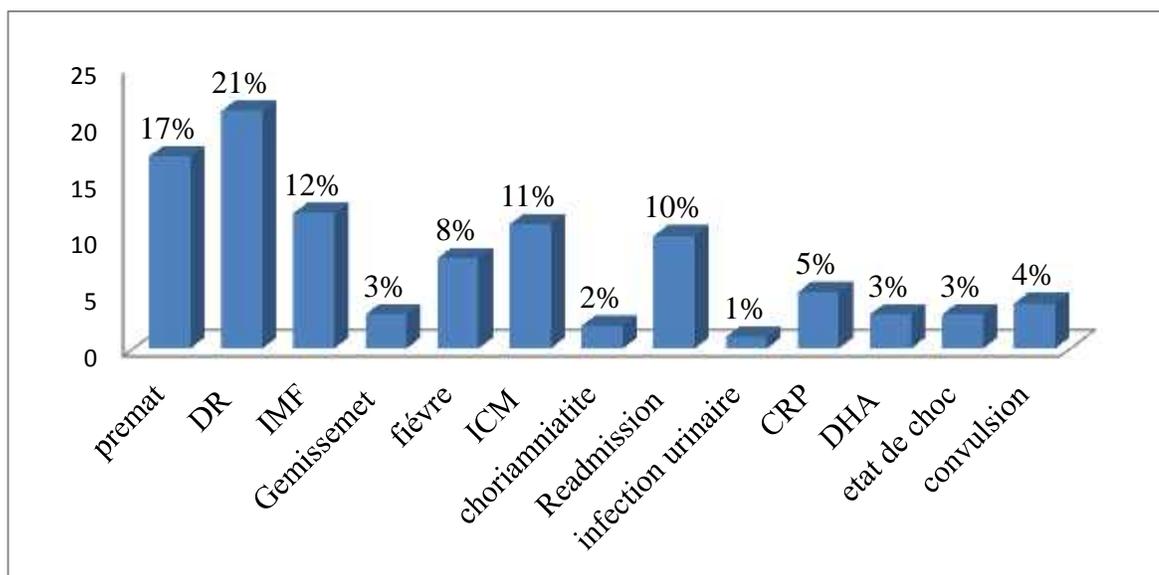


Figure 03: répartition des NN selon le motif d'hospitalisation

5. Type d'accouchement

Le type d'accouchement a été enregistré dans 144 dossiers : 77 accouchements par voie basse, 56 césariennes ou voie haute, 8 accouchements par siège et 3 accouchements par forceps (voir tableau 03).

Tableau 03 : répartition des NN selon le type d'accouchements

Type d'accouchements	Effectifs	Pourcentage
Césarienne (voie haute)	56	38,88%
Vaginal (voie basse)	77	53,47%
Siège	8	5,55%
Forceps	3	2,10%
Total	144	100

5.1 Vaginal (voie basse)

Parmi les 51 NN infectés, 15 sont nés par voie basse et représentent 29,41% . Il existe une différence non significative ($P>0,05\%$) entre la fréquence de voie basse chez les NN infectés (29.41%) et les NN non infectés (23.03%). $OR<1$ cela signifie que la corrélation est négative (voir tableau 04).

Tableau 04: tableau croisé montrant la répartition d'accouchement vaginal par rapport à l'infection nosocomiale

	Accouchement		Fréquence	%	Cum. %	Exact	Exact
						95% LCL	95% UCL
Infectés	Voie basse	Oui	15	29,41%	29,41%	17,49%	43,83%
		Non	36	70,59%	100%	56,17%	82,51%
	Total		51	100%	100%		
Non infectés	Voie basse	Oui	41	23,03%	23,03%	17,07%	29,92%
		Non	137	76,97%	100%	70,08%	82,93%
	Total		178	100%	100%		

$P=0,22$; $OR = 0,70$ [0,69-2,79]

5.2 Forceps

Parmi les nouveau-nés infectés, il n'y a pas des bébés nés par forceps. Quant NN infecté 3 cas ont été enregistré. La différence entre les pourcentages des deux populations n'est pas significative ($P>0,05\%$) (voir tableau 05).

Tableau 05 : tableau croisé montrant la répartition d'accouchement par forceps par rapport à l'infection nosocomiale

	Accouchement		Fréquence	%	Cum. %	Exact 95% LCL	Exact 95% UCL
Infectés	Forceps	Oui	0	00,00%	00,00%	00,00%	6,98%
		Non	51	100%	100%	93,02%	100%
	Total		51	100%	100%		
Non infectés	Forceps	Oui	3	1,69%	1,69%	0,35%	4,85%
		Non	175	98,31%	100%	95,15%	99,65%
	Total		178	100%	100%		

P=0,47 ; OR = Non défini

5.3 Siege

Parmi les nouveau-nés infectés, 3 sont nés par position de siège et représentent 5,88%. Il existe une différence non significative ($P>0,05\%$) entre la fréquence d'accouchement par la position de siège chez les NN infectés (5,88%) et les NN non infectés (2,81%). $OR<1$ cela signifie que la corrélation est négative (voir tableau 06).

Tableau 06 : tableau croisé montrant la répartition de l'accouchement par siège par rapport aux infections nosocomiales

	Accouchement		Fréquence	%	Cum. %	Exact 95% LCL	Exact 95% UCL
Infectés	Siege	Oui	3	5,88%	5,88%	1,23%	16,24%
		Non	48	94,12%	100%	83,76%	98,77%
	Total		51	100%	100%		
Non infectés	Siege	Oui	5	2,81%	2,81%	0,92%	6,43%
		Non	173	97,19%	100%	93,57%	99,08%
	Total		178	100%	100%		

P=0,25 ; OR = 0,85 [0,49-9,37]

5.4 Césarienne (voie haute)

Parmi les NN infectés, 16 sont nés par voie haute. Ils représentent un pourcentage de 31,37%. Il existe une différence non significative ($P > 0,05\%$) entre la fréquence d'accouchement par césarienne chez les NN infectés (31,37%) et les NN non infectés (33,71%). $OR < 1$, cela signifie que la corrélation est négative (voir tableau 07).

Tableau 07: tableau croisé montrant la répartition d'accouchement césarienne par rapport à l'infection nosocomiale.

	Accouchement		Fréquence	%	Cum. %	Exact 95% LCL	Exact 95% UCL
Infectés	Césarienne	Oui	16	31,37%	31,37%	19,11%	45,89%
		Non	35	68,63%	100%	54,11%	80,89%
	Total		51	100%	100%		
Non infectés	Césarienne	Oui	60	33,71%	33,71%	26,81%	41,16%
		Non	118	66,29%	100%	58,84%	73,19%
	Total		178	100%	100%		

$P = 0,45$; $OR = 0,89$ [0,46-1,75]

6. Température

Les résultats de la température corporelle des NN sont résumés dans la figure 04. Elle montre que 61% des NN ont une température normale qui varie entre $36,5^{\circ}$ et 37° , 24% des NN présentent une hypothermie (avec une température inférieure à 35°C) et 15% des NN présentant une hyperthermie avec une température qui dépasse 38°C (figure 04).

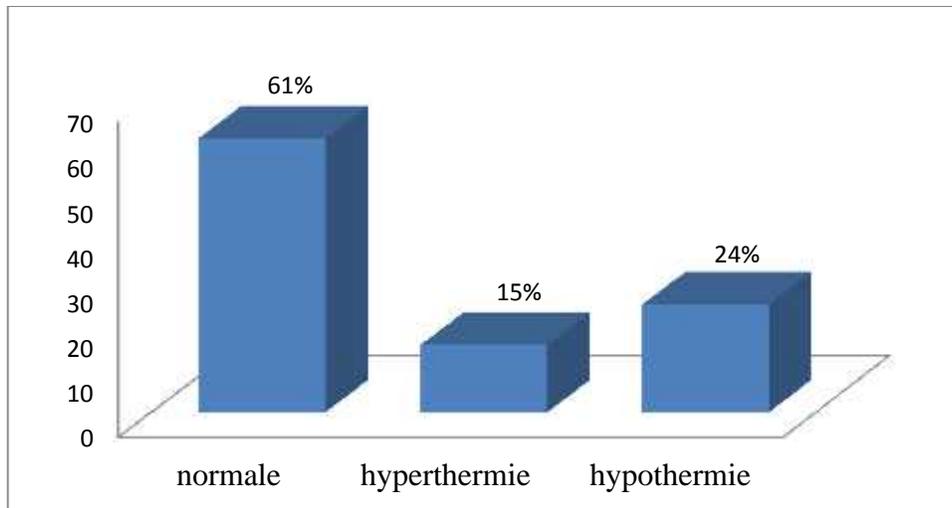


Figure 04 : répartition des NN selon la variation de la température corporelle.

7. Allaitement

Presque la moitié des NN, soit 47%, ont reçu après leur naissance un lait artificiel, 34% des bébés ont reçu un allaitement mixte et 19% un lait maternel (figure 05).

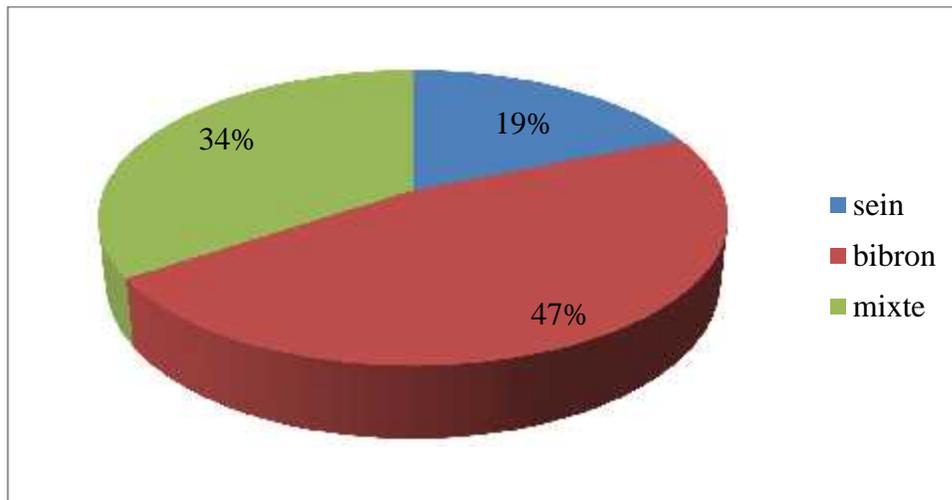


Figure 05 : répartition en fonction de type d'allaitement

8. Vitamine k

Les résultats résumés dans la figure 06 indiquent que 87,8% NN ont pris, à la naissance, une ampoule par voie orale de la vitamine K contrairement aux 12.2% restants (figure 06).

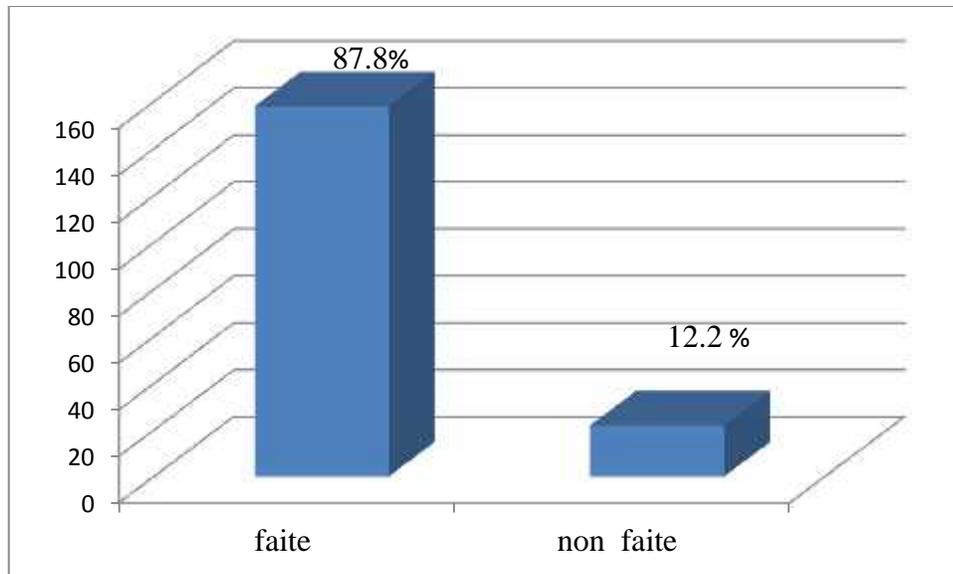


Figure 06 : répartition des NN selon la prise de la vitamine k

9. Vaccination

Les résultats résumés dans la figure 07 indiquent que 33,6 % NN ont pris, à la naissance, une injection de vaccination contrairement aux 66,4% restants (figure 07).

