

**Déterminants de la mortalité infanto-juvénile au Centre Hospitalier
de Référence de District Moramanga**
**Determinants of infanto-juvenile mortality in the District Reference
Hospital Center of Moramanga**

Rafamatanantsoa JF^{1,2}, Andriatahina TN^{2,3}, Ravaoarisoa L^{1,2}, Andrianarisoa SJ², Rakotoarisoa AJC²,
Rakotoarison RCN², Rakotonirina J^{1,2}

1 Institut National de Santé Publique et Communautaire, Antananarivo

2 Faculté de Médecine, Université d'Antananarivo

3 Centre Hospitalier de Référence de District Moramanga

Auteur correspondant : Rafamatanantsoa Jean Florent

rafamatanantsoa@gmail.com

RESUME

Introduction : La réduction du taux de mortalité infanto-juvénile constitue une des cibles de l'objectif de développement durable numéro 3. La connaissance des facteurs associés à cette mortalité permet de réduire ce taux. Cette étude avait pour objectif d'évaluer la tendance de la mortalité et d'identifier les facteurs associés à la mortalité infantile au CHRD Moramanga.

Méthodes : Il s'agit d'une étude cas-témoins auprès du service de pédiatrie du CHRD Moramanga pendant la période du 01^{er} janvier 2011 au 31 décembre 2018. Un cas se définit comme un enfant décédé dans ce service tandis que le témoin se définit comme un enfant hospitalisé et vivant sorti de l'hôpital le même jour que le cas.

Résultats : Au total, 182 cas et 364 témoins ont été recrutés. Le taux de mortalité hospitalière annuelle varie de 3,0% à 10,7%. Plusieurs facteurs ont été associés significativement à la mortalité infantile tels que : âge < 1 mois (OR=5,58 [2,41 – 12,91], p=0,00002) ; enfant incomplètement vacciné (OR=3,15 [1,75 – 5,69], p= 0,00009) ; mère travaillant dans le secteur secondaire (OR=1,64 [1,01 – 2,70], p= 0,02) ; accouchement à domicile (OR=1,90 [1,31 – 2,75], p=0,0003) ; durée de la maladie avant l'hospitalisation 6 – 9 jours (OR=2,28 [1,21-4,31], p= 0,006) ; enfant référé (OR=1,83 [1,26 – 2,67], p=0,0006).

Conclusion : Des enquêtes systématiques sur le décès des enfants sont indispensables pour fixer des priorités, évaluer l'intérêt potentiel d'interventions spécifiques. La réduction du taux de mortalité basée sur la prévention est primordiale.

Mots clés : Cause de décès ; Enfants ; Hôpital de district ; Mortalité.

ABSTRACT

Introduction: Reducing the infant and child mortality rate is one of the targets of Sustainable Development Goal 3. Knowledge of the factors associated with infant and child mortality can help reduce this rate. The objective of this study was to assess the mortality trend and identify factors associated with infant mortality at CHRD Moramanga.

Methods: We conducted a case-control study in the pediatric service of the CHRD Moramanga from January 1st 2011 to December 31st 2018. A case is defined as the death of a child while admitted in this service. However, a control is defined as a hospitalized child and discharged from the hospital on the same day as a case.

Results: In total, 182 case and 364 controls were registered. Hospital mortality rate varies from 3.0 % to 10.7%. Many factors were significantly associated with the infant mortality such as: age<1 month (OR=5,82 [2,41-12,91], p=0,00002) ; child with no completed vaccines (OR=3,15 [1,75 – 5,69], p=0,00009); mother working in the secondary sector(OR=1,64 [1,01 – 2,70], p= 0,02); home delivery (OR=1,90[1,31 – 2,75], p=0,0003); duration of the disease before hospitalization 6 – 9 days(OR=2,28 [1,21-4,31] p=0,006); referred child (OR=1,83 [1,26 – 2,67], p=0,0006).

Conclusions: Systematic surveys about child deaths are needed to set priorities and to assess the real importance of specific interventions. The reduction of mortality rate by the mean of prevention is paramount.

Keywords: Cause of death; Child; Hospital of District; Mortality.

