



## Facteurs associés à la mortalité néonatale précoce vue au Centre Hospitalier de Référence de District d'Itaosy, Antananarivo (Madagascar).

### Associated factors of early neonatal mortality seen of the Reference Health Center of Itaosy District, Antananarivo (Madagascar).

J F RAFAMATANANTSOA<sup>(1,2)\*</sup>, H M R RANDRIAMIZAO<sup>(3)</sup>, R L TSIFIREGNA<sup>(4)</sup>, V L ANDRIAMANANTENA<sup>(2)</sup>,  
F A HUNALD<sup>(5)</sup>, H R ANDRIANAMPANALINARIVO<sup>(3)</sup>, J D M RAKOTOMANGA<sup>(2,3)</sup>

<sup>(1)</sup> Direction des Etudes et de la Planification, Ministère de la Santé Publique, 101 Antananarivo Madagascar

<sup>(2)</sup> Institut National de Santé Publique et Communautaire (INSPC), 101 Antananarivo Madagascar

<sup>(3)</sup> Service de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Ampefiloha, 101 Antananarivo Madagascar

<sup>(4)</sup> Service de Pédiatrie, Centre Hospitalier de Soavinandriana (Cen.Ho.Soa.), 101 Antananarivo Madagascar

<sup>(5)</sup> Faculté de Médecine d'Antananarivo, BP 375, Antananarivo Madagascar

Soumis le 16 novembre 2017

Accepté le 12 juillet 2018

Disponible en ligne le 30 décembre 2018

#### RESUME

**Introduction** : La réduction de la mortalité néonatale fait partie des Objectifs de Développement Durable (ODD). L'identification des déterminants de cette mortalité s'avère donc indispensable. Cette étude a pour objectif de déterminer les facteurs associés à la mortalité néonatale précoce. **Matériels et Méthodes** : Il s'agit d'une étude « cas-témoins » menée au Centre Hospitalier de Référence de District (CHRD) d'Itaosy, Antananarivo du 1<sup>er</sup> février 2012 au 28 février 2015. Dans cette étude, la variable dépendante concerne le décès néonatal précoce et les variables indépendantes sont le profil socio-démographique des mères, les suivis de grossesse chez la mère et les caractéristiques des nouveau-nés. Un même questionnaire a été adapté pour les « cas » et les « témoins ». Pendant cette période, 31 « cas » et 62 « témoins » ont été recrutés. **Résultats** : Le taux de mortalité néonatale précoce hospitalière est de 11,9 décès pour 1000 naissances vivantes. Les facteurs associés à cette mortalité précoce sont : un âge maternel  $\leq 18$  ans (OR [IC<sub>95%</sub>]=4,50 [1,05-20,49]), les mères ayant un antécédent d'HTA (OR [IC<sub>95%</sub>]=8,19 [2,93-22,85]), la primiparité (OR [IC<sub>95%</sub>]=5,06 [1,42-19,75]), et les nombres de CPN < 4 (OR [IC<sub>95%</sub>]=3,88 [0,92-18,85]). Les facteurs liés aux nouveau-nés ont été représentés par : un âge gestationnel < 37SA (OR [IC<sub>95%</sub>]=39,75 [9,89-177,49]), un poids de naissance < 2500g (OR [IC<sub>95%</sub>]=3,46 [1,27-9,58]), et le sexe masculin (OR [IC<sub>95%</sub>]=4,14 [1,49-11,75]). La principale cause de ces décès précoces a été la prématurité (41,94%), l'asphyxie néonatale (25,81%) et les infections (19,35%). **Conclusion** : Face à ces différents facteurs de risque et étiologies, il est crucial d'axer les efforts sur une meilleure prise en charge des femmes enceintes, une remise à niveau périodique des connaissances des agents de santé et une amélioration des conditions socio-économiques des femmes Malgaches.