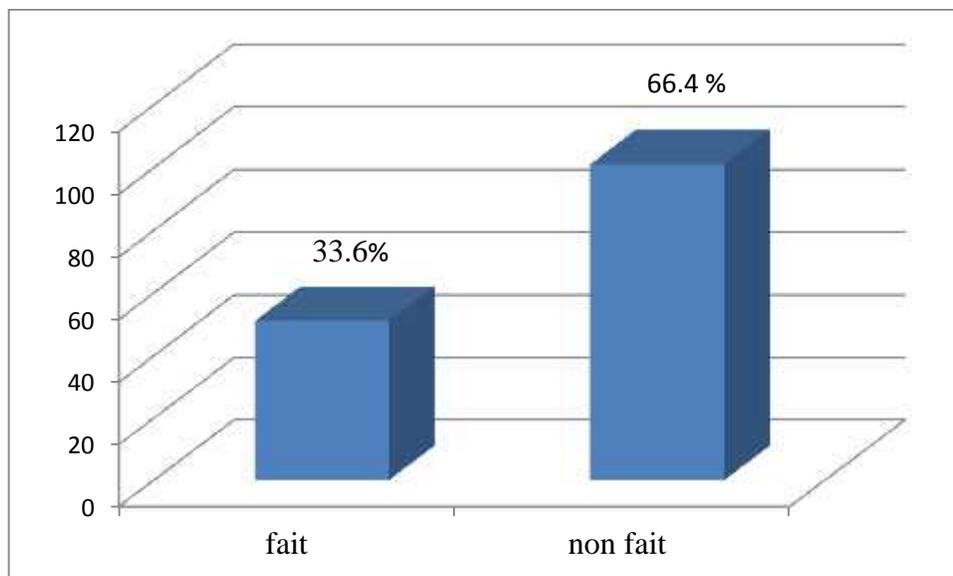


Figure 07: répartition des NN selon la vaccination

10. Facteurs de risque des infections nosocomiales

10.1 Les antécédents d'infection materno-fœtale

Les résultats de la figure 08 montrent que la notion d'infection materno-foetale était présente chez 7% des cas (figure 08).

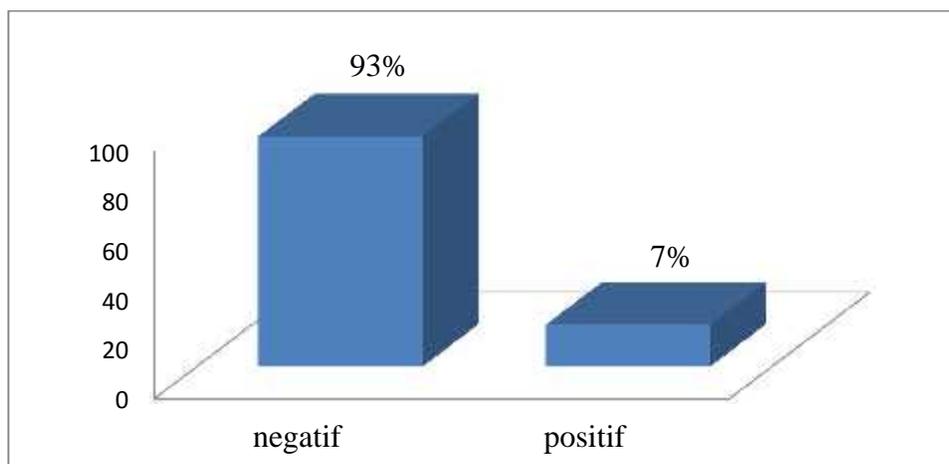


Figure 08 : répartition des malades selon la présence de notion infection materno-foetale

Parmi les 51 NN infectés, 7 ont eu une infection materno foetale (soit 13,73%). Il existe une différence non significative ($P>0.05$) entre la fréquence d'IMF chez les NN infectés (13,73%) et les NN non infectés (12,92%). OR est inférieur à 1, cela signifie qu'il n'existe pas une association (corrélation) entre l'IMF et l'IN (voir tableau 08).

Tableau 08: Tableau croisé montrant la répartition d'infection materno-foetale par rapport à l'infection nosocomiale

	Motif		Fréquence	%
NN Infectés	IMF	Oui	7	13,73%
		Non	44	86,27%
	Total		51	100%
NN Non infectés	IMF	Oui	32	12,92%
		Non	155	87,08%
	Total		178	100%

$P=0.52$; $OR = 0,87 [0, 43-2,66]$

10.2 L'exposition aux procédures invasives

Les porteurs de cathéter veineux périphérique représentaient 58,8 % des NN. La notion de gavage a été administrée à 24% des NN infectés et l'allaitement artificiel à 49,2% (voir tableau 09).

Tableau 09 : les antécédents d'exposition des NN infectés aux procédures invasives

Type de procédure	effectif	Pourcentage %
Cathéter veineux périphérique		
Oui	30	58.8
Non	21	41.2
Total	51	100
Gavage		
Oui	12	24
Non	38	76
Total	50	100
Allaitement artificiel		
Oui	29	49.2
Non	20	50.8
Total	49	100

10.3 Cathéter veineux périphérique (CVP)

Parmi les 51 NN infectés, 10 ont eu un cathéter veineux périphérique (ils représentent 19,61% de la population).

Il existe une différence non significative ($P > 0.05$) entre la fréquence % de CVP chez les NN infectés (19,61%) et les NN non infectés (30,90%). L'étude statistique montre aussi que $OR < 1$, cela signifie qu'il n'existe pas une association (corrélation) entre CVP et l'IN (voir tableau 10).

Tableau 10: tableau croisé montrant la corrélation entre la présence du CVP et l'infection nosocomiale

			Fréquence	%
Infectés	CVP	Oui	10	19,61%
		Non	41	80,39%
	Total		51	100%
Non infectés	CVP	Oui	55	30,90%
		Non	123	69,10%
	Total		178	100%

P=0.07 ; OR = 0,54 [0,25-1,16]

10.4 Gavage

Parmi les 51 NN infectés, 29 ont eu un gavage (ils représentent 56,86% de la population). Il existe une différence hautement significative ($p < 0,0001$) entre la fréquence de gavage chez les NN infectés et les NN non infectés (22,47%). Aussi $OR > 1$, cela signifie qu'il existe une association (corrélation) entre gavage et l'IN (voir tableau 11).

Tableau 11: tableau croisé montrant la relation entre le gavage et l'infection nosocomiale

			Fréquence	%
Infectés	gavage	Oui	29	56,86%
		Non	22	43,14%
	Total		51	100%
Non infectés	gavage	Oui	40	22,47%
		Non	138	77,53%
	Total		178	100%

P=0.000005 ; OR = 4,54 [2,35-8,76]

10.5 Allaitement artificiel

Parmi les 51 NN infectés 41 ont reçu un allaitement artificiel (ils représentaient 80,39% de la population). La différence entre la fréquence d'allaitement artificiel chez les NN infectés et les NN non infectés (10,67%) est hautement significative ($p < 0,0001$). Aussi $OR > 1$ donc il existe une association (corrélation) entre le gavage et l'infection nosocomiale (voir tableau 12).

Tableau 12: tableau croisé montrant la répartition de la présence du gavage par rapport à l'infection nosocomiale

			Fréquence	%
Infectés	Allaitement artificiel	Oui	41	80,39%
		Non	10	19,61%
	Total		51	100%
Non infectés	Allaitement artificiel	Oui	19	10,67%
		Non	159	89,33%
	Total		178	100%

P=0,0000000 ; OR = 34,31 [14,82-79,40]

10.6 Poids et âge gestationnel

10.6.1 Poids

Le poids des NN variait entre 900 grammes et 6500 grammes pour une moyenne de 3045,4 grammes. A partir de 229 dossiers, le poids de naissance n'a été mentionné que dans 193 dossiers : 46 bébés (23,84 %) ont eu une Hypotrophie (poids de naissance < 2500 g), 133 bébés (68,91 %) ont eu une eutrophie (poids de naissance est entre 2500-4000 g) et 14 bébés (7,26 %) une Macrosomie (poids de naissance est supérieur à 4000g) (tableau 13).

Tableau 13 : répartition des NN en fonction du poids

Poids	Nombre de cas	Pourcentage %	
< 1500g	8	4,15	23,84
1500-2499 g	38	19,69	
2500-4000g	133	68,91	68,91
4001-5500g	13	6,74	7,26
>5500g	1	0,52	
Total	193	100	

Plus de la moitié des nouveau-nés sont âgés d'un j avec un poids moyen de 2975 g (13 NN sont infectés) ; tandis que 30,13 % ont un âge de 2 a 10 j et un poids moyen de 3048 g (19 NN sont infecté). 15 NN infectés âgés de 11 à 20 j ont un poids moyen de 3190 g et 4 NN âgés de 21 à 30 j ont un poids moyen de 3806 g (tableau 14).

Tableau 14: poids groupé par l'âge des nouveau-nés infectés et non infectés

Age (jours)	Poids (g)	poids Moyen(g)	Infectés	Non infectés	Nombre total (N)	Pourcentage (%)
1	900-5100	2975	13	110	123	53,71
2-10	1300-4500	3048	19	50	69	30,13
11-20	1800-4700	3190	15	9	24	10,48
21-30	1800-6500	3806	4	9	13	5,68
Total	900-6500	3254	51	178	229	100

10.6.2 Age gestationnel

L'âge gestationnel moyen est de 34.56 semaines. Il varie entre 29 et 40 semaines d'aménorrhée. Les prématurés représentaient 34,4 % (voir tableau 15).

Tableau 15: répartition selon des NN selon l'âge gestationnel

Age gestationnel (SA)	Nombre de cas	Pourcentage %
29-32	15	8,6
33-36	45	25,8
37-40	114	65,5
Total	174	100

- 55 cas non mentionnées à cause de manque d'information

10.7 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation des cas étudiés est de 12,65 jours (3-78j). les NN ayant une hospitalisation moins de 6 j sont 21% et ceux ayant une hospitalisation plus de 6 j sont 79% (voir figure09).

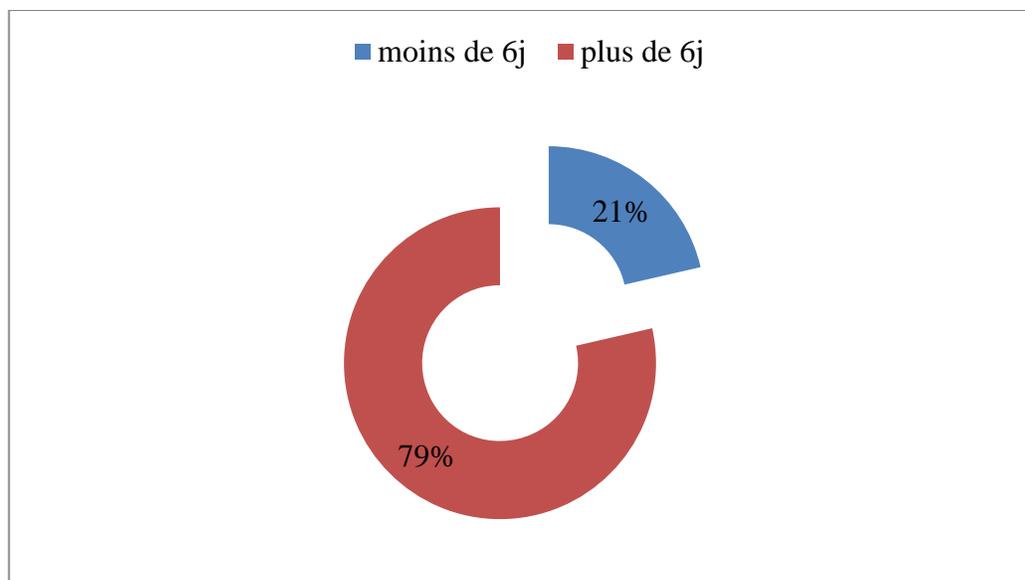


Figure 09 : répartition des malades selon la durée d'hospitalisation

10.9 Le syndrome de détresse respiratoire

Les résultats de la fréquence du syndrome de détresse respiratoire sont résumés dans la figure 10. Il était présent chez 29% des NN (figure 10).