INTRODUCTION

La mortalité constitue un des phénomènes démographiques les plus importants en santé publique. Son taux qui représente le premier indicateur de l'état de santé, est défini comme le rapport entre le nombre de décès qui surviennent en un temps et un espace donné, et l'effectif de la population ou ceux-ci se produisent. En 2017, dans le monde, le nombre de décès chez les enfants de moins de 15 ans était estimé à 6,3 millions. Les enfants de moins de 5 ans représentaient la majorité de décès, soit 5,4 millions et les nouveau-nés comptaient environ la moitié des décès [1]. Le taux mondial de mortalité des enfants de moins de 5 ans est passé de 91 décès pour 1 000 naissances vivantes en 1990 à 43 décès pour 1000 naissances vivantes en 2015. En Afrique subsaharienne, le taux est passé de 180 pour 1000 naissances vivantes à 83 pour 1000 naissances vivantes. Quant à Madagascar, ce taux est passé de 161 à 50 pour 1000 naissances vivantes de 1990 à 2015 [2]. L'un des objectifs primordiaux des Objectifs de Développement Durable (ODD) est de mettre fin au décès évitable chez les nouveau-nés et les enfants de moins de 5 ans, incitant tous les pays à réduire la mortalité des moins de 5 ans à 25 décès pour 1000 naissances vivantes d'ici 2030 [3]. En effet, des efforts considérables ont été accomplis au niveau mondial en matière de santé notamment grâce au développement socioéconomique, aux progrès sanitaires, à l'accroissement des rendements productifs et aux développements des infrastructures. La mortalité infanto-juvénile est déterminée par une série de variables biologiques, socio-économiques, culturelles, démographiques,

environnementales qui interagissent entre elles de façon multifactorielle [4]. La connaissance des facteurs associés à la mortalité infantile contribuerait à la prise des mesures permettant de réduire davantage et plus vite le taux de mortalité infanto-juvénile. Cette étude avait pour objectif d'identifier les facteurs associés à la mortalité infantile dans le Centre Hospitalier de Référence de District (CHRD) de Moramanga.

METHODES

Cette étude a été réalisée dans le service de pédiatrie du CHRD Moramanga. Il dispose de quatre berceaux pour les soins rapprochés en néonatalogie, de six lits pour la pédiatrie générale, deux lits pour la salle d'isolement, un lit et deux berceaux pour la néonatalogie et 8 lits pour les malnutris. Cette étude a été réalisée sur une période de huit ans, allant du 01 janvier 2011 au 31 décembre 2018. Les cas étaient définis par les enfants de moins de cinq ans décédés à l'hôpital tandis que les témoins étaient représentés par les enfants vivants et sortis de l'hôpital le même jour que le cas c'est-à-dire lorsqu'il y avait un décès. Ont été inclus pour l'ensemble des cas-témoins les enfants et les mères ayant un dossier médical complet. Les dossiers médicaux incomplets ont été exclus. Pour les cas, il s'agissait d'un échantillonnage exhaustif pendant la période d'étude tandis qu'il s'agissait d'un échantillonnage aléatoire simple chez les témoins. Un cas correspond à deux témoins et le même questionnaire a été rempli pour l'ensemble des cas-témoins.

Le décès des enfants de moins de cinq ans définissant ainsi les cas et les témoins constituait la variable dépendante de cette étude. Les variables indépendantes concernaient le profil social des enfants et des mères, les antécédents gynéco-obstétriques des mères et les caractéristiques d'hospitalisation à savoir la durée de l'évolution de la maladie, le mode d'admission et le séjour d'hospitalisation. Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête pré établie et ont été saisies, traitées et analysées à l'aide du logiciel Epi Info 7.1.3. L'odds-ratio (OR) affecté de son intervalle de confiance à 95% (IC_{95%}) était la mesure principale utilisée pour rechercher les facteurs associés au décès. Pour confirmer la valeur de l'OR, le test Chi-carré de Pearson avec son p-value correspondant était utilisé et lorsque les conditions d'application ne sont pas remplies, le test de Fisher Exact était utilisé. La signification statistique est fixée à $p \leq 0,05$. L'analyse de la mortalité a été conduite dans un environnement confidentiel et généralement anonyme dès la collecte de données.

RESULTATS

Pendant cette période, 546 enfants ont été recrutés selon le critère d'inclusion, dont 182 cas et 364 témoins. Les pathologies périnatales, la pneumonie, la malnutrition, la diarrhée et le traumatisme constituaient les cinq premières causes de décès. Elles représentaient respectivement 51,1% ; 22,5% ; 6,0% ; 4,9% ; 2,7% et pour les autres causes 12,6%.

Profil des cas- témoins

Si la tranche d'âge de 25 à 60 mois est considérée comme la référence, l'âge inférieur à un mois et la tranche d'âge de 1 – 24 mois sont associés significativement à la mortalité. Il n'y a pas eu de relation significative entre le genre et la mortalité. Les enfants non vaccinés et incomplètement vaccinés sont associés significativement à la survenue de la mortalité. L'existence d'une pathologie néonatale était en relation significative avec la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans.