**Mots clés** : Mortalité néonatale précoce - Facteurs associés - Prématurité.

#### ABSTRACT

**Background**: Reducing neonatal mortality is part of the Sustainable Development Goals. In this case, the identification of the determinants of this mortality is essential. The aim of this study is to determine the different factors associated with early neonatal mortality and to describe the main causes of this mortality. **Materials and Methods**: We conducted a case-control study over a three-year period from February, 1<sup>st</sup> 2012 to February, 28<sup>th</sup> 2015. We identified 31 cases of early neonatal deaths. **Results**: The rate of premature neonatal mortality in hospitals is 11.9 deaths per 1,000 live births. Factors associated with this early mortality are: a maternal age  $\leq 18$  years (OR [IC<sub>95%</sub>]=4.50 [1.05-20.49]), maternal history of hypertension or diabetes (OR [IC<sub>95%</sub>]=8.19 [2.93-22.85]), primiparity (OR [IC<sub>95%</sub>]=5.06 [1.42-19.75]), and the number of NPC's < 4 (OR [IC<sub>95%</sub>]=3.88 [0.92-18.85]). Factors related to neonates were represented by: gestational age < 37SA (OR [IC<sub>95%</sub>]=39.75 [9.89-177.49]), birth weight < 2500g (OR [IC<sub>95%</sub>]=3.46 [1.27-9.58]), and the male sex (OR [IC<sub>95%</sub>]=4.14 [1.49-11.75]). The main cause of these early deaths was prematurity (41.94%), neonatal asphyxia (25.81%) and infections (19.35%). **Conclusion**: Faced with these various risk factors and etiologies, it is crucial to focus efforts on improving the care of pregnant women, periodically updating the knowledge of health workers and improving the socio-economic conditions of Malagasy women.

**Keywords**: Neonatal mortality - Early - Associated factors - Prematurity.

#### INTRODUCTION

La mortalité néonatale reste un problème de santé publique et sa réduction est une priorité nationale surtout dans les pays à faible revenu. Elle est responsable de 98% des décès dans ces pays et 60 à 70% des décès néonataux surviennent dans les sept premiers jours de vie [1]. Elle diffère d'un pays à un autre ; selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur 130 millions d'enfants qui naissent chaque année dans le monde, environ 4 millions meurent au cours de la période néonatale [2]. Le nombre de décès néonataux est passé de 4,6 millions en 1990 à 3,3 millions en 2009 [3]. Dans certains pays Asiatiques tels que le Sri Lanka ou le Bangladesh, la réduction de la mortalité néonatale est de 40%, alors qu'en Inde, sa diminution n'est que de 11% et aucune réduction significative n'a été observée en Afrique sub-saharienne. En effet, cette

période néonatale est la plus vulnérable pour l'enfant, qui doit s'adapter rapidement à la vie extra-utérine. Sur les 6,6 millions d'enfants de moins de cinq ans décédés en 2012, près de la moitié 2,9 millions sont décédés au cours des premiers 28 jours [4]. A Madagascar, malgré l'effort du ministère chargé de la santé, la lutte contre la mortalité néonatale reste encore un défi. En effet, plusieurs facteurs influent sur l'état de

De l'Institut National de Santé Publique et Communautaire (INSPC) Antananarivo, et de l'Université d'Antananarivo, Madagascar.

\*Auteur correspondant :

Dr. RAFAMATANANTSOA Jean Florent

Adresse : Direction des Etudes et de la Planification

Ministère de la Santé Publique

Bâtiment Administratif du MinSanP Ambohimandra

101 Antananarivo - Madagascar

Téléphone : +261 34 71 441 11

E-mail : rafamatanantsoa@gmail.com

santé des mères et des enfants. A titre d'exemples, citons : le bas niveau socio-économique, l'éloignement des centres de santé, le manque d'information et de sensibilisation. A Madagascar, selon l'Enquête Nationale sur le Suivi des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD) 2012-2013, le taux de mortalité néonatale est de 26 pour 1 000 naissances vivantes [5]. En 2008, au niveau du Centre Hospitalier Universitaire de Gynécologie et Obstétrique de Befelatanana, le taux de mortalité précoce a été de 28,1% [6]. Face à cette situation, cette étude a pour objectif de déterminer les facteurs associés à la mortalité néonatale précoce vue dans un Centre Hospitalier de Référence de District (CHRD) d'Antananarivo.