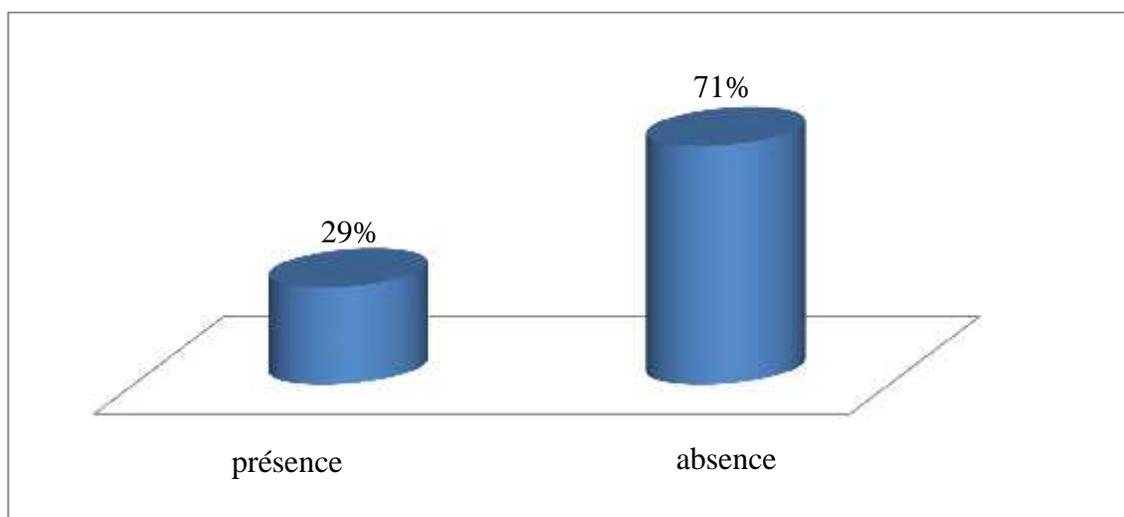


Figure 10 : répartition des malades selon la présence de syndrome de détresse respiratoire a l'admission

Parmi les 51 NN infectés, 6 ont eu une détresse respiratoire, ils représentent 11,76% de la population. Il existe une différence significative ($P < 0.05$) entre la fréquence % de détresse

respiratoire chez les NN infectés et les NN non infectés (26,97%). $OR < 1$ ce qui signifie qu'il n'existe pas une association (corrélacion) entre la DR et l'IN (voir tableau 16).

Tableau 16: tableau croisé montrant la répartition du syndrome de détresse respiratoire par rapport à l'infection nosocomiale

	Motif		Fréquence	%
Infectés	DR	Oui	6	11,76%
		Non	45	88,24%
	Total		51	100%
Non infectés	DR	Oui	48	26,97%
		Non	130	73,03%
	Total		178	100%

$P=0.01$; $OR = 0,36 [0,14-0,90]$

10.9 L'antibiothérapie

Le traitement anti infectieux a été administré à tous les NN. Le type de traitement est rapporté dans la figure 11 avec prédominance de l'amiklin (26,8% des NN et 23,9% des NN infecté), l'imipénème, (19.9% des NN et 22,4 des NN infectés) les fluoroquinolone type ciprolole (chez 9,6 des NN et 11,2% des NN infectés) et la voncomycine (8,2 des NN et 8.8% des NN infectés). Il s'agit dans la majorité des cas d'association d'antibiotiques. L'association la plus fréquente était Amiklin + Imepinem +Ciprolan (figure 11).

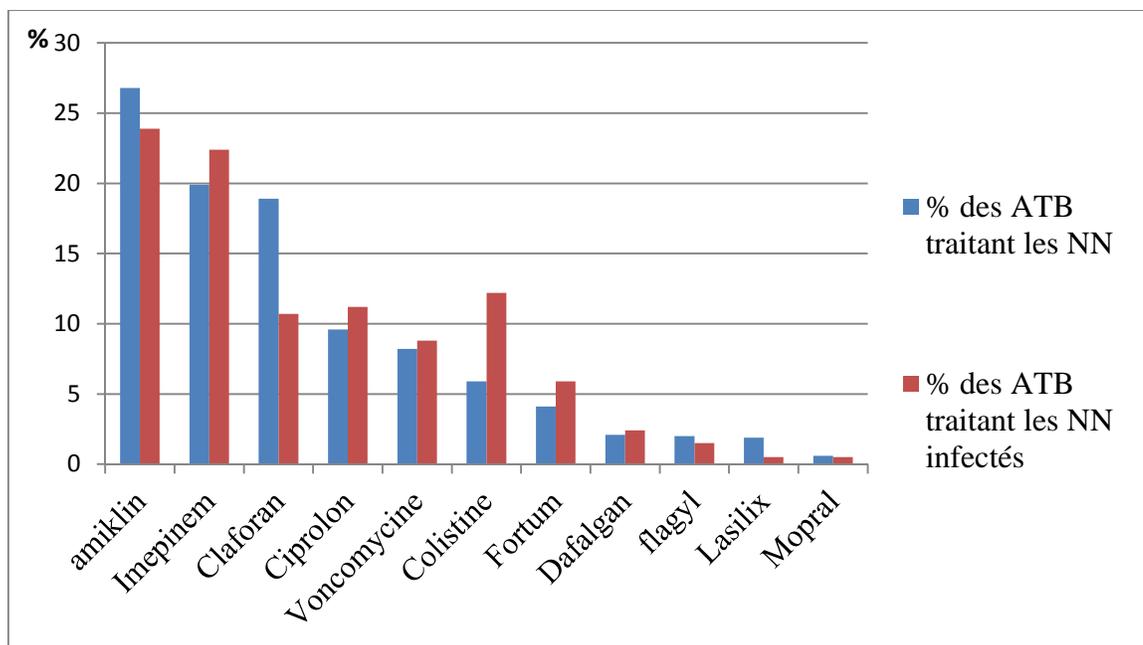


Figure 11: fréquence des Antibiotiques utilisés pour traiter les NN infecté et les NN non infecté

11. Répartition des nouveau-nés présentant une IN selon l'organe atteint

La répartition des nouveau-nés en fonction de l'organe atteint est résumée dans la figure 12. L'infection digestive occupe la 1^{ère} place (58%), suivie par la septicémie (21%), l'infection urinaire et de la plaie (9%) et enfin l'infection omphalite (3%) (figure 12).

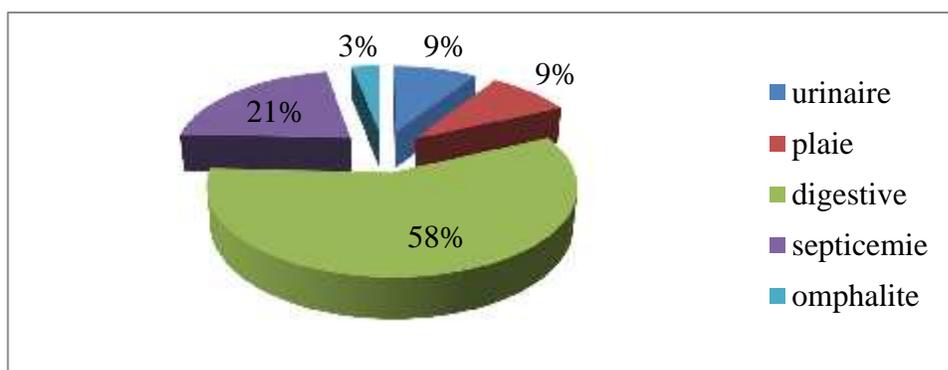


Figure 12 : répartition des nouveau-nés présentant une IN selon l'organe atteint.

12. Répartition des nouveau-nés selon le type de prélèvement

L'examen bactériologique a été effectué chez 100 nouveau-nés. Les différents prélèvements réalisés étaient : selle (réalisé chez 44 nouveau-nés infectés), sang (chez 29 cas), urine (chez 14 cas) et pus (chez 13 cas) (voir figure 13).

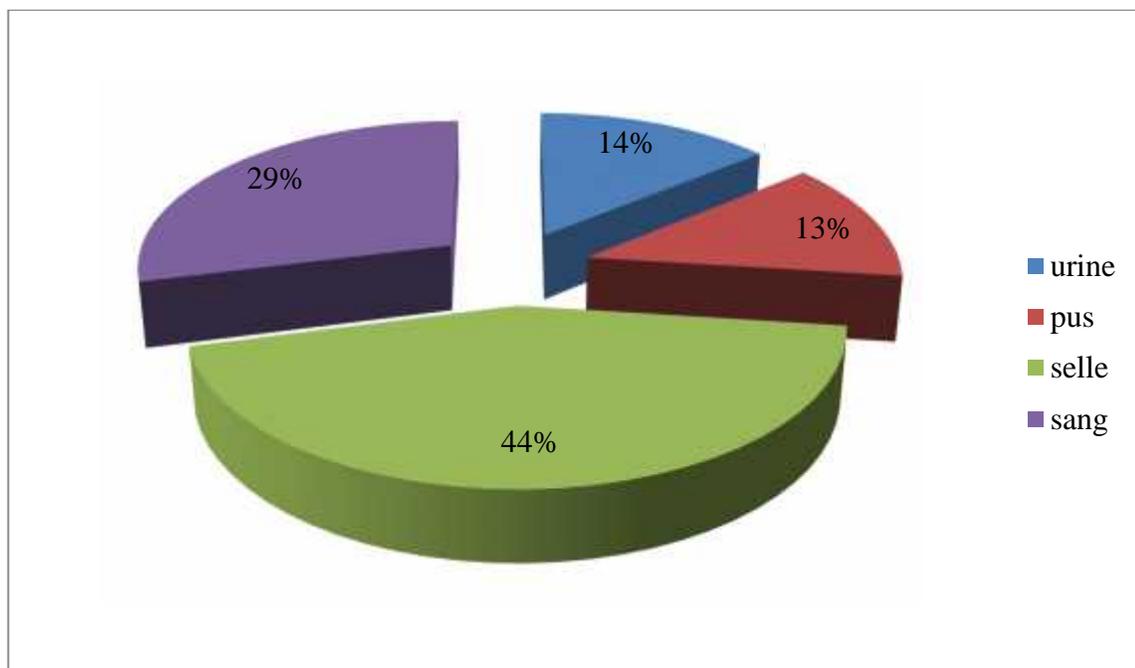


Figure 13 : répartition des cas selon le type de prélèvement

13. Les germes identifiés chez les patients ayant attrapé une IN

Les résultats montrant les germes identifiés chez les NN ayant une IN sont indiqués dans le tableau 17. Les bacilles Gram négatif étaient les bactéries les plus fréquemment isolées, ils représentent 94% des germes identifiés et sont dominés par les entérobactéries. *Salmonella heidelberg* était le germe le plus isolé parmi les entérobactéries (52%), suivie par *Klebsiella Pneumoniae* (27 %), l'*Enterobacter cloacae* (6%), *Echerichia Coli* (3%), *Serratia marcessus* (3 %) et *Acinetobacter Baumannii* (3%). Les Cocci Gram positif ont été isolés dans 6 % des cas, ils étaient dominés par *Staphylocoque Aureus* (tableau 17).

