



Facteurs de risque de bactériémie nosocomiale néonatale au Centre Hospitalier Universitaire Mère – Enfant Tsaralalana, Antananarivo, Madagascar.

Risk factors for neonatal nosocomial bacteremia at the Tsaralalana Mothers and Children University Hospital.

MTM RAMANAMPAMONJY^{(1)*}, R J RASAMOELISON⁽²⁾, H S C SAMENA⁽¹⁾, S H RAMBELOSON⁽¹⁾, V L RAHAJAMANANA⁽¹⁾, A L ROBINSON^(1,3)

(1) Service de Pédiatrie, Centre Hospitalier Universitaire Mère—Enfant Tsaralalana, Antananarivo, Madagascar

(2) Service de Réanimation Néonatale, Centre Hospitalier Universitaire Gynéco—obstétrique Befelatanana, Antananarivo, Madagascar

(3) Faculté de Médecine d'Antananarivo, BP 375, Antananarivo, Madagascar

Soumis le 23 Août 2022
Accepté le 21 Septembre 2022

RESUME

Introduction : La bactériémie nosocomiale est la forme la plus courante d'infection nosocomiale chez les nouveau-nés. L'objectif de cette étude était d'identifier les facteurs de risque de bactériémie nosocomiale en néonatalogie. **Méthodes :** Une étude cas-témoins était menée au Centre Hospitalier Universitaire Mère-Enfant Tsaralalana sur une période de 27 mois allant du 1^{er} janvier 2019 au 30 mars 2021. **Résultats :** Trente-deux cas pour 64 témoins appariés selon le genre et la date d'admission étaient retenus. La fréquence hospitalière de la bactériémie nosocomiale néonatale était de 3%. Les facteurs de risque identifiés étaient : la prématurité (OR=2,75 [1,02-7,44] ; p=0,04) ; l'infection néonatale bactérienne à l'admission (OR=4,39 [1,2-16,14] ; p=0,017) ; l'asphyxie périnatale (OR=12,2 [3,12-47,64] ; p<0,0005) ; la perfusion à l'admission (OR 13,09 [1,66-102,93] ; p=0,0025) ; la durée de la perfusion supérieure à 7 jours (OR=6,61 [2,21-19,62] ; p=0,0003) ; le délai d'introduction de la nutrition entérale ou orale supérieur à 3 jours (OR=37,8 [4,62-309,3] ; p<0,0005) ; la pose de sonde naso-gastrique (OR=7,33 [1,60-33,61] ; p=0,004) ; l'oxygénothérapie (OR=3,03 [1,03-8,94] ; p=0,03) ; l'utilisation d'incubateur (OR=6,78 [1,66-27,72] ; p=0,003) ; le changement de cathéter veineux périphérique tous les jours (OR=28,8 [3,331-250,5] ; p=0,0001) et au-delà de 4 jours (OR=11,43 [1,12-116,7] ; p=0,02). La durée moyenne d'hospitalisation était significativement plus prolongée en cas de bactériémie nosocomiale (p<0,0005). **Conclusion :** L'identification des facteurs de risque de bactériémie nosocomiale chez les nouveau-nés permettrait d'instaurer des mesures de prévention ciblées.

Mots clés : Bactériémie; Infection bactérienne; Infection nosocomiale; Nouveau-né.

ABSTRACT

Background: Nosocomial bacteremia is the most common form of nosocomial infection in neonates. The objective of this study was to identify the risk factors for nosocomial bacteremia in neonatology. **Methods:** A case-control study was conducted over a period of 27 months from January 1, 2019 to March 30, 2021 at the Children and Mothers University Hospital of Tsaralalana, Antananarivo, Madagascar. **Results:** Thirty-two cases for 64 controls matched by gender and date of admission were selected. The hospital frequency of neonatal nosocomial bacteremia was 3%. The identified risk factors were: prematurity (OR= 2.75 [1.02-7.44]; p=0.04); bacterial neonatal infection on admission (OR=4.39 [1.2-16.14]; p=0.017); perinatal asphyxia (OR=12.2 [3.12-47.64]; p<0.0005); fluid infusion on admission (OR 13.09 [1.66-102.93]; p=0.0025); duration of fluid infusion more than 7 days (OR=6.61 [2.21-19.62]; p=0.0003); the delay in introducing enteral or oral nutrition of more than 3 days (OR=37.8 [4.62-309.3]; p<0.0005); insertion of a nasogastric tube (OR=7.33 [1.60-33.61]; p=0.004); oxygen therapy (OR=3.03 [1.03-8.94]; p=0.03); incubator use (OR=6.78 [1.66-27.72]; p=0.003); change of peripheral venous catheter every day (OR=28.8 [3.331-250.5]; p=0.0001) and beyond 4 days (OR=11.43 [1.12-116.7]; p=0.02). The mean length of hospital stay was significantly longer in case of nosocomial bacteremia (p<0.0005). **Conclusion:** Identification of risk factors for nosocomial bacteremia in neonates would allow the implementation of targeted prevention measures.