## MATERIELS ET METHODES

Une étude cas-témoins pendant la période allant de 1<sup>er</sup> Février 2012 au 28 Février 2015 a été réalisée au niveau de Centre Hospitalier de Référence de District d'Itaasy. Ce centre se situe en zone suburbaine mais la proximité avec la capitale et le nombre élevé d'habitants le placent comme une zone urbaine. C'est un centre multidisciplinaire mais il est conçu pour pouvoir effectuer des interventions d'urgence en gynécologie obstétrique. Dans cette étude, un « cas » se définit comme un nouveau-né décédé avant sept jours de vie, tandis que les « témoins » sont des nouveau-nés vivants, sortis de l'hôpital le même jour qu'il y a eu un décès néonatal précoce. Pour les « cas » et les « témoins », nous avons inclus tous les nouveau-nés ayant un dossier médical complet. Pour augmenter la puissance de l'étude, un « cas » correspondait à deux « témoins ». En tenant compte des impondérables, un total de 31 cas et 62 témoins a été obtenu.

La présence de décès néonatal précoce définissant ainsi les « cas » et les « témoins » est la variable dépendante de cette étude. Les variables indépendantes concernent le profil sociodémographique des mères, les paramètres liés à la grossesse et les paramètres liés au nouveau-né. Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête individuelle auprès du dossier médical et consultation du protocole d'accouchement ou protocole opératoire. Un même questionnaire a été rempli pour les « cas » et les « témoins ». Les données recueillies manuellement ont été saisies, traitées et analysées avec le logiciel Epi Info 3.5.4. La mesure d'association utilise l'Odds-Ratio (OR) affecté d'un intervalle de confiance à 95%. Pour la comparaison des proportions observées, le test de chi-carrée a été utilisé. Si les conditions d'utilisation ne sont pas remplies, le test de Fisher exact a été utilisé. Le seuil de significativité statistique est fixé à  $p \leq 0,05$ . La confidentialité est respectée et les questionnaires sont anonymes.

## RESULTATS

Au total, 31 cas de décès néonataux précoces ont été recrutés, soit 11,9 décès pour 1000 naissances vivantes. L'âge moyen des nouveau-nés décédés était de  $1,29 \pm 0,61$  jour et 71% étaient de sexe masculin. La prématurité reste la première cause de décès (45,2%). Les facteurs associés à la mortalité néonatale précoce selon les caractéristiques sociodémographiques de la mère sont représentés dans le tableau I. L'âge maternel inférieur ou égal à 18 ans et le fait d'être mère céliba-

taire sont associés significativement à la mortalité néonatale précoce. Les facteurs associés à la mortalité néonatale précoce selon le suivi de grossesse chez la mère sont représentés dans le tableau II. La primiparité, les femmes qui ne suivent pas les recommandations des Consultations Périnatales (CPN) et les mères ayant un antécédent d'HTA sont associés significativement à la mortalité néonatale précoce.

Quant à l'accouchement, 75% des femmes ont accouché par voie basse et 70,96% (soit 22 cas) des mères ayant eu un nouveau-né décédé dans les huit premiers jours ont un liquide amniotique méconial lors de l'accouchement. Une association statistique significative a été observée entre le liquide amniotique méconial et la mortalité néonatale précoce (OR=2,97 [1,08-8,32]). Les caractéristiques des nouveau-nés décédés sont représentées dans le tableau III. Le nouveau-né de sexe masculin, le poids de naissance inférieur à 1500g et l'indice d'Apgar inférieur à 4 (à la cinquième minute) sont associés significativement à la mortalité néonatale précoce.