Tableau 17 : les différents germes identifiés chez les patients ayant une IN

Germe	Fréquence	Pourcentage%
BACILLES GRAM NEGATIF	31	94
<i>Salmonella heidelberg</i>	17	52
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9	27
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	6
<i>Echerichia coli</i>	1	3
<i>Serratia marcessus</i>	1	3
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	3
COCCI GRAM POSITIF	2	6
<i>Staphylocoque aureus</i>	2	6

14. Résistance des Germes aux Antibiotiques

Toutes les études bactériologiques réalisées, étaient accompagnées d'un antibiogramme. Ce dernier avait permis d'étudier la sensibilité et la résistance des différents germes. Ces bactéries multirésistantes étaient représentées par les entérobactéries productrices de bêtalactamase à spectre étendu et le *staphylocoque aureus* résistant à la méticilline

Sur les 31 souches d'entérobactéries (*Klebsiella Pneumoniae*, *Salmonella heidelberg*) isolées, 26 étaient productrices de bêtalactamase. Elles étaient toutes sensibles aux amikacine et netilmycine. Leur résistance a été constatée lors de la prise de gentamicine, amoxicilline et ticarcylone (voir figure 14,15).

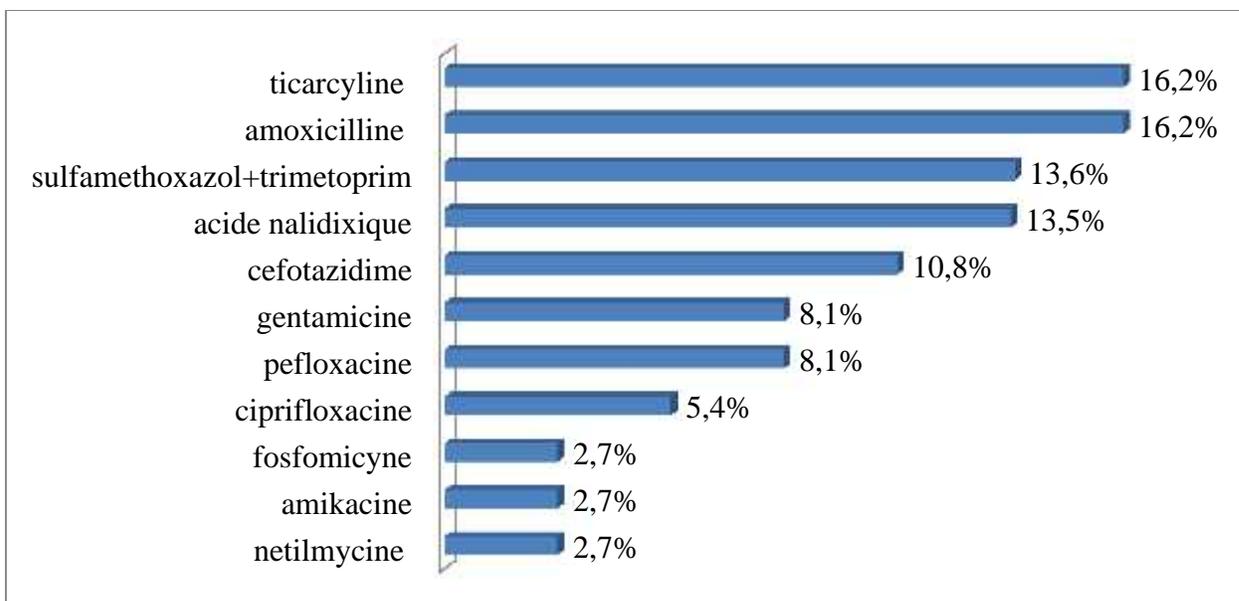


Figure 14 : la résistance de *Klebsiella Pneumoniae* aux ATB

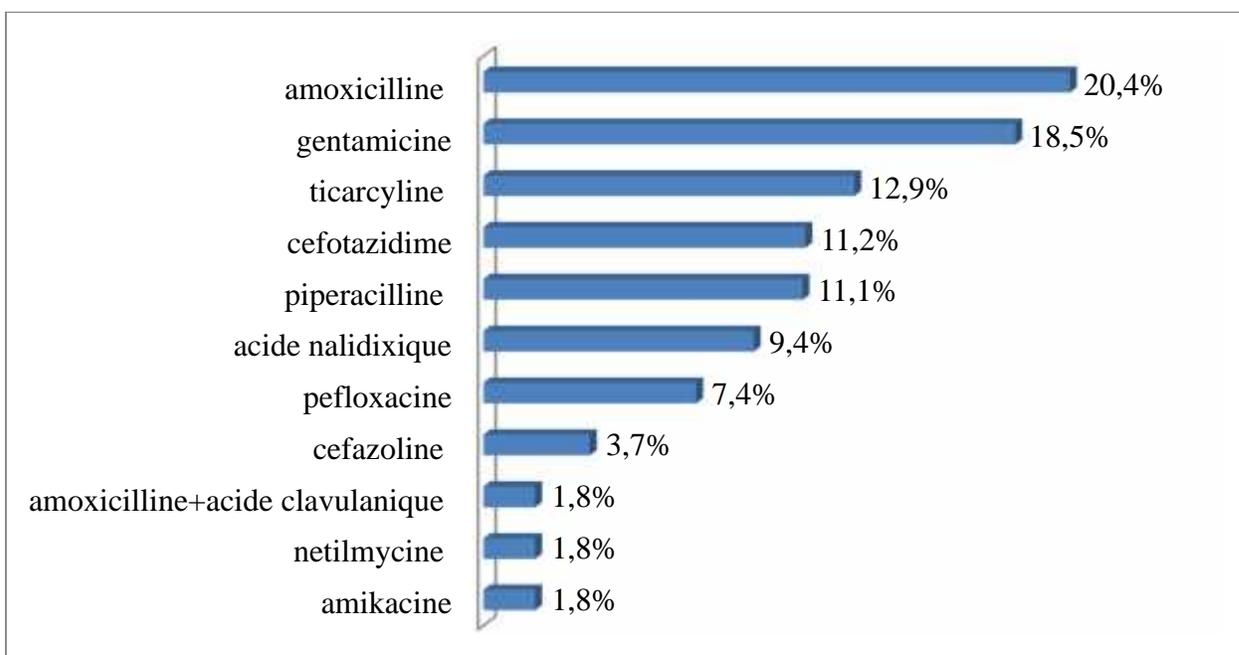


Figure 15 : la résistance de *Salmonella heidelberg* aux ATB

15 Discussion

De nombreuses études ont été publiées sur les infections nosocomiales dans les pays développés contrairement à ceux en voie de développement et plus particulièrement en Algérie.

Pendant la période allant du 1^{er} Janvier 2018 au 31 Décembre 2018 une enquête a été menée dans le service de néonatalogie à l'hôpital CHU BEN BEDIS Constantine.

L'étude avait pour objectif l'estimation de la prévalence des nouveau-nés atteints d'une infection nosocomiale et celle des micro-organismes responsables. Elle a porté sur la consultation de 229 dossiers de NN qui ont été admis et séjournés à l'hôpital pour une période dépassant 48 heures.

L'étude est basée sur les données suivantes : les antécédents médicaux des nouveau-nés, les antécédents médicaux de la mère, les signes cliniques et biologiques favorisant une infection nosocomiale, le traitement subi au cours de l'hospitalisation et l'état de sortie. Parmi les 229 nouveau-nés 51 ont développés une infection nosocomiale.

L'âge moyen d'hospitalisation des nouveau-nés infectés était de 7,6 jours \pm 4,6 jours (53,28% des nouveau-nés sont hospitalisés dès la naissance). Ces résultats se concordent avec ceux de l'étude faite en 2010 dans le Service de Réanimation Néonatale, Hôpital mère-enfants, CHU Mohamed VI Marrakech, où l'âge moyen des nouveau-nés infectés était de 6,4 \pm 3,49 jours (avec 71,4% qui sont hospitalisés dès la naissance).

Les résultats du poids et de l'âge gestationnel moyens et du sex-ratio des nouveau-nés qui étaient respectivement 3045,4g et 34.56 semaines (avec 30% hypotrophes 26,1% prématurés) et 1,54 avec une prédominance masculine sont proches de ceux de l'étude faite à Marrakech [1] où l'âge gestationnel moyen était 36,5 \pm 2,2 semaines, le poids moyen 2335,1 \pm 1006 g (avec 48,4% prématurés et hypotrophes) et le sex-ratio 1,7 avec une prédominance masculine. Par contre le poids moyen rapporté dans notre série était élevé par rapport a celui rapporté dans les études faites en Colombie et en Belgique (1856 g et 1706 g respectivement)[2- 3].

Les nouveau-nés ayant une infection nosocomiale avaient une répartition hétérogène dans le temps, le maximum de cas était enregistré aux mois d'octobre 2018 (8cas) et de décembre 2018 (9 cas). Dans l'étude faite à Marrakech, le maximum de cas était enregistré aux mois d'octobre 2009 et Mars 2010 (12 cas).

La prévalence de l'infection nosocomiale rapportée dans la littérature est très variable d'un pays à l'autre. Elle diffère selon l'unité, le contexte et les méthodes d'étude utilisées

rendant ainsi la comparaison difficile. Certains auteurs prennent seulement en considération les infections nosocomiales bactériennes comme dans notre étude, tandis que d'autres les étudient toutes sans exception. Chez le nouveau-né les infections nosocomiales bactériennes sont les plus fréquentes.

La prévalence globale des nouveau-nés ayant une IN en 2018 dans le service de néonatalogie a été évaluée à 22,3 %. Ce chiffre est plus élevé que celui trouvé par Dunia et Mwandu, en 2008, dans quelques établissements de Kinshasa (15,0%) [6] et ceux publiés dans la littérature par l'OMS : Mali, 2011 : 14,0%, Tanzanie, 2009 : 14,8% [3], Tunisie 17,8% [7] et Maroc 17,8% [8]. Par rapport aux pays développés, le taux de 22,3% est 3 à 4 fois plus élevé que celui trouvé aux USA, 2 à 3 fois plus élevé que celui trouvé en France et 3 fois plus élevé qu'en Belgique [6, 8, 10]. En ce qui concerne les sites infectieux, l'infection digestive (58 %) et la septicémie (21,0%) étaient les plus fréquentes. Ces deux localisations pourraient être liées à un déficit d'hygiène hospitalière par une insuffisance au niveau de l'entretien du matériel et de l'équipement ou une défaillance au niveau des lavages des mains. La prédominance de ces deux sites infectieux est cohérente avec les autres enquêtes déjà citées [11]. L'étude faite au CHUC offre aussi une description de l'écologie bactérienne liée aux infections nosocomiales : *Salmonella heidelberg* (52%), *Klebsiella Pneumoniae* (27 %), *Enterobacter cloacae* (6%), *Echerichia Coli* (3%), *Serratia marcescens* (3 %), *Acinetobacter Baumannii* (3%) et *Staphylococcus Aureus* (6%). Cette écologie est similaire à celle décrite dans d'autres enquêtes européennes [12, 13]. À l'exception du *Salmonella heidelberg*.

Les pathologies d'admission étaient multiples et très variables. Elles étaient dominées par la prématurité dans 50 cas (soit 21,83%).

La détresse respiratoire représentait un motif très fréquent d'hospitalisation chez nos nouveau-nés infectés. Elle était associée à d'autres pathologies chez 20,96% (soit 48 cas); l'étude faite à MERRAKECH [4] montre que l'infection néonatale était la plus fréquente elle a été retrouvée chez 20 cas des NN (soit 22% : 19 infections néonatales et une méningite néonatale). Dans 60 cas (65,9%), l'infection nosocomiale était associée à d'autres pathologies.

Dans l'étude faite au CHUC l'infection néonatale était la comorbidité la plus associée à la prématurité (36,3%).

Les facteurs de risque liés à l'infection nosocomiale chez le nouveau-né sont multiples. Ils sont en rapport soit avec l'hôte, soit avec les gestes invasifs, soit avec l'environnement hospitalier. La vulnérabilité du nouveau-né en particulier le prématuré face à l'infection

nosocomiale, est directement lié au système immunitaire immature. Donc la prématurité est le facteur de risque le plus important qui est lié à l'hôte. De plus, L'infection nosocomiale est d'autant plus fréquente que l'âge d'hospitalisation est jeune. En néonatalogie une admission à un âge plus jeune est associée à un risque important d'infection nosocomiale [5].