Keywords: Bacteremia; Bacterial infection; Newborn; Nosocomial infection.

INTRODUCTION

Les infections nosocomiales sont des infections acquises pendant le séjour à l'hôpital et qui n'étaient ni présentes ni en incubation au moment de l'admission du patient. Les infections survenant plus de 48 heures après l'admission sont habituellement considérées comme nosocomiales [1]. Elles demeurent un problème majeur de santé publique dans les pays en développement. Jusqu'à 40% des décès néonataux en sont attribués [2]. Le risque de contracter une infection liée aux soins est 2 à 20 fois plus élevé dans les pays en développement pouvant dépasser 25% [3]. Les bactériémies nosocomiales représentent 45% des infections nosocomiales en pédiatrie [4]. Elles sont responsables d'une morbi-mortalité élevée et augmentent la durée

d'hospitalisation ainsi que les frais liés aux soins [5]. Les nouveau-nés, en particulier ceux hospitalisés dans une unité de soins intensifs néonataux, sont l'un des groupes plus vulnérables aux infections nosocomiales. En effet, ils font face à une utilisation importante de dispositifs médicaux, d'antibiotiques et sont exposés à

Du Centre Hospitalier Universitaire Mère enfant Tsaralalana,
Antananarivo, Madagascar

*Auteur correspondant :

Dr. Rina Jacques RASAMOELISON

Adresse : Service de Réanimation Néonatale
Centre Hospitalier Universitaire Gynéco—obstétrique
Befelatanana, Antananarivo, Madagascar

Téléphone : +261 34 80 740 61

E-mail : rasamoelison@gmail.com

divers agents pathogènes [5,6]. Dans le service de réanimation néonatale de la maternité de Befelatanana, Antananarivo, Madagascar, 52,4% des nouveau-nés présentaient une infection nosocomiale bactérienne [7]. La prévention des infections nosocomiales relève de l'identification et de la maîtrise des principaux facteurs de risque. Ainsi, l'objectif de cette étude était de déterminer les facteurs de risque de bactériémie nosocomiale néonatale au Centre Hospitalier Universitaire Mère-Enfant Tsaralalàna (CHUMET).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cette étude était réalisée dans le service de néonatalogie du CHUMET. Il s'agit d'une étude analytique rétrospective de type cas-témoins réalisée à partir des dossiers médicaux des nouveau-nés hospitalisés dans le service du 1^{er} janvier 2019 au 31 mars 2021 (27 mois). Le diagnostic de la bactériémie nosocomiale a été porté sur un faisceau d'arguments associant des critères cliniques, biologiques et bactériologiques. Le critère clinique de diagnostic était une dégradation de l'état clinique antérieur caractérisée par une instabilité thermique et/ou hémodynamique et/ou respiratoire précédée ou non d'une intolérance digestive (météorisme abdominal, augmentation des résidus gastriques) [6]. Les critères biologiques de diagnostic étaient une leucopénie inférieure à 5000/mm³ ou une hyperleucocytose supérieure à 25 000/mm³ et/ou une thrombopénie inférieure à 100000/mm³ et une protéine C réactive (CRP) supérieure à 20 mg/l [6]. Le critère bactériologique de diagnostic était une hémoculture positive à un agent pathogène, prélevée à plus de 48 h après l'admission [6].

Les cas étaient constitués par les nouveau-nés présentant une bactériémie nosocomiale et les témoins par ceux qui étaient indemnes d'infection nosocomiale. Pour chaque cas, 2 témoins étaient appariés selon le genre et la date d'admission avec une marge de plus ou moins 7 jours. Les nouveau-nés avec une bactériémie nosocomiale importée d'un autre établissement ou sortis sans avis médical ou transférés ou ayant un dossier incomplet étaient exclus de l'étude. Les variables étudiées étaient les données anamnestiques (le terme) ; cliniques (le poids à l'admission, le diagnostic à l'admission mentionné dans le dossier médical, la durée d'hospitalisation) et thérapeutiques (la nutrition; l'utilisation de sonde naso-gastrique, de lunette à oxygène, d'incubateur; l'utilisation et la fréquence de changement de cathéter veineux périphérique).