## DISCUSSION

Les résultats de cette étude permettent de constater un taux de mortalité néonatale précoce à 11,9 pour mille dont la prématurité reste la première cause de décès (45,2%). Les facteurs associés peuvent être regroupés en deux parties : facteurs liés à la mère et facteurs liés au nouveau-né. Chez la mère, l'âge  $\leq 18$  ans, la situation matrimoniale célibataire, les mères ayant un antécédent d'HTA, la primiparité, les mères qui ne suivent pas les recommandations en matière de CPN sont autant de facteurs à l'origine d'une mortalité néonatale précoce. Pour le nouveau-né, ces facteurs sont le sexe masculin, le faible poids à la naissance ( $< 1500g$ ) et l'indice d'Apgar  $\leq 7$  à la cinquième minute. Cette étude pourrait être limitée par la faible taille de l'échantillon.

Quant au taux de mortalité néonatale précoce, au Centre Hospitalier Universitaire de Gynécologie Obstétrique de Befelatanana Antananarivo, l'équipe de Ravaoarisoa L et al [6] ont trouvé un taux de mortalité néonatale précoce à 28,1%. Garba M et al ont aussi trouvé un taux de mortalité néonatale précoce hospitalière de 63,2% dans la maternité de Niamey, Niger [7]. Le taux de mortalité néonatale précoce relativement bas retrouvé dans notre étude est probablement sous estimé puisqu'il ne prend en compte que les bébés nés puis décédés in situ dans le CHRD Itaasy.

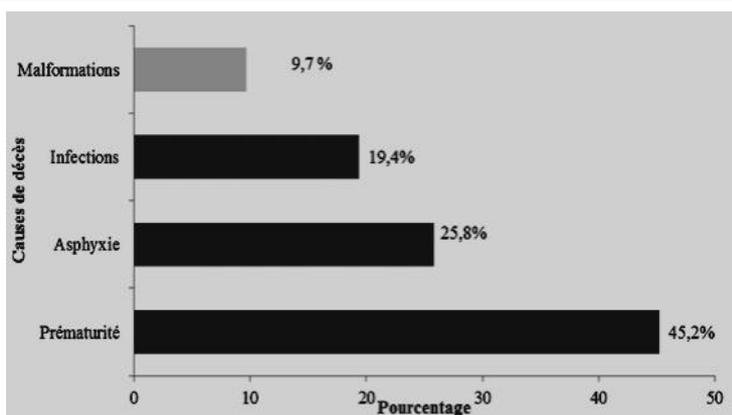
Le résultat de cette étude montre que la prématurité reste la première cause de décès néonatale précoce (45,2%). Ce résultat est corroboré avec l'étude de Ngoc NTN et al qui ont trouvé que la principale cause de décès néonatal précoce est la prématurité dans six pays en développement [8]. Cette prématurité est en étroite relation avec le poids de naissance et l'âge gestationnel, plus le poids de naissance est faible ou l'âge gestationnel précoce, plus la létalité est élevée [9]. D'ailleurs, notre étude a retrouvé que l'âge maternel  $\leq 18$  ans constitue un facteur associé à la mortalité néonatale précoce. Des études réalisées en Bangladesh [10] et en Ethiopie [11] montrent qu'il n'y a pas une association significative entre l'âge de la mère et la mortalité néonatale précoce. Pourtant, dans ces études,

**Tableau I** : Caractéristiques socio-démographiques de la mère.

Paramètres étudiés	Cas n(%)	Témoins n(%)	OR [IC <sub>95%</sub> ]	<i>p</i>
<b>Tranche d'âge (ans)</b>				
≤ 18	8(25,81)	4(6,45)	4,50[1,05-20,49]	0,012
19-34	20(64,51)	45(72,59)	1	-
≥ 35	3(9,68)	13(20,96)	0,62[0,10-2,28]	0,183
<b>Situation matrimoniale</b>				
Célibataire	18(58,06)	11(17,74)	6,42[2,21-19,09]	0,0001
Mariée	13(41,94)	51(82,25)	1	-
<b>Profession ménagère</b>				
Non	15(48,38)	25(40,32)	1,39[0,53-3,62]	0,301
Oui	16(51,61)	37(59,67)	1	-