Les nouveau-nés ayant un faible poids de naissance et un âge gestationnel faible ont un système immunitaire déficient par rapport aux autres ce qui les rend vulnérables aux infections nosocomiales. L'âge gestationnel moyen trouvé dans l'étude faite au niveau du service de néonatalogie du CHUC est de 34,56 semaines, elle est supérieure aux moyennes rapportées dans l'étude d'Efeird et al, 2006 (33 semaines) et celle de Mahieu et al, 2004 (32,2 semaines) [2-3]. De nombreux résultats de la littérature ont rapporté une fréquence particulièrement élevée de l'infection nosocomiale chez les prématurés : en effet l'étude faite au Brésil a montré que seulement 14,4% des nouveau-nés infectés étaient à terme [6], aussi l'étude de Rojas et al, réalisée en Colombie en 2011 a révélé que l'infection nosocomiale a été plus fréquemment enregistrée chez les nouveau-nés d'un terme inférieur ou égal à 31 semaines [7]. En France l'âge gestationnel faible a été noté comme un facteur de risque de survenue de l'infection nosocomiale [8].

Plusieurs auteurs ont démontré le lien entre le faible poids de naissance et le risque de survenue des infections nosocomiales [66- 63- 67- 68 - 69]. La plupart de ces études ont rapporté un taux d'infection nosocomiale particulièrement élevé chez les nouveau-nés de poids de naissance inférieur à 1000 g. Babazono et al., 2003 ont rapporté une prévalence d'IN de 25,2% pour les nouveau-nés d'un poids <1000 g contre 3,7% pour les nouveau-nés d'un poids >1500g [4].

Dans une étude espagnole plus de la moitié (55,5%) des nouveau-nés avec un poids de naissance inférieur à 1000 g ont eu au moins un épisode d'infection nosocomiale, cette fréquence diminuait avec l'augmentation du poids et la fréquence de l'infection ne représentait que 19,5% pour les nouveau-nés de plus de 2500g [13]. Cependant dans notre étude seulement 4,15% des patients avaient un poids de naissance inférieur ou égale 1500 g et l'infection nosocomiale représentait le pourcentage de 15,68%. Ces différences pourraient être expliquées par l'absence de prise en charge des nouveau-nés prématurés d'un poids inférieur à 900 g au niveau du CHUC.

Les procédures invasives entraînent une effraction de la barrière muqueuse et favorisent la transmission de microorganismes. Le cathétérisme vasculaire est le principal facteur déterminant des bactériémies. L'impact du cathétérisme périphérique dans la

survenue des bactériémies nosocomiales chez le nouveau-né a été rapporté dans plusieurs études [63-70-71- 72-73-]. Qu'il s'agit d'un cathéter ombilical ou d'un autre cathéter le risque reste le même, seule la durée du cathétérisme fait varier ce risque [1]. Dans l'étude de Van der Zw et al, 2009 , 64% des bactériémies enregistrées étaient liées à un cathéter vasculaire périphérique [17]. Cela a été confirmé par les travaux de Lemarie et al., 2011 qui ont rapporté une augmentation du risque d'infection nosocomiale associée à la durée croissante du cathétérisme veineux périphériques [18]

L'usage à tort d'antibiotiques à large spectre favorise la multiresistance des bactéries. Il augmente leur colonisation chez les nouveau-nés traités et par conséquent la survenue d'infection nosocomiale a germes résistants aux antibiotiques habituels [82]. Dans une étude française l'auteur a rapporté que les nouveau-nés ayant eu une infection nosocomiale avaient pris plus d'antibiotiques par rapport aux autres nouveau-nés[81]. D'autres études ont rapporté aussi la relation étroite entre l'antibiothérapie prophylactique et l'augmentation de l'incidence des infections nosocomiales à germes multiresistants. En effet, environ 64,8 à 100% des nouveau-nés ayant eu une infection nosocomiale étaient sous antibiotiques à large spectre [83-84]. Ces constatations se concordent avec les résultats trouvés au niveau du service de néonatalogie du CHUC où la plupart des patients infectés étaient sous antibiotique avant tout épisode d'infection nosocomiale.

Nous avons pu montrer que l'antibiothérapie, selon le protocole utilisé, est un facteur de risque d'infection. Son effet sur la flore bactérienne est clairement démontré par de nombreuses études, mais la relation est moins évidente sur le risque d'infection nosocomiale. Une étude faite en France a indiqué que les antibiotiques introduits étaient un facteur protecteur [85]. Cela rend l'interprétation des résultats un peu délicate.

Contrairement aux infections communautaires, les infections nosocomiales sont le plus souvent dues à des micro-organismes résistants aux antibiotiques habituels. La multiresistance des germes prend une dimension de plus en plus importante. Une bactérie est dite multiresistante lorsque, celle-ci est résistante a au moins deux antibiotique de classes différentes auxquels une bactérie sauvage de même espèce est normalement sensible [86].

L'utilisation d'antibiothérapie probabiliste non adaptée était le facteur de risque principal del'émergence de ces souches multiresistantes [87] . En effet, Kamath et al 2009, avaient rapporté une augmentation alarmante de la prévalence de souches multiresistantes suite à une prescription exagérée d'antibiotique notamment l'ampicilline, la gentamicine et les cephalosporines. Les entérobactéries productrices de betalactamases étaient *Klebsiella*

(81,8 %), *E.coli* (73,1 %) et *Enterobacter* (60 %) [76]. Dans l'étude de Bas et al, 2002 90,5% des souches de *Klebsiella* isolées étaient productrices de betalactamses et la résistance des entérobactéries était à 100% face à l'ampicilline, 73% face à la gentamicine, 23% face à l'Amikacine [88]. Une étude faite en Tunisie a mentionné une fréquence de 85% de souches de *klebsiella pneumoniae* multiresistantes sécrétrices de betalactamases à spectre élargi et [89].

Nos résultats indiquent que la résistance des *Salmonella heidelberg* était de 20,4% face à l'amoxicilline et 18,5% face à la gentamicine et celle de *Klebsiella Pneumoniae* était 16,2% face à la ticarcycline et à l'amoxicilline.

De plus, les nouveau-nés ayant eu un plus long séjour intra hospitalier sont plus exposés aux IN car la durée d'hospitalisation est un élément qui augmentait le risque de l'infection nosocomiale [80, 81].

Une étude d'analyse des taux de l'infection nosocomiale dans tous les réseaux néonataux en Australie et en Nouvelle Zelande a démontré une augmentation du taux d'infection nosocomiale avec la durée de séjour, notamment à partir du 35ème jour [92]. Contrairement à ces données les résultats du CHUC montrent que la majorité des nouveau-nés avait développé l'infection avant le 10ème jour d'hospitalisation.

La symptomatologie clinique de l'infection nosocomiale au niveau du service de néonatalogie du CHUC est très variable et non spécifique. Elle était dominée par la détresse respiratoire qui était observée chez 28 des nouveau-nés. Une mauvaise perfusion tissulaire avec l'allongement du temps de recoloration cutané constituait aussi un motif de révélation très fréquent, il a été observé chez 24 nouveau-nés. L'ictère cutaneo-muqueux était aussi une manifestation clinique fréquemment rencontrée (21 cas).

Cette symptomatologie clinique était similaire à celle de l'enquête du CHUC. Elle était dominée par la détresse respiratoire (observée chez 48 cas), l'infection materno fœtal (chez 32 cas) et l'ictère cutaneo-muqueux (28 cas). Les troubles de la régulation thermique font partie aussi des signes cliniques des infections nosocomiales car l'hyperthermie a été enregistrée dans 15% et l'hypothermie dans 24 % des nouveau-nés.

Dans cette étude les examens biologiques de routine étaient la numération formule sanguine et la protéine C réactive. Ces bilans ont été réalisés chez la majorité des nouveau-nés mais d'autres bilans ont été aussi réalisés selon le contexte : ionogramme, bilan hépatique, bilan rénal, bilan d'hémostase.

Il a été démontré que l'hyperleucocytose (taux $>20.000/mm^3$) est un élément de diagnostic de l'infection nosocomiale chez le nouveau-né ayant des signes cliniques

évocateurs [81]. D'autres anomalies telles que la thrombopénie ($<100000/\text{mm}^3$), la leucopénie ($<5000/\text{mm}^3$) et l'anémie ont été rapportées dans d'autres études et considérées comme éléments de diagnostic des IN [93]. Ces derniers ont été les anomalies les plus fréquemment observées dans notre étude.

La CRP aussi est considérée comme un bon marqueur de l'infection nosocomiale (lorsque le taux dépasse 10mg/l) dans l'étude de Savagner et dans l'étude de Vazzalwar [94-95]. Les résultats de son dosage chez les nouveau-nés infectés de l'hôpital du CHUC corrélaient avec celles de la littérature. En plus une étude comparative entre les nouveau-nés infectés et les nouveau-nés non infectés avait rapporté une augmentation particulière de la CRP chez les nouveau-nés ayant une infection à bacilles gram négatif [96].

La recherche bactériologique effectuée chez 100 nouveaux nés (soit 41,29% des nouveau-nés) a permis l'isolement de 7 germes : les Bacilles Gram positive étaient les bactéries les plus fréquemment isolées (94%). Elles étaient dominées par les Salmonelles (*Salmonella heidelberg*) (52%), suivie par *Klebsiella pneumoniae* (27%) puis *Enterobacter cloacae* (6%). Quant à *Escherichia coli*, *Serratia marcescens* et *Acinetobacter baumannii*, elles ont été retrouvées dans 3 cas (un seul cas pour chaque espèce). Les cocci gram positive ont été isolés dans 6% des cas et étaient dominés par le *Staphylococcus aureus* (6%). Cette écologie est similaire à celle décrite dans d'autres enquêtes européennes à l'exception de la *Salmonella heidelberg* [12, 13]

Les causes infectieuses d'hospitalisation ainsi que les antécédents d'infection materno-foetale et l'ictère néonatal semblent être des facteurs protecteurs pour les nouveau-nés qui n'ont pas développés une IN tout au long de leur hospitalisation au niveau de l'hôpital CHUC. Ceci pourrait être expliqué par la prescription de l'antibiothérapie systématique qui protégerait ces nouveau-nés contre l'IN.

La régression logistique faite pour les résultats des infections nosocomiales chez les nouveau-nés du CHUC a permis de mettre en évidence l'implication de deux facteurs de risque : la durée d'hospitalisation ≥ 7 jours et la prématurité profonde ; ce qui rejoint la majorité des études réalisées. De ce fait les facteurs de risque mis en évidence dans notre étude ainsi que la totalité des études publiées sont tous liés à l'état initial plus ou moins sévère de l'enfant. En effet, les enfants qui sont infectés sont des enfants de petit poids de naissance et d'âge gestationnel plus bas que celui la population non infectée.

Malgré les difficultés liées au manque de moyens, la sous-déclaration des nouveaux infectés, l'absence de confirmation microbiologiques ainsi que l'incomplétude des dossiers, cette étude a permis de donner une estimation sur la prévalence des infections nosocomiales au niveau du service de néonatalogie du CHUC et de déterminer les germes responsables. Le point qui reste à résoudre dans cette étude est de proposer la mise en place d'une stratégie de la démarche qualité en hygiène hospitalière au niveau de l'unité. Cette stratégie comprend plusieurs étapes à savoir :

Première étape : la sensibilisation des responsables qui vise à expliquer l'importance des enjeux d'une démarche qualité en hygiène.

Deuxième étape : renforcer les capacités par l'information, la sensibilisation et la formation du personnel dans l'hygiène hospitalière et l'organisation des journées d'hygiène ouvertes à tout le personnel.

Troisième étape : la réalisation d'un audit de diagnostic par des auditeurs qualité. Cet audit permet d'évaluer l'état des lieux de l'hygiène hospitalière par la réalisation d'un diagnostic réaliste et fidèle de la situation (la pratique du lavage des mains et du nettoyage/désinfection des surfaces, microbiologie de l'environnement) pour identifier, décrire et analyser les points forts du système existant et les points faibles (axes d'amélioration).

Quatrième étape : proposition des actions correctives qui s'articulent autour de deux points primordiaux : la séparation de l'unité en fonction des niveaux de risque et la disponibilité des postes de lavage des mains.

Cinquième étape : l'évaluation de la démarche prévue après la mise en place des actions correctives. Elle fait partie intégrale de la mise en place de la démarche qualité. Cette démarche qualité en hygiène hospitalière doit permettre de décrire les processus et de proposer des solutions locales dans un but d'amélioration de la qualité et la sécurité des soins et de la satisfaction des usagers et des professionnels de santé.