Les données recueillies étaient analysées sur le logiciel Epi info 7®. Seule une analyse statistique univariée des variables a été effectuée. L'Odds ratio (OR) de chaque variable était calculé avec un intervalle de confiance de 95% pour déterminer les facteurs de risque de bactériémie nosocomiale. Le test de Chi2, le test exact de Fischer étaient utilisés pour la comparaison des proportions et le test t de Student pour la comparaison des moyennes. Une valeur de p < 0,05 était retenue comme significative. Les résultats étaient exprimés en moyennes ± écarts-types de la moyenne pour

les variables quantitatives et en termes d'effectif et/ou de pourcentage pour les variables catégorielles. L'anonymat des patients et la confidentialité des données recueillies étaient respectés.

RESULTATS

Durant la période d'étude, 1071 nouveau-nés étaient admis en service de néonatalogie parmi lesquels étaient répertoriés 38 cas de bactériémie nosocomiale prouvée par hémoculture. La fréquence hospitalière de la bactériémie nosocomiale néonatale était de 3%. Seuls 32 cas de bactériémie nosocomiale étaient retenus. Six cas de bactériémie nosocomiale étaient exclus pour les raisons suivantes : cas importé (n=1), dossier médical incomplet (n=2) et sortie sans avis médical (n=3).

Caractéristiques des nouveau-nés présentant une bactériémie nosocomiale

Onze nouveau-nés (34%) étaient nés prématurés. Concernant le diagnostic des nouveau-nés à l'admission, l'asphyxie périnatale était retrouvée dans 38% des cas et l'infection néonatale bactérienne dans 91%. Le poids à l'admission était inférieur à 2500 grammes dans 50% des cas. Le délai de diagnostic de la bactériémie nosocomiale était en moyenne de 8,7 ± 7,6 jours. La durée d'hospitalisation était significativement plus longue (p < 0,0005) pour les nouveau-nés présentant une bactériémie nosocomiale (22 ± 9,6 jours) comparée aux témoins (8,8 ± 5,7 jours). Le taux de létalité était de 3%.

Germes responsables d'infections bactériennes nosocomiales

Les bactéries responsables étaient dominées par les bacilles à Gram négatif, les Entérobactéries (69%). Les Staphylocoques Résistants à la Méthicilline (SARM) représentaient 25% des bactéries en cause. La répartition des différentes bactéries responsables sont détaillées dans le tableau I.

Tableau I : Répartition des bactéries responsables de bactériémie nosocomiale néonatale

Bactéries	Effectif n=32	Proportion (%)
<i>Enterobacter spp</i>	13	41
Staphylocoques à coagulase négative	7	22
<i>Klebsiella spp</i>	6	19
<i>Serratia marescens</i>	3	9
Entérocoques	2	6
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3

Facteurs de risque intrinsèques de bactériémie nosocomiale néonatale

Les facteurs de risque intrinsèques, c'est-à-dire liés

aux patients, sont résumés dans le tableau II. La prématurité, l'asphyxie périnatale et l'infection bactérienne à l'admission étaient associés significativement à la survenue de bactériémie nosocomiale. Par contre, une naissance à terme et un poids à l'admission supérieur à 2500g étaient des facteurs protecteurs.

Tableau II : Facteurs de risque intrinsèques de bactériémie nosocomiale néonatale

Variable	Cas n=32	Témoins n=64	OR [IC95%]	p
Terme				
<i>Prématuré</i>	11	12	2,75 [1,02—7,44]	0,04
<i>A terme</i>	16	48	0,33 [0,14—0,82]	0,01
<i>Inconnu</i>	5	4	3,75 [0,90—15,6]	0,06
Poids à l'admission				
<i>< 2500 g</i>	16	24	1,67 [0,71—3,93]	0,24
<i>≥ 2500 g</i>	16	40	0,33 [0,14—0,82]	0,01
Asphyxie périnatale				
<i>Oui</i>	12	3	12,2 [3,12—47,6]	< 0,0005
<i>Non</i>	20	61		
Infection néonatale bactérienne				
<i>Oui</i>	29	44	4,39 [1,20—16,1]	0,02
<i>Non</i>	3	20		