**Tableau II** : Suivi de la grossesse et antécédents d'HTA.

Paramètres étudiés	Cas n(%)	Témoins n(%)	OR [IC <sub>95%</sub> ]	<i>p</i>
<b>Parité</b>				
Primipare	27(87,09)	32(51,61)	5,06[1,42-19,75]	0,003
Paucipare	4(12,90)	24(38,70)	1	-
Multipare	0(0,00)	6(9,67)	NA	0,220
<b>Nombre de CPN</b>				
0	10(32,25)	6(9,67)	12,22[2,08-83,41]	0,0005
1 à 4	18(58,06)	34(54,83)	3,88[1,92-18,85]	0,018
> 4	3(9,67)	22(35,48)	1	-
<b>Antécédent d'HTA</b>				
Oui	17(54,84)	8(12,90)	8,19[2,93-22,85]	0,00001
Non	14(45,16)	54(87,10)	1	-

**Figure 1** : Causes de décès des nouveau-nés.**Tableau III** : Caractéristiques des nouveau-nés.

Paramètres étudiés	Cas n(%)	Témoins n(%)	OR [IC <sub>95%</sub> ]	<i>p</i>
<b>Poids de naissance</b>				
< 1500g	11(35,48)	0(0,00)	NA	0,000001
1500 à 2500g	6(19,35)	17(27,42)	1,13[0,37-3,43]	0,408
> 2500g	13(45,16)	45(72,58)	1	-
<b>Sexe du bébé</b>				
Masculin	22(70,96)	23(37,09)	4,14[1,49-11,75]	0,001
Féminin	9(29,03)	39(62,90)	1	-
<b>Indice d'Apgar à M5</b>				
< 4	21(67,74)	5(8,06)	50,40[9,21-333,19]	0,00008
4-7	7(22,58)	21(33,87)	4,00[0,80-22,23]	0,054
> 7	3(9,67)	36(58,06)	1	-

un âge maternel inférieur à 18 ans a été considéré comme facteur de risque de grossesse, donc c'est une cause plausible de la mortalité néonatale précoce. Toutefois, il est possible que le jeune âge implique une absence de maturité, souvent une négligence, et pourrait constituer une cause indirecte de décès du nouveau-né.

Nous avons également retrouvé une association significative entre la situation matrimoniale célibataire et la mortalité néonatale précoce, à la différence d'une étude réalisée par Ndombo PK et al en Cameroun [14]. Une situation matrimoniale célibataire, bien qu'elle ne soit en étroite relation à la mortalité néonatale précoce, elle affecte l'état psychologique et sentimental de la mère. Elle peut être source de stress ou de tristesse et elle pourrait avoir de conséquence indirecte sur l'état de nouveau-né.

Les femmes qui ne suivent pas les consultations prénatales (CPN) ou des CPN insuffisantes étaient associées à la mortalité néonatale précoce. Ce résultat confirme les données de la littérature qui stipulent que la morbidité et la mortalité des nouveau-nés diminuent avec le nombre de CPN [13]. Les CPN tiennent une place importante dans le suivi de la grossesse car elles servent au dépistage des problèmes pendant la grossesse, mais également aident à la préparation de l'accouchement.