Notre démarche doit générer des changements dans la méthode de travail et dans l'organisation. Son acceptation et sa pérennisation ne pourra s'envisager que si un climat de confiance et de respect mutuel est installé entre les décideurs et les acteurs dès le démarrage. Il faut ajouter que le champ d'application de l'hygiène hospitalière est vaste et complémentaire (mains, tenue vestimentaire, surface, air, matériels, linge, déchets, architecture).

CONCLUSION

Les infections nosocomiales constituent un sérieux problème de santé intrahospitalier. Elles représentent une préoccupation majeure dans les unités de néonatalogie en raison de leur morbi-mortalité élevée et de l'allongement des durées d'hospitalisation qu'elles provoquent.

L'enquête effectuée au niveau du service de néonatalogie du CHUC sur 229 dossiers des nouveau-nés a montré que la prévalence des infections nosocomiales est de 22,3% et l'âge moyen des nouveaux nés infectés est de 7,6 jours \pm 4,6 avec une durée de séjour moyenne de 12,65 jours (3-78j). Les infections selon l'organe atteint étaient : les infections digestives (58%), les septicémies (21%), les infections urinaires (9%) et l'omphalite (3%). Les germes responsables sont les bacilles gramme négatif avec 94% (dont 52% sont des *Salmonella heidelberg* et 27% sont des *Klebsiella pneumoniae*) et les Cocci gramme positif avec 6%.

La régression logistique a montré que les principaux facteurs de risques identifiés sont : le petit poids de naissance, la durée d'hospitalisation (plus de 3j), l'alimentation par sonde de gavage ($P=0.000005$; OR =4,54), l'allaitement artificiel ($p < 0,0001$; OR = 34,31) et l'utilisation élargie d'une antibiothérapie.

La variété des définitions des IN et du sepsis nosocomial associé aux différences de critères pour leur évaluation rend leur diagnostic difficile. Ce problème, retentit sur les politiques de diagnostic et par conséquent sur le traitement, expose les nouveau-nés à une antibiothérapie inutile et abusive majorant ainsi le risque d'infections beaucoup plus sérieuses avec une multi-résistance des bactéries. Il est donc nécessaire de continuer les recherches sur les tests de diagnostic ayant une haute sensibilité et spécificité et de se pencher sur une définition uniforme de l'infection vraie, de la colonisation et de la bactériémie associée au cathéter.

La lutte contre les infections nosocomiales, la réduction de la morbi-mortalité hospitalière néonatales et la réduction des dépenses hospitalières nécessitent la mise en place d'une stratégie de prévention originale qui s'appuie sur l'information et la sensibilisation sur les infections nosocomiales. Elle doit commencer par la prise en charge des grossesses et de l'accouchement qui tiennent compte du risque nosocomial avec maîtrise de la prescription antibiotique chez la mère. L'hygiène stricte tout au long de la prise en charge des nouveau-nés est indispensable et les procédures invasives doivent être limitées en fréquence et durée. Les pouvoirs publics, les professionnels de santé, l'hygiéniste, l'épidémiologiste et les laboratoires de microbiologie doivent aussi converger les efforts pour réduire, voire éradiquer l'infection nosocomiale.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

- [1] N. Hyldig *et al.*, « Prophylactic incisional negative pressure wound therapy reduces the risk of surgical site infection after caesarean section in obese women: a pragmatic randomised clinical trial », *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.*, vol. 126, n° 5, p. 628–635, 2019.
- [2] S. Chu, A. Procaskey, S. Tripp, M. Naples, H. White, et L. Rhein, « Quality improvement initiative to decrease time to full feeds and central line utilization among infants born less than or equal to 32 0/7 weeks through compliance with standardized feeding guidelines », *J. Perinatol.*, p. 1, 2019.
- [3] A. Helyaich, N. E. I. Slitine, F. Bennaoui, N. Soraa, et F. M. R. Maoulainine, « Bacterial Nosocomial Infection: Experience of the Neonatal Intensive Care Unit at the University Hospital of Marrakech », *Open Infect. Dis. J.*, vol. 11, n° 1, 2019.
- [4] N. Kassira, C. A. Laituri, et C. N. Paidas, « Pancreatic Problems in Infants and Children », in *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract, 2 Volume Set*, Elsevier, 2019, p. 1215–1225.
- [5] M. RATBI, « STAPHYLOCOCCUS AUREUS ET MALADIES TOXINIQUES », PhD Thesis, 2019.
- [6] L. Morin, A. F. Pierre, P. Tissieres, J. Miatello, et P. Durand, « Actualités sur le sepsis et le choc septique de l'enfant », *Médecine Intensive Réanimation*, vol. 28, n° 3, p. 239–248, 2019.
- [7] A. J. H. Cremers *et al.*, « Surveillance-embedded genomic outbreak resolution of methicillin-susceptible Staphylococcus aureus in a neonatal intensive care unit », *bioRxiv*, p. 584359, 2009.
- [8] N. CHABNI-SETTOUTI, « Surveillance du risque infectieux en unité de néonatalogie EHS mère-enfant de Tlemcen" 2009–2010" », PhD Thesis.
- [9] S. OUMMOU, « La transfusion érythrocytaire chez le prématuré », PhD Thesis, 2012.
- [10] T. C. Horan, M. Andrus, et M. A. Dudeck, « CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting », *Am. J. Infect. Control*, vol. 36, n° 5, p. 309–332, 2008.
- [11] A. L. A. Berry, « Health Care-Associated Infections in the Neonatal Intensive Care Unit, A Review of Impact, Risk Factors, and Prevention Strategies », *Newborn Infant Nurs. Rev.*, vol. 10, n° 4, p. 187–194, 2010.
- [12] B. W. Trautner, « Management of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) », *Curr. Opin. Infect. Dis.*, vol. 23, n° 1, p. 76, 2010.
- [13] F.-M.-R. Maoulainine *et al.*, « Épidémiologie de l'infection nosocomiale bactérienne dans un service de réanimation néonatale marocain », *Arch. Pédiatrie*, vol. 21, n° 9, p. 938–943, 2014.

- [14] C. Lemarie, C. Savagner, B. Leboucher, S. Le Bouedec, P. Six, et B. Branger, « Bactériémies nosocomiales sur cathéters veineux centraux en néonatalogie », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 36, n° 4, p. 213–218, 2006.
- [15] D. Burgner et D. Isaacs, « Nosocomial neonatal infections », in *Seminars in Neonatology*, 1996, vol. 1, p. 169–175.
- [16] N. Malachowa, S. D. Kobayashi, J. Lovaglio, et F. R. DeLeo, « Mouse Model of Staphylococcus aureus Skin Infection », in *Mouse Models of Innate Immunity*, Springer, 2019, p. 139–147.
- [17] Y. Aujard, A. Bedu, E. Bingen, et S. Bonacorsi, « Infections nosocomiales en pédiatrie », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 25, p. 36–43, 1995.
- [18] R. Brittain-Long, L.-M. Andersson, S. Olofsson, M. Lindh, et J. Westin, « Seasonal variations of 15 respiratory agents illustrated by the application of a multiplex polymerase chain reaction assay », *Scand. J. Infect. Dis.*, vol. 44, n° 1, p. 9–17, 2012.
- [19] I.-C. Tai, Y.-C. Huang, R.-I. Lien, C.-G. Huang, K.-C. Tsao, et T.-Y. Lin, « Clinical manifestations of a cluster of rotavirus infection in young infants hospitalized in neonatal care units », *J. Microbiol. Immunol. Infect.*, vol. 45, n° 1, p. 15–21, 2012.
- [20] C. D. V. de Blavous, « Étude épidémiologique des infections nosocomiales chez les grands prématurés de moins de 33 semaines d'aménorrhée, nés en 2015 au CHU de Rouen », 2018.
- [21] S. Hamouda, « LES INFECTIONS NOSOCOMIALES NEONATALES », PhD Thesis.
- [22] T. Strunk *et al.*, « Responsiveness of human monocytes to the commensal bacterium Staphylococcus epidermidis develops late in gestation », *Pediatr. Res.*, vol. 72, n° 1, p. 10, 2012.
- [23] B. Leboucher, M. Leblanc, I. Berlie, C. Savagner, C. Lemarié, et S. Le Bouédec, « Prévention des septicémies nosocomiales sur cathéters veineux centraux dans une unité de réanimation néonatale: impact d'une procédure d'information », *Arch. Pédiatrie*, vol. 13, n° 5, p. 436–441, 2006.
- [24] P. Pina *et al.*, « Infections nosocomiales à rotavirus dans un service de pédiatrie générale: épidémiologie, typage moléculaire et facteurs de risque », *Arch. Pédiatrie*, vol. 7, n° 10, p. 1050–1058, 2000.
- [25] R. Brittain-Long, L.-M. Andersson, S. Olofsson, M. Lindh, et J. Westin, « Seasonal variations of 15 respiratory agents illustrated by the application of a multiplex polymerase chain reaction assay », *Scand. J. Infect. Dis.*, vol. 44, n° 1, p. 9–17, 2012.
- [26] M. Gérard *et al.*, « L'infection urinaire du nouveau-né », *Arch. Pédiatrie*, vol. 5, p. 254S–259S, 1998.
- [27] J. M. Correas, M. Claudon, F. Tranquart, et O. Hélénon, « Échographie de contraste: les applications rénales », *J. Radiol.*, vol. 84, n° 2-C2, p. 2041–2054, 2003.

- [28] I. Spasojević, B. Obradović, et S. Spasić, « Bench-to-bedside review: neonatal sepsis-redox processes in pathogenesis », *Crit. Care*, vol. 16, n° 3, p. 221, 2012.
- [29] P. Berthelot, F. Grattard, F. O. Mallaval, A. Ros, F. Lucht, et B. Pozzetto, « Epidémiologie des infections nosocomiales à *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* et *Stenotrophomonas maltophilia* », *Pathol. Biol.*, vol. 53, n° 6, p. 341–348, 2005.
- [30] R. I. Badr, E. Hammad, M. F. Salama, B. Shouman, H. Abdel-Hady, et N. Nasef, « Risk Factors of Catheter Related Blood Stream Infection in Neonatal Intensive Care Unit: Experience from a Developing Country », *Egypt. J. Med. Microbiol.*, vol. 38, n° 1232, p. 1–8, 2013.
- [31] J. T. Coyle, M. L. Oster-Granite, et J. D. Gearhart, « The neurobiologic consequences of Down syndrome », *Brain Res. Bull.*, vol. 16, n° 6, p. 773–787, 1986.
- [32] B. J. Stoll *et al.*, « Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD Neonatal Research Network », *Pediatrics*, vol. 110, n° 2, p. 285–291, 2002.
- [33] R. P. Gaynes *et al.*, « Nosocomial infections among neonates in high-risk nurseries in the United States », *Pediatrics*, vol. 98, n° 3, p. 357–361, 1996.
- [34] S. Hamouda, « LES INFECTIONS NOSOCOMIALES NEONATALES », PhD Thesis.
- [35] R. Leclercq, « Résistance des staphylocoques aux antibiotiques », in *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*, 2002, vol. 21, p. 375–383.
- [36] J. E. Baley, R. M. Kliegman, B. Boxerbaum, et A. A. Fanaroff, « Fungal colonization in the very low birth weight infant », *Pediatrics*, vol. 78, n° 2, p. 225–232, 1986.
- [37] E. Jayamani, A. L. Colombo, et E. Mylonakis, « Pathogenesis of the *Candida parapsilosis* Complex in the Model Host *Caenorhabditis elegans* », *Fungal Pathog. Hum. Grow. Threat.*, p. 164, 2019.
- [38] F. M. Muñoz *et al.*, « Influenza A virus outbreak in a neonatal intensive care unit », *Pediatr. Infect. Dis. J.*, vol. 18, n° 9, p. 811–815, 1999.
- [39] F. Simon, P. Kraemer, J. J. De Pina, E. Demortiere, et C. Rapp, « Le risque nosocomial en Afrique intertropicale-Partie 2: les infections des patients », *Med Trop.*, vol. 67, n° 2, p. 197–20, 2007.
- [40] K. Moncion, K. Young, M. Tunis, S. Rempel, R. Stirling, et L. Zhao, « Efficacité des pratiques en matière d'hygiène des mains dans la prévention de l'infection par le virus de la grippe en milieu communautaire: examen systématique », *DÉFIS LIÉS AU CONTRÔLE Infect.*, vol. 45, p. 13, 2019.
- [41] L. Merzougui *et al.*, « Facteurs de risque de l'infection nosocomiale Bactérienne au niveau d'un centre de néonatalogie du Centre Tunisien. «Étude cas-témoin»: à propos de 184 cas », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 31, n° 1, p. 18–26, 2018.