Tableau I : Répartition des cas-témoins selon leur profil

	Cas	Témoins	OR [IC _{95%}]	p
Tranche d'âge (mois)				
< 1	102	120	5,58 [2,41-12,91]	0,00002
1 – 24	73	198	2,42 [1,04-5,60]	0,0148
25 – 60	7	46	1	
Genre				
Masculin	103	196	1,11 [0,78-1,59]	0,272
Féminin	79	168	1	
Statut vaccinal				
Non vacciné	110	126	3,88 [2,56-5,86]	<10 ⁻⁵
Incomplètement vacciné	27	38	3,15 [1,75-5,69]	0,00009
Complètement vacciné	45	200	1	
Pathologie néonatale				
Oui	105	123	2,67 [1,85-3,85]	<10 ⁻⁵
Non	77	241	1	

Profil social des mères

L'âge des mères n'était pas associé à la mortalité des enfants de moins de cinq ans. Par rapport au niveau d'étude secondaire, le niveau illettré était en relation significative avec la mortalité ; le niveau universitaire constituait un facteur protecteur. Quant au secteur professionnel, le secteur II était associé significativement à la mortalité chez les enfants par rapport au secteur III. Il existait une relation statistique significative entre le milieu de résidence et la mortalité des enfants.

Tableau II : Répartition des cas-témoins selon le profil social des mères

	Cas	Témoins	OR [IC _{95%}]	p
Tranche d'âge (année)				
≤ 18	26	32	1,55 [0,76-3,18]	0,115
19 – 24	79	131	1,15 [0,65-2,04]	0,311
25 – 34	53	145	0,70 [0,39-1,25]	0,119
≥ 35	24	56	1	
Niveau d'instruction				
Illettré	3	0	NA	0,034
Primaire	75	112	1,41 [0,96-2,06]	0,0369
Secondaire	100	211	1	
Universitaire	4	41	0,20 [0,07-0,59]	0,0005
Secteur professionnel				
Secteur I	85	163	1,43 [0,90-2,27]	0,0634
Secteur II	61	102	1,64 [1,01-2,70]	0,0247
Secteur III	36	99	1	
Milieu de résidence				
Rural	104	151	1,88 [1,31-2,69]	0,0002
Urbain	78	213	1	

Antécédents de la mère

Il existait une relation statistique significative entre le nombre de consultations prénatales (CPN) et la mortalité des enfants. Le mode d'accouchement n'était pas en relation avec la mortalité. Le lieu d'accouchement avait une association statistique significative avec la mortalité. Par rapport à l'accouchement effectué par un médecin, l'accouchement par une matrone était associé significativement à la mortalité.

Tableau III : Répartition des cas-témoins selon les antécédents des mères

	Cas	Témoins	OR [IC _{95%}]	p
Nombre des CPN				
0	44	39	4,93 [2,70-8,98]	<10 ⁻⁵
1	41	52	3,44 [1,91-6,18]	0,0000 1
2	39	67	2,54 [1,43-4,52]	0,0007
3	31	88	1,53 [0,85-2,67]	0,0758
≥ 4	27	118	1	
Mode d'accouchement				
Césarienne	31	56	1,12 [0,69-1,82]	0,308
Voie basse	151	308	1	
Lieu d'accouchement				
A domicile	78	103	1,90 [1,31-2,75]	0,0003
Formations sanitaires	104	261	1	
Accoucheurs				
Matrone	49	86	2,06 [1,28-3,34]	0,001
Sage-femme	87	211	1,49 [0,99-2,25]	0,068
Médecin	46	67	1	

Caractéristiques de l'hospitalisation des cas et des témoins

La durée d'évolution de la maladie de 6 – 9 jours et supérieure ou égale à dix jours ont été associées significativement à la mortalité des enfants. L'absence de consultation médicale avant l'hospitalisation ainsi que le mode d'admission à l'hôpital avaient une relation statistique significative avec la mortalité. La présence de plus de 2 symptômes à l'admission et le séjour d'hospitalisation étaient des facteurs associés à la mortalité infantile.

Tableau IV : Caractéristiques de l'hospitalisation des cas- témoins

	Cas	Témoins	OR [IC _{95%}]	p
Durée de la maladie avant hospitalisation (jours)				
≤ 2	107	222	1	
3 – 5	46	113	1,22 [0,81-1,83]	0,164
6 – 9	19	25	2,28 [1,21-4,31]	0,006
≥ 10	10	4	7,52 [2,31-24,48]	0,0004
Consultation médicale avant hospitalisation				
Non	125	154	2,99 [2,05-4,35]	<10 ⁻⁵
Oui	57	210	1	
Mode d'admission				
Référé	125	198	1,83 [1,26-2,67]	0,0006
Direct	57	166	1	
Nombre de symptômes à l'entrée				
1	86	268	1	
2	86	91	2,94 [2,01-4,31]	<10 ⁻⁵
≥ 3	10	5	7,79 [2,38-25,47]	0,0002

Tableau V : Proportion des décès selon la durée de séjour d'hospitalisation

Durée de séjour (jours)	Effectif (n)	Proportion (%)
≤ 2	99	54,4
3 – 5	48	26,4
6 – 9	26	14,3
≥ 10	9	4,9

DISCUSSION

Cette étude confirme quelques facteurs associés à la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans, ils sont regroupés en quatre à savoir le profil des enfants, le profil ainsi que les antécédents des mères et les caractéristiques de l'hospitalisation.