Dans notre étude, les nouveau-nés de sexe masculin sont plus vulnérables que les nouveau-nés de sexe féminin. Nos résultats sont identiques à ceux d'une étude effectuée par Katamea T et al au Congo [14]. Cette surmortalité masculine peut être due à certains facteurs dont des facteurs génétiques. Selon l'OMS, pour ce qui est de la survie durant la période néonatale, les filles auraient un avantage biologique [15]. Mais il pourrait exister également des facteurs biologiques, probablement liés au sexe, qui sont à l'origine de la différence entre le rythme de développement fœtal des filles et des garçons. Ce qui expose les garçons à une grande fragilité pulmonaire et à une résistance moindre aux infections [16].

Un poids de naissance inférieur à 1500g est associé significativement à la mortalité néonatale précoce ( $p=0,000001$ ). Ce résultat rejoint les constats de la littérature. Vahabi S et al [17] et De Almeida MF et al [18] ont rapporté qu'un poids de naissance inférieur à 2500g et un âge gestationnel inférieur à 37SA augmentent jusqu'à six fois le risque de décès néonatal précoce. Chez les nouveau-nés de faible poids à la naissance, cette mortalité élevée pourrait s'expliquer par la prématurité du fait que les prématurés sont des nouveau-nés présentant une immaturité de nombreuses fonctions tels que respiratoire, immunitaire, cardiaque et hépatique, ou par le fait que ces prématurés étaient de très faible poids à la naissance. En outre, les faibles poids à la naissance causent des sérieux problèmes au personnel de santé du point de vue thérapeutique et organisationnel, notamment l'insuffisance d'équipement spécifique au nouveau-né dans ce Centre Hospitalier de Référence de District.

Selon la littérature, plus le score d'Apgar est bas, plus le risque de décès du nouveau-né est élevé. Dans cette étude, le score d'Apgar est évalué à la première

minute puis à la cinquième minute et à la dixième minute. Nos résultats coïncident avec ceux de la littérature car 90% des nouveau-nés décédés ont un score d'Apgar inférieur à 7 à la cinquième minute. Ce résultat est identique à l'étude de Vahabi S et al [17]. La détresse respiratoire et l'altération de la conscience à la naissance étaient les facteurs associés plus létaux. Ces facteurs exposent le nouveau-né à l'asphyxie et à l'infection néonatale qui sont des causes de décès non négligeables dans cette étude. En outre, la présence de liquide amniotique méconial est probablement associée à une infection néonatale précoce [19].

## CONCLUSION

Parmi les 31 cas de décès relevés par cette étude, la cause majeure a été la prématurité (45,2%). On a pu identifier plusieurs facteurs associés de manière significative au décès précoce des nouveau-nés. Ceux qui sont liés à la mère sont l'âge  $\leq 18$  ans, la situation matrimoniale célibataire, la primiparité, le nombre de CPN inférieur à 4 et les mères ayant un antécédent d'HTA. Notons aussi qu'il y a les facteurs liés aux nouveau-nés dont le sexe masculin, un poids de naissance inférieur à 1500g et le score d'Apgar inférieur à 4 à la cinquième minute. La réduction de la mortalité néonatale précoce réside sur une bonne prise en charge des mères et un bon suivi de la grossesse. La mise en place d'un service de néonatalogie avec des personnels qualifiés au sein du CHR D Itaosy serait idéale pour une meilleure prise en charge des nouveau-nés et pour réduire cette mortalité précoce.