- [42] P. Wilson et A. Zumla, « Transmission and prevention of acute viral respiratory tract infections in hospitals », *Curr. Opin. Pulm. Med.*, vol. 25, n° 3, p. 220–224, 2019.
- [43] D. L. Moore, *La prévention et le contrôle des infections au cabinet du pédiatre*. Oxford University Press US, 2018.
- [44] P. Pigny *et al.*, « Paraganglioma after maternal transmission of a succinate dehydrogenase gene mutation », *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, vol. 93, n° 5, p. 1609–1615, 2008.
- [45] C. BEITAR, « Les infections virales chez le nouveau-né: épidémiologie et diagnostic virologique », PhD Thesis, 2019.
- [46] T. Sakamoto *et al.*, « Six-mode seven-core fiber for repeated dense space-division multiplexing transmission », *J. Light. Technol.*, vol. 36, n° 5, p. 1226–1232, 2018.
- [47] A. Habzi et S. Benomar, « Les infections nosocomiales néonatales », *J. Pédiatr. Pueric.*, vol. 14, n° 7, p. 419–424, 2001.
- [48] E. Lachassinne, E. Letamendia-Richard, et J. Gaudelus, « Épidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie », *Arch. Pédiatrie*, vol. 11, n° 3, p. 229–233, 2004.
- [49] L. Caspari, E. Epstein, A. Blackman, L. Jin, et D. A. Kaufman, « Human factors related to time-dependent infection control measures: “Scrub the hub” for venous catheters and feeding tubes », *Am. J. Infect. Control*, vol. 45, n° 6, p. 648–651, 2017.
- [50] O. Flidel-Rimon, A. Guri, D. Levi, P. Ciobotaro, M. Oved, et E. S. Shinwell, « Reduction of hospital-acquired infections in the neonatal intensive care unit: A long-term commitment », *Am. J. Infect. Control*, 2019.
- [51] J. Estañ-Capell, B. Alarcón-Torres, J. D. Bermúdez, L. Martínez-Rodríguez, et C. Martínez-Costa, « Effect of a surveillance system for decreasing neonatal nosocomial infections », *Early Hum. Dev.*, vol. 131, p. 36–40, 2019.
- [52] L. Lemarchand, A. A. MacLeod, M. Canault, et S. Kern, « Développement de la parole et de la mastication: Evolution de la durée des cycles oscillatoires mandibulaires observés entre 8 et 14 mois chez 4 enfants québécois. », in *Journées d’Etudes sur la Parole*, 2018.
- [53] N. Chabni, D. Regagba, K. Meguenni, S. M. Ghomari, et M. C. Smahi, « Facteurs de risque de l’infection nosocomiale au niveau du service de néonatalogie polyvalente de l’établissement hospitalier spécialisé mère-enfant de Tlemcen à l’Ouest algérien, «étude cas-témoins» », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 28, n° 2, p. 71–79, 2015.
- [54] N. B. Jaballah *et al.*, « Epidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne », *Médecine Mal. Infect.*, vol. 36, n° 7, p. 379–385, 2006.
- [55] M. Doufair *et al.*, « Clostridium difficile bacteremia: Report of two cases in French hospitals and comprehensive review of the literature », *IDCases*, vol. 8, p. 54–62, 2017.

- [56] C. Chiaverini, « Peau du nouveau-né », *J. Pédiatrie Puériculture*, 2019.
- [57] J. M. Davison et P. E. Wischmeyer, « Probiotic and synbiotic therapy in the critically ill: State of the art », *Nutrition*, vol. 59, p. 29–36, 2019.
- [58] J. P. Langhendries, T. Paquay, M. Hannon, et J. Darimont, « Acquisition de la flore intestinale néonatale: rôle sur la morbidité et perspectives thérapeutiques », *Arch. Pédiatrie*, vol. 5, n° 6, p. 644–653, 1998.
- [59] O. Morel *et al.*, « Parvovirus B19 et grossesse: revue de la littérature », *Gynécologie Obstétrique Fertil.*, vol. 35, n° 11, p. 1095–1104, 2007.
- [60] E. K. Kamgaing, S. M. Rogombé, M. Mymbila, M. M. M'ella, J. Koko, et S. Ategbó, « Colonisation digestive par des germes nosocomiaux des nouveau-nés hospitalisés au CHU d'Angondjé: aspects épidémiologiques et facteurs de risque », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 30, n° 5-6, p. 193–200, 2017.
- [61] M. Ramsay, « Les problèmes alimentaires chez les bébés et les jeunes enfants », *Devenir*, vol. 13, n° 2, p. 11–28, 2001.
- [62] V. Rigourd *et al.*, « Conseils pour l'allaitement maternel », *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 31, n° 2, p. 53–74, 2018.
- [63] M.-A. Dommergues, F. Robichon, S. Soltane, S. Refol, P. Panel, et P. Foucaud, « Vaccination des nouveau-nés à risque élevé de tuberculose dans une maternité française », *Arch. Pédiatrie*, vol. 16, n° 9, p. 1270–1275, 2009.
- [64] M. J. Lohouès-Kouacou *et al.*, « Transmission materno-fœtale du virus B de l'hépatite en Côte d'Ivoire. Plaidoyer pour la vaccination de masse », *Cah. Détudes Rech. Francoph.*, vol. 8, n° 6, p. 401–4, 1999.
- [65] D. S. Perlin, R. Rautemaa-Richardson, et A. Alastruey-Izquierdo, « The global problem of antifungal resistance: prevalence, mechanisms, and management », *Lancet Infect. Dis.*, vol. 17, n° 12, p. e383–e392, 2017.
- [66] A. P. Stanko, J. Sóki, D. V. Brkić, et V. Pleško, « Lactate dehydrogenase activity in *Bacteroides fragilis* group strains with induced resistance to metronidazole », *J. Glob. Antimicrob. Resist.*, vol. 5, p. 11–14, 2016.
- [67] V. D. Rosenthal, « Epidemiology and Prevention of HAIs Worldwide in ICUs with Limited Resources: Experience of the International Nosocomial Infection Control Consortium Global Network », *Crit. Care Update* 2019, p. 44, 2019.
- [68] A. R. Abdelraheim *et al.*, « Intra-abdominal infection (IAI) following cesarean section: a retrospective study in a tertiary referral hospital in Egypt », *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 19, n° 1, p. 234, 2019.
- [69] « Repeated prevalence surveys of paediatric hospital-acquir... - Google Scholar ». [En ligne]. Disponible sur: https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2019&q=Repeated+prevalence+surveys+of+paediatric+hospital-acquired+infection.+J+Hosp+Infect+1996%3B34%283%29%3A163-70.&btnG=. [Consulté le: 12-juill-2019].

- [70] P. Bocanegra-Ibarias *et al.*, « The successful containment of a hospital outbreak caused by NDM-1-producing *Klebsiella pneumoniae* ST307 using active surveillance », *PloS One*, vol. 14, n° 2, p. e0209609, 2019.
- [71] A. B. Caughey et M. Cheyney, « Home and Birth Center Birth in the United States: Time for Greater Collaboration Across Models of Care », *Obstet. Gynecol.*, vol. 133, n° 5, p. 1033–1050, 2019.
- [72] J.-F. Timsit *et al.*, « Recommandations Formalisées d'Experts ».
- [73] D. Curcio, A. Cane, F. Fernández, et J. Correa, « Surgical site infection in elective clean and clean-contaminated surgeries in developing countries », *Int. J. Infect. Dis.*, vol. 80, p. 34–45, 2019.
- [74] H. Jia *et al.*, « The Attributable Direct Medical Cost of Healthcare Associated Infection Caused by Multidrug Resistance Organisms in 68 Hospitals of China », *BioMed Res. Int.*, vol. 2019, 2019.
- [75] A. Y. Noaman, A. H. M. Ragab, N. Al-Abdullah, A. Jamjoom, F. Nadeem, et A. G. Ali, « Predicting and reducing “hospital-acquired infections” using a knowledge-based e-surveillance system », *Expert Syst.*, p. e12402, 2019.
- [76] V. C. Cheng *et al.*, « Whole-genome sequencing data-based modeling for the investigation of an outbreak of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive care unit in Hong Kong », *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 38, n° 3, p. 563–573, 2009.
- [77] A. K. Paswan, D. C. Raju, D. K. Singh, R. K. Dubey, et P. K. Mishra, « An observational study of the risk factors and incidence of invasive fungal infections in ICU patientsAn observational study of the risk factors and incidence of invasive fungal infections in ICU patients », *Anaesth. Pain Intensive Care*, p. 136–140, 2019.
- [78] F. T. M. Freitas, A. Araujo, M. I. S. Melo, et G. A. S. Romero, « Late-onset sepsis and mortality among neonates in a Brazilian Intensive Care Unit: a cohort study and survival analysis », *Epidemiol. Infect.*, vol. 147, 2019.
- [79] B. Arhouné *et al.*, « Intestinal carriage of antibiotic resistant *Acinetobacter baumannii* among newborns hospitalized in Moroccan neonatal intensive care unit », *PloS One*, vol. 14, n° 1, p. e0209425, 2019.
- [80] R. Hassan, A.-H. El-Gilany, et N. El-Mashad, « Device-associated infection rates in different intensive care units in a tertiary care hospital in Egypt », *Am. J. Prev. Med.*, vol. 4, n° 1, p. 1–7, 2019.
- [81] O. OUZZINE, « importance des staphylocoques a coagulase négative dans les infections primitives sévères: recherche de nouveaux facteurs de virulence », PhD Thesis, 2006
- [82] E. SO, « ction d prospe chirurg ».
- [83] B. Eshetu *et al.*, « Intravenous fluid contaminated with *Klebsiella oxytoca* as a source of sepsis in a preterm newborn: Case report », *Am. J. Infect. Control*, 2019.

- [84] D. Lindsay, C. Thoms-Rodriguez, S. Maragh, et A. M. Nicholson, « Multidrug Resistant Organisms in the Intensive Care Unit of a Tertiary Care Hospital in Jamaica ».
- [85] S. Mukhopadhyay, S. Sengupta, et K. M. Puopolo, « Challenges and opportunities for antibiotic stewardship among preterm infants », *Arch. Dis. Child.-Fetal Neonatal Ed.*, vol. 104, n° 3, p. F327–F332, 2001.
- [86] H. S. Rane *et al.*, « *Candida albicans* Pma1p contributes to growth, pH homeostasis and hyphal formation », *Front. Microbiol.*, vol. 10, p. 1012, 2007.
- [87] A. JABAL, « Prescription des anti-infectieux chez la femme enceinte », PhD Thesis, 2019.
- [88] M. Mutlu, Y. Aslan, F. Aktürk Acar, . Kader, G. Bayramo lu, et G. Yılmaz, « Changing trend of microbiologic profile and antibiotic susceptibility of the microorganisms isolated in the neonatal nosocomial sepsis: a 14 years analysis », *J. Matern. Fetal Neonatal Med.*, p. 1–8, 2001.
- [89] M. M. Nizar, « CONSOMMATION DES ANTIBIOTIQUES AU SERVICE DE REANIMATION A1 », 2005.
- [90] A. Facciola *et al.*, « The role of the hospital environment in the healthcare-associated infections: a general review of the literature », *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 23, p. 1266–1278, 2002.
- [91] C. Harris, H. Patel, O. Corn, U. Harris, M. Munyagwa, et A. Greenough, « Infection control and treatment guidelines and neonatal mortality in a rural hospital in Uganda », *Paediatr. Int. Child Health*, vol. 39, n° 2, p. 124–127, 2000.
- [92] N. Spotswood *et al.*, « Association of Center-Specific Patient Volumes and Early Respiratory Management Practices with Death and Bronchopulmonary Dysplasia in Preterm Infants », *J. Pediatr.*, 2009.
- [93] M. Gueye *et al.*, « Management of Neonatal Infectious Risk Factors (IRF) in Senegal », *Clin. Mother Child Health*, vol. 16, n° 1, 2013.
- [94] M. R. Camille, « POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE ».
- [95] S. Eschborn et J.-H. Weitkamp, « Procalcitonin versus C-reactive protein: review of kinetics and performance for diagnosis of neonatal sepsis », *J. Perinatol.*, p. 1, 2010.
- [96] O. Walker, C. B. Kenny, et N. Goel, « Neonatal sepsis », *Paediatr. Child Health*, 2014.