g: gramme; OR: Odds—ratio; IC95%: Intervalle de confiance à 95%

Facteurs de risque extrinsèques de bactériémie nosocomiale néonatale

Le tableau III illustre les facteurs liés aux soins ou facteurs extrinsèques d'acquisition de bactériémie nosocomiale. L'utilisation de sonde naso-gastrique, d'incubateur ; l'oxygénothérapie étaient des facteurs de risque de bactériémie nosocomiale. De même, la mise en place d'une perfusion à l'admission et son utilisation au-delà de 7 jours, l'initiation d'une nutrition entérale ou orale au-delà de 3 jours d'hospitalisation, le changement de cathéter tous les jours et au-delà de 4 jours constituaient des facteurs de risque.

DISCUSSION

L'incidence des bactériémies nosocomiales du nouveau-né est très élevée dans les pays en développement atteignant 68,5 pour 1000 naissances vivantes dans certains pays [2]. La fréquence de la bactériémie nosocomiale était relativement faible (3%) dans notre série. Dans notre travail, en plus des critères clinico-biologiques, l'hémoculture était requise pour poser le diagnostic de la bactériémie nosocomiale. Pourtant, le coût de l'hémoculture était à la charge des parents. Du fait de son coût élevé, l'hémoculture était alors peu réalisée. De ce fait, la fréquence de la bactériémie nosocomiale pourrait être sous-estimée dans notre étude. Maoulainine et al [8] ont trouvé que les bactériémies nosocomiales représentaient 89% des infections nosocomiales. Cette prédominance de la bactériémie au cours des infections nosocomiales néonatales était

également rapportée par d'autres auteurs [3,9,10].

Certaines pratiques (le cathétérisme veineux central et ombilical, la ventilation artificielle) identifiées comme facteurs de risque d'infection nosocomiale dans la littérature [3,10], n'ont pas pu être prises en compte dans notre étude. En effet, l'insuffisance de plateau technique constitue un obstacle pour leur réalisation.

Les résultats de notre étude rejoignent ceux d'autres auteurs concernant la prématurité et le faible poids qui constituaient des facteurs de risque de bactériémie nosocomiale [3,5]. Plusieurs facteurs pourraient expliquer ce fait comme l'immaturation de la barrière cutanéo-muqueuse des nouveau-nés prématurés, l'absence de transmission transplacentaire d'immunoglobulines G chez le grand prématuré, l'immaturation des défenses immunitaires, la gravité des pathologies, la durée de séjour hospitalier plus longue [6,11]. Ces groupes de nouveau-nés ont une capacité plus faible à combattre les bactéries pathogènes [12].

Pour Chabni et al [3], le syndrome infectieux était l'un des principaux motifs d'admission (25,3%) pour les cas de bactériémie nosocomiale. Le diagnostic d'infection néonatale bactérienne à l'admission (mentionné dans le dossier médical) était un facteur de risque de bactériémie nosocomiale dans la présente étude. Notre résultat pourrait s'expliquer d'une part, par l'incidence élevée des infections néonatales bactériennes conduisant à une utilisation croissante des antibiotiques [13].

Tableau III : Facteurs de risque extrinsèques de bactériémie nosocomiale néonatale

Variable	Cas n=32	Témoins n=64	OR [IC95%]	p
Perfusion à l'admission				
<i>Oui</i>	31	45	13,0 [1,66—102]	0,002
<i>Non</i>	1	19		
Durée de perfusion				
<i>> 7 jours</i>	13	6	6,61 [2,21—19,6]	0,0003
<i>≤ 7 jours</i>	19	59		
Début de la nutrition entérale				
<i>> 3 jours</i>	12	1	37,8 [4,62—309]	< 0,0005
<i>≤ 3 jours</i>	20	6		
SNG				
<i>Oui</i>	30	43	7,33 [1,60—33,6]	0,004
<i>Non</i>	2	21		
Oxygénothérapie				
<i>Oui</i>	27	41	3,03 [1,03—8,94]	0,03
<i>Non</i>	5	23		
Incubateur				
<i>Oui</i>	8	3	6,78 [1,66—27,7]	0,003
<i>Non</i>	24	61		
Changement de cathéter journalier				
<i>Tous les 2 à 3 jours</i>	18	10	28,8 [3,31—250]	0,0001
<i>≥ 4 jours</i>	5	16	0,56 [0,18—1,68]	0,29
<i>≥ 4 jours</i>	5	2	11,4 [1,12—116]	0,02

g: gramme; OR: Odds—ratio; IC95%: Intervalle de confiance à 95%
SNG: Sonde naso-gastrique