## REFERENCES

1. Mustufa MA, Korejo R, Shahid A, Nasim S. Infection remains a leading cause of neonatal mortality among infants delivered at a tertiary hospital in Karachi, Pakistan. *J Infect Dev Ctries* 2014;8 (11):1470-5. DOI: 10.3855/jidc.3569.
2. Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur la santé dans le monde 2005 : Donnons sa chance à chaque mère et à chaque enfant. Journée Mondiale de la Santé (7 avril 2005) OMS. 2005. Disponible en ligne à l'URL : [https://www.who.int/whr/2005/overview\\_fr.pdf](https://www.who.int/whr/2005/overview_fr.pdf).
3. Communiqué de presse conjoint OMS/Save the Children. La mortalité néonatale baisse trop lentement, surtout en Afrique. OMS; 2011. Disponible en ligne à l'URL : [https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/newborn\\_deaths\\_20110830/fr/](https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/newborn_deaths_20110830/fr/).
4. UNICEF. Niveaux et tendances de la mortalité infantile. Rapport 2013. New York: UNICEF; 2013.
5. INSTAT : Enquête nationale sur le suivi des objectifs du millénaire pour le développement à Madagascar : réduire la mortalité des enfants de moins de cinq ans, 2012-2013 : p 63.
6. Ravaoarisoa L, TangToy M A, Rakotonirina El-C J, Raobijaona H S, Rakotomanga J D M. Déterminants de la mortalité néonatale précoce dans la maternité de Befelatanana, Antananarivo. *Rev Anesth Réanim Med Urg*. 2014; 6(1):1-4.
7. Garba M, Kamaye M, Alido S, Zoubeirou H, Oumarou Z, Amadou A. Les déterminants de la mortalité néonatale précoce à la maternité Issaka-Gazobi de Niamey. *Journal de pédiatrie et de puériculture* 2017; Article sous presse. DOI: 10.1016/j.jp.2017.01.005.
8. Ngoc NTN, Merialdi M, Abdel-Aleem H, et al. Causes of stillbirths and early neonatal deaths: data from 7993 pregnancies in six developing countries. *Bull World Health Organ* 2006;84 (9):699-705.
9. Volleinweider N, Nicastro N, Sabe N, Lambiel J, Pala C. Le prématuré : je suis né trop tôt, angoisse pour mes parents. Rapport d'immersion en communauté 2004:5-10.

10. Shah R, Mullany LC, Darmstadt GL, et al. Neonatal mortality risks among preterm births in a rural Bangladeshi cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2014;28(6):510-20. DOI: 10.1111/ppe.12145.
11. Mekonnen Y, Tensou B, Telake DS, Degefe T, Bekele A. Neonatal mortality in Ethiopia: trends and determinants. *BMC Public Health* 2013;13:483:14p. DOI: 10.1186/1471-2458-13-483.
12. Ndombo PK, Ekei QM, Tochie JN, et al. A cohort analysis of neonatal hospital mortality rate and predictors of neonatal mortality in a sub-urban hospital of Cameroon. *Ital J Pediatr* 2017;43:52:8p. DOI: 10.1186/s13052-017-0369-5.
13. McIntyre P. *Adolescentes enceintes : Apporter une promesse d'espoir dans le monde entier*. Oxford: OMS; 2007 :4-5.
14. Katamea T, Olivier M, Lewis K, et al. Facteurs de risque de mortalité chez les nouveau-nés transférés au service de néonatalogie de l'Hôpital Jason Sendwe de Lubumbashi, République Démocratique du Congo. *Pan Afr Med J* 2014;19:169. DOI: 10.11604/pamj.2014.19.169.4018.
15. Benbassa A, Toumaire M, Nathan G. Prématurité. D'après le guide de surveillance de la grossesse de l'ANDEM. *Comclick* 2004;4.
16. Fuse K, Crenshaw EM. Gender imbalance in infant mortality: a cross-national study of social structure and female infanticide. *Soc Sci Med* 2006;62(2):360-74. DOI: 10.1016/j.socscimed.2005.06.006.
17. Vahabi S, Haidari M, Akbari TS, Gorbani VA. New assessment of relationship between Apgar score and early neonatal mortality. *Minerva Pediatr* 2010;62(3):249-52.
18. De Almeida MF, Alencar GP, Schoeps D, Novaes HM, Campbell O, Rodrigues LC. Survival and risk factors for neonatal mortality in a cohort of very low birth weight infants in the southern region of city. *Cad Saude Publica* 2011;27(6):1088-98.
19. Ruth N, Razyia B, Mary P K. PTME et prise en charge de l'infection à VIH chez l'enfant. *Module 9* 2009:196-8,200-1.