Profil des enfants

Nos résultats ont objectivé que les tranches d'âge néonatal et du nourrisson sont associés significativement à la mortalité infantile. Les enfants du genre masculin étaient nombreux mais il n'y avait pas d'association constatée. Une étude réalisée par Mersha et al. confirme nos résultats [5]. La période néonatale est une période charnière à partir de laquelle des contaminations par divers agents pathogènes deviennent possibles alors que les défenses immunitaires restent immatures. Selon le genre, les petites filles portent une paire de chromosome X, cette dernière fabrique des anticorps immunoglobulines M. Les garçons n'en portent qu'un seul associé à un

chromosome Y ; par conséquent, les filles ont une réponse immunitaire plus forte que les garçons [5].

Concernant le statut vaccinal, il y a eu une relation statistique significative entre le statut vaccinal et la mortalité chez les enfants. Ce résultat corrobore avec l'étude de Mondal et al. au Bangladesh [6]. La vaccination a une relation directe avec l'état de santé des enfants permettant de prévenir les maladies spécifiques. D'autre part, les vaccins peuvent porter des effets plus larges sur le système immunitaire améliorant la résistance aux infections. En effet, les enfants incomplètement vaccinés ou non vaccinés sont plus exposés à plusieurs maladies avec un risque de décès plus élevé.

La présence de pathologie néonatale était associée significativement à la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Des études effectuées en Inde et au Brésil confirment ce résultat. Ces derniers authentifient l'existence d'une relation entre l'asphyxie néonatale, le score d'Apgar bas à la première et la dixième minute de vie et le risque de mortalité pendant la période de l'enfance [7, 8].

Profil des mères

Il n'y a pas eu de relation significative entre l'âge des mères et la survenue de décès des enfants étudiés. Ce constat est différent par rapport à une étude effectuée par Mondal et al. au Bangladesh. Quant au niveau d'instruction, il y a eu une association significative entre le niveau d'instruction et la mortalité. Le bas niveau d'instruction des mères a été associé significativement à la mortalité infantile. Une étude réalisée au Bangladesh a souligné que le taux de mortalité à tous les âges est inversement

proportionnel avec l'éducation des mères : les risques de décès des enfants dont les mères n'avaient reçu aucune éducation étaient 6,5 fois supérieurs par rapport aux mères qui avaient un niveau d'éducation en primaire et secondaire et étaient également 5,3 fois supérieurs comparées à ceux dont les mères ont effectué des études supérieures [6]. Plus les mères sont bien éduquées, plus elles ont à la chance d'améliorer la survie de leurs enfants comme la qualité de l'alimentation, les soins à titre préventifs et curatifs.

La profession des mères dans le secteur secondaire et la vie en milieu rural ont été associées significativement à la mortalité pendant la période infantile. Les mêmes résultats ont été constatés lors de l'étude d'Ezeh et al. réalisée au Nigéria [9]. Le risque de décès chez les enfants issus du milieu rural était 1,29 fois plus élevé que chez les enfants issus de la communauté urbaine. En outre, l'occupation des parents détermine le statut économique du ménage ainsi que l'accès aux soins, d'où l'exposition au décès. Le risque considérablement plus élevé des enfants qui habitent dans les milieux ruraux peut être attribué à l'accès limité aux soins médicaux, l'inaccessibilité géographique du centre de santé, l'indisponibilité d'un approvisionnement en eau saine, l'inadéquation des installations du système sanitaire de base ainsi que les ressources limitées en médicaments. De telles conditions entravent les habitants ruraux de recevoir des soins médicaux adéquats et des services économiques qui de façon défavorable affectent la survie de l'enfant [6, 10].

Selon le nombre de CPN, une relation significative était observée entre le nombre de CPN et l'exposition au décès des enfants de moins de 5 ans.

Plus le nombre de CPN diminue, plus le risque de décès augmente. Neupaane et al. ont confirmé nos résultats.

Ils ont ressorti que les nouveau-nés issus ayant bénéficié des consultations prénatales adéquates ont moins de 18% de risque de mourir pendant la période néonatale comparés à celles qui n'avaient pas eu de consultations prénatales adéquates, et que, plus les femmes ont été bien suivies, moins il y a une probabilité que leur enfant meure dans les 28 premiers jours de