D'autre part, la rapidité d'évolution des sepsis implique de débiter rapidement une antibiothérapie probabiliste souvent à large spectre, ce qui limite souvent la réalisation au préalable d'une hémoculture dans notre contexte. Dans une méta-analyse, l'administration antérieure d'antibiotiques de type ampicilline, gentamicine et céphalosporine (antibiotiques utilisées couramment dans les infections néonatales bactériennes) était un facteur de risque d'infection aux bactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) en unité de soins intensifs néonataux [14]. Or, les bactéries productrices de BLSE sont l'une des principales causes d'infections nosocomiales en unité de soins intensifs néonataux notamment dans les pays en développement [6]. La prescription d'antibiotiques favorise en effet le déséquilibre de la colonisation du microbiote intestinal et le développement de bactéries résistantes dans le tube digestif [11]. Pourtant, une translocation digestive favorisée par une pullulation microbienne induite par une antibiothérapie ou liée à une stase digestive est l'un des mécanismes principaux des bactériémies nosocomiales primitives (c'est-à-dire non liées au cathéter veineux central) [6].

L'asphyxie périnatale était également un facteur de risque comme retrouvée par Ertugul et al [15]. Motif fréquent d'hospitalisation, elle est responsable d'une hospitalisation prolongée notamment en cas de complications.

Un délai d'introduction de la nutrition entérale ou orale supérieur à 3 jours d'hospitalisation et la durée de la perfusion supérieure à 7 jours étaient des facteurs associés à une bactériémie nosocomiale. En effet, un retard de début de nutrition entérale suggère une durée plus prolongée de la perfusion. En outre, la mise en place d'une perfusion implique la pose d'un cathéter veineux. Même si les bactériémies sur cathéter veineux périphérique sont rares dans la littérature [15], leur survenue est conditionnée par les conditions de pose et la surveillance de la voie veineuse. Le changement de voie veineuse périphérique tous les jours et au-delà de 4 jours constituaient des facteurs de risque dans notre série. Dans le service de néonatalogie, les voies veineuses périphériques sont très sollicitées (administration des liquides de perfusion, des médicaments, de produits sanguins labiles). Les complications liées aux voies veineuses périphériques sont nombreuses. La thrombophlébite en est la complication principale [6]. Il existe un continuum entre les thrombophlébites sur cathéter veineux périphérique et les infections [6]. Une étude marocaine a trouvé que la simple présence d'une voie veineuse périphérique constituait déjà un facteur de risque d'infection nosocomiale [16]. L'hygiène doit ainsi être rigoureuse à chaque manipulation du cathéter et doit inclure le lavage des mains, l'utilisation d'une solution hydro-alcoolique.

Nos résultats étaient similaires à ceux d'autres études retrouvant une durée d'hospitalisation significativement plus longue en cas de bactériémie nosocomiale [17,18]. Ce constat témoigne de la morbidité

liée aux infections nosocomiales et par conséquent les frais liés aux soins sont augmentés. La létalité au cours de la bactériémie nosocomiale était relativement faible (3%) dans notre série. Chabni et al [3], Ben Jaballah et al [19] avaient retrouvé respectivement un taux de mortalité de 35,8% et de 7,36%. Cette divergence pourrait s'expliquer par le fait que dans le service, l'hémoculture n'a pas pu être réalisée pour tous les cas probables d'infection nosocomiale par faute de moyens. Par ailleurs, dans notre étude, l'antibiothérapie était adaptée aux résultats de l'antibiogramme. Ceci illustre l'intérêt de la pratique de l'antibiogramme dans la prise en charge des infections nosocomiales puisqu'une antibiothérapie ciblée procure une meilleure efficacité thérapeutique.

CONCLUSION

Les facteurs de risque de bactériémie nosocomiale sont liés d'une part au terrain et d'autre part à la qualité des soins. L'identification de l'agent causal et l'antibiogramme sont fondamentaux pour guider l'antibiothérapie afin d'éviter une errance thérapeutique. L'identification des facteurs de risque permettra d'établir des mesures de préventions ciblées comme la prévention de la prématurité, l'utilisation rationnelle des antibiotiques, l'amélioration de la qualité des soins en néonatalogie et l'application des règles d'hygiène élémentaires.