ANNEXES

Annexe 1 : Formulaire papier pour la collecte des données

N° de dossier : _____ Date d'admission : ____/____/____
Date de sortie : ____/____/____ Durée d'hospitalisation : _____

INFORMATIONS PERSONNELLES :
Nom du nourrisson : _____ Prénom : _____ Age : _____ mois
Date de naissance : ____/____/____
Sexe: M F Groupage : _____

NAISSANCE ET ACCOUCHEMENT :

Type d'accouchement :
Vaginal normal Forceps Siège Césarienne

Bébé prématuré : OUI NON
Si OUI , il est né :
 entre 33 et 36 semaines
 entre 29 et 32 semaines
 avant 28 semaines

À la naissance, y avait-il :
Jaunisse Cyanose (bleu) Anomalies congénitales autre _____

Allaitement :
Sein Durée _____ Biberon Type de lait _____

Est-ce qu'un diagnostic a été posé à votre enfant ? (si oui préciser)

Historique de vaccination : _____

Vit k _____

MOTIF D'HOSPITALISATION :

SIGNES VITAUX :

Température : _____

Poids : _____ taille : _____

TRAITEMENT AU COURS DE L'HOSPITALISATION :

Corticothérapie : Oui Non Si oui,

DCI 1: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 2: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 3: _____ Dose: _____ Durée : _____

Antibiothérapie : Oui Non Si oui,

DCI 1: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 2: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 3: _____ Dose: _____ Durée : _____

DCI 4: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 5: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 6: _____ Dose: _____ Durée : _____

Antibiothérapie à l'entrée :

Monothérapie Bithérapie Trithérapie

Autres : Oui Non Si oui,

DCI 1: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 2: _____ Dose : _____ Durée : _____

DCI 3: _____ Dose: _____ Durée : _____

Infection nosocomiale Oui Non

Manifestation de premier signe après l'admission: _____ Jours

Nature d'infection :

Parasitaire Bactérienne Virale Fongique

TYPE D'INFECTION:

digestive Septicémie

urinaire Pneumopathie

Omphalite ostéomyélite

Infection sur cathéter

Autres : _____

SYMPTOMES

fièvre vomissement

diarrhée douleur abdominale

perte d'appétit perte du poids

Autres : _____

ANALYSES :

FNS : _____

VS: _____

ECBU : _____

CRP : _____

Hémoculture : _____

Coprologie parasitaire : _____

Bilirubine : _____

Bilan biochimique : _____

ECB LCR : _____

Autres : _____

ETAT DE LA MAMAN PENDANT LA GROSSESSE :

Infection chez la mère pendant la grossesse :	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Présentation d'une cause infectieuse à l'admission :	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Autres pathologies :	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non

EN CAS DE BEBE PREMATURE

Les complications possibles de la prématurité	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	si oui ;

TABLEAUX DES RESULTATS DES ANALYSES :

N° _____	Type	Date	Culture	Germes
----------	------	------	---------	--------

Antibiogramme des entérobactéries

Amoxicilline			Gentamycine		
Amoxicilline + acide clavulanique			Kanamycine		
Ticarcycline			Tobramycine		
Piperacilline			Netilmycine		
Cefazoline			Amikacine		
Cefoxitine			Acide nalidixique		
Cefotaxime			Pefloxacine		
Ceftazidime			Ciprofloxacine		
Cefepime			Sulfamethoxazol+trimetoprim		
Aztreonam			Colistine		
Ertapenem			chloramphenicol		
Imipinem			Nitrofurantoine		
Fosfomycine					
Tetracycline					

l'état de sortie:

 Vivant

 Décédé:

RÉSUMÉS

Résumé

Les infections nosocomiales représentent un réel problème dans les unités de néonatalogie. Les nouveau-nés hospitalisés et en particulier les prématurés ont un état de santé précaire et un système de défense fragile, ce qui les rend vulnérables aux infections nosocomiales. L'objectif de cette étude est d'estimer la prévalence des IN et d'identifier les microorganismes responsables ainsi que les principaux facteurs de risque liés à l'acquisition d'IN au sein du service de néonatalogie du CHU Constantine. Ce travail est une enquête descriptive rétrospective portant sur l'étude des dossiers des nouveau-nés hospitalisés, et ayant séjourné plus de 48h, au niveau du service sus cité au cours de l'année 2018.

Sur 229 dossiers des nouveau-nés inclus dans l'enquête 51 d'entre eux ont présenté une IN avec une prévalence de 22,3%. La durée moyenne d'hospitalisation est de 12,65 jours (3-78j). Les infections selon l'organe atteint étaient : les infections digestives (58%), les septicémies (21%), les infections urinaires (9%) et l'omphalite (3%). Les germes responsables sont les bacilles Gram négatif avec 94% (dont 52% sont des *Salmonella heidelberg* et 27% sont des *Klebsiella pneumoniae*) et les Cocci Gram positif avec 6%.

La régression logistique a montré que les principaux facteurs de risques identifiés sont: le petit poids de naissance, la durée d'hospitalisation (plus de 3j), l'alimentation par sonde de gavage ($P=0.000005$; $OR =4,54$), l'allaitement artificiel ($p < 0,0001$; $OR = 34,31$) et l'utilisation élargie d'une antibiothérapie.

Ces résultats permettent de déduire que la prévalence élevée des IN nécessite la surveillance épidémiologique et la mise en place d'une stratégie de prévention adaptée.

Mots clés : Infection nosocomial, nouveau-nés, prévalence, germes, antibiorésistance.

:

عدوى المستشفيات هي مشكلة حقيقية في وحدة حديثي الولادة. يعاني المواليد الجدد في المستشفيات، من حالة صحية محفوفة بالمخاطر ونظام دفاع هش ، مما يجعلهم عرضة للإصابة بالالتهابات المستشفوية. الهدف من هذه الدراسة هو تقدير معدل انتشار عدوى المستشفيات وتحديد الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة وعوامل الخطر الرئيسية المرتبط بها في قسم حديثي الولادة في مستشفى CHU قسنطينة . هذا العمل عبارة عن دراسة وصفية بأثر رجعي حول دراسة الأطفال حديثي الولادة الذين دخلوا في المستشفى لأكثر من 48

2018

من بين 229 مولوداً تم تضمينهم في الاستبيان ، قدم 51 منهم معدل إصابة بنسبة 22.3 .
يوم (3-78 أيام). كانت الإصابات حسب العضو المصاب: التهابات الجهاز الهضمي (58) (21)

94 (منها 52) التهابات المسالك البولية (9) والتهاب السحايا (3). الكائنات المسببة هي عصيات سا من السالمونيلا هايدلبرغ و 27 من الكلبسيلا الرئوية) وكوتشي غرام إيجابية مع 6 . أظهر أن عوامل الخطر الرئيسية المحددة هي: انخفاض الوزن عند الولادة ، ومدة الاستشفاء (أكثر من 3 أيام) ، والتغذية عن طريق أنبوب التغذية (P = 0.000005 = 4.54) ، الرضاعة الطبيعية (P > 0.0001 = 34.31) وتوسيع استخدام العلاج بالمضادات الحيوية هذه النتائج تجعل من الممكن أن نستنتج أن ارتفاع معدل انتشار عدوى المستشفيات يتطلب مراقبة وبائية وتنفيذ استراتيجية وقائية مناسبة.

الكلمات المفتاحية: عدوى المستشفيات ، حديثي الولادة ، الانتشار ، الجراثيم ، مقاومة مضادات الميكروبات

Summary

Nosocomial infections represent a real problem in neonatal units. Hospitalized newborns, especially premature infants, have a precarious state of health and a weak defense system, which make them vulnerable to nosocomial infections. The objectives of this investigation are to estimate the prevalence of NI and to identify both the responsible microorganisms as well as the main risk factors related to the acquisition of NI in the neonatology service , of CHU Constantine. This work is a retrospective and her descriptive survey on the study of hospitalized newborns who stayed more than 48 hours in the mentioned service during 2018.

Among 229 newborns included in the survey, 51 of them presented an NI with a prevalence of 22.3%. The average duration of hospitalization is 12.65 days (3-78 days). According to the affected organ, infections were : digestive infections (58%), septicemia (21%), urinary tract infections (9%) and omphalitis (3%). The causative germs are bacilli Gram negative - with 94% (52% are *Salmonella heidelberg* and 27% are *Klebsiella pneumoniae*) and Cocci Gram positive with 6%.

Logistic regression showed that the main identified risk factors were birth's low weight, duration of hospitalization (more than 3 days), alimentation by feeding tube (P = 0.000005, OR = 4.54),artificial breast-feeding (p <0.0001, OR = 34.31) and expanded use of antibiotic-therapy.

These results make it possible to deduce that the high prevalence of IN requires both the epidemiological surveillance and the implementation of an appropriate prevention strategy.

Key words: Nosocomial infections, newborns, prevalence, germs, antibiotic resistance

Noms et Prénoms : BENABBAS Dounia Rania KARA Sawsan	Date de soutenance : le 25-07-2019
<p align="center">Thème : <i>Etude rétrospective sur les infections nosocomiales au niveau du service de néonatalogie du CHU de Constantine</i></p>	
<p>Résumé :</p> <p>Les infections nosocomiales représentent un réel problème dans les unités de néonatalogie. Les nouveau-nés hospitalisés et en particulier les prématurés ont un état de santé précaire et un système de défense fragile, ce qui les rend vulnérables aux infections nosocomiales. L'objectif de cette étude est d'estimer la prévalence des IN et d'identifier les microorganismes responsables et les principaux facteurs de risque liés à l'acquisition d'IN au sein du service de néonatalogie du CHU Constantine. Ce travail est une enquête descriptive rétrospective portant sur l'étude des dossiers des nouveau-nés hospitalisés, et ayant séjourné plus de 48h, au niveau du service sus cité au cours de l'année 2018.</p> <p>Sur 229 dossiers des nouveau-nés inclus dans l'enquête 51 d'entre eux ont présenté une IN avec une prévalence de 22,3%. La durée moyenne d'hospitalisation est de 12,65 jours (3-78j). Les infections selon l'organe atteint étaient : les infections digestives (58%), les septicémies (21%), les infections urinaires (9%) et l'omphalite (3%). Les germes responsables sont les bacilles gramme négatif avec 94% (dont 52% sont des <i>Salmonella heidelberg</i> et 27% sont des <i>Klebsiella pneumoniae</i>) et les Cocci gramme positif avec 6%.</p> <p>La régression logistique a montré que les principaux facteurs de risques identifiés sont: le petit poids de naissance, la durée d'hospitalisation (plus de 3j), l'alimentation par sonde de gavage (P=0.000005 ; OR =4,54), l'allaitement artificiel (p < 0,0001 ; OR = 34,31) et l'utilisation élargie d'une antibiothérapie.</p> <p>Ces résultats permettent de déduire que la prévalence élevée des IN nécessite la surveillance épidémiologique et la mise en place d'une stratégie de prévention adaptée.</p>	
<p>Mots clés : Infection nosocomial, nouveau-nés, prévalence, germes, antibiorésistance.</p>	
<p>Service de néonatalogie du centre Hospitalo-universitaire de Constantine (CHUC).</p>	
<p>Président de jury : BELLIL I. Rapporteur : BENHAMDI A. Examineur: OUIBRAHIME. Maitre de stage : HADJITE.</p>	<p>MCB UFM Constantine 1 MCB UFM Constantine 1 MCB UFM Constantine 1 Prof. CHU Constantine.</p>