REFERENCES

1. Crivaro V, Bogdanović L, Bagattini M, et al. Surveillance of healthcare-associated infections in a neonatal intensive care unit in Italy during 2006–2010. *BMC Infect Dis* 2015; 15: 152.
2. Zaidi AK, Huskins WC, Thaver D, Bhutta ZA, Abbas Z, Goldmann DA. Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *Lancet* 2005; 365(9465): 1175–88.
3. Chabni N, Metri A, Moussouni A. Place de l'infection nosocomiale dans la morbi-mortalité néonatale "hôpital mère enfant Tlemcen Algérie". *Leban Sci J* 2019; 20(3): 503–23.
4. Burgard M, Grall I, Descamps P, Zahar J-R. Infections nosocomiales en pédiatrie. *EMC Pédiatrie - Mal Infect* 2013; 8(1): 1–9 [Article 4-195-B-10].
5. Wang L, Du K-N, Zhao Y-L, Yu Y-J, Sun L, Jiang H-B. Risk Factors of Nosocomial Infection for Infants in Neonatal Intensive Care Units: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Med Sci Monit* 2019; 25: 8213–20.
6. Doit C, Biran V, Aujard Y. Infections nosocomiales en néonatalogie. In: Aujard Y. *Infections néonatales*. Paris: Elsevier, 2015: 91–106.
7. Andrianarivelo AM, Rafaravavy NE, Rafalimanana C, Andriantahiana TN, Robinson AL. Profil bactériologique des infections néonatales à l'unité de réanimation néonatale de la Maternité de Befelatanana. *Rev Anesth Réanim Med Urgence* 2010; 2(2):1-4.
8. Maoulainine FMR, Elidrissi NS, Chkil G, et al. Épidémiologie de l'infection nosocomiale bactérienne dans un service de réanimation néonatale marocain. *Arch Pediatr* 2014; 21(9): 938–43.
9. Urrea AM, Pons-Odena M, Krauel-Vidal X, Latorre Otin C, Martin-Mateo M, Campins Marti M. Nosocomial infections in paediatric and neonatal intensive care units. *J Infect* 2007; 54

- (3): 212—20.
10. Távora ACVCF, Castro AB, Militão MAM, Girão JE, Ribeiro K de CB, Távora LGF. Risk factors for nosocomial infection in a Brazilian neonatal intensive care unit. *Braz J Infect Dis* 2008; 12(1): 75—9.
 11. Lachassinne E, Letamendia-Richard E, Gaudelus J. Épidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie. *Arch Pédiatr* 2004; 11(3): 229—33.
 12. Legeay C, Bourigault C, Lepelletier D, Zahar JR. Prevention of healthcare-associated infections in neonates: room for improvement. *J Hosp Infect* 2015; 89(4): 319—23.
 13. Fanos V, Cuzzolin L, Atzei A, Testa M. Antibiotics and Antifungals in Neonatal Intensive Care Units: A Review. *J Chemother* 2007; 19(1): 5—20.
 14. Li X, Xu X, Yang X, Luo M, Liu P, Su K, et al. Risk factors for infection and/or colonisation with extended-spectrum β -lactamase-producing bacteria in the neonatal intensive care unit: a meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents* 2017; 50(5): 622—8.
 15. Messika J, Roux D, Dreyfuss D, Ricard J-D. Voies veineuses périphériques et risque d'infections acquises en réanimation. *Réanimation* 2015; 24(3): 310—7.
 16. Chemsî M, Chahid I, Lehlîmî M, et al. Incidence des infections bactériennes nosocomiales. Hôpital d'enfants Abderrahim Harouchi, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc. *J Pédiatr Pueric* 2013; 26(1): 11—8.
 17. Ertugrul S, Aktar F, Yolbas I, et al. Risk Factors for Health Care-Associated Bloodstream Infections in a Neonatal Intensive Care Unit. *Iran J Pediatr* 2016; 26(5): e5213.
 18. Merzougui L, Ben Helel K, Hanachi H, 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 Pédiatr Pueric* 2018; 31(1): 18—26.
 19. Ben Jaballah N, Bouziri A, Kchaou W, et al. Épidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. *Med Mal Infect* 2006; 36(7): 379—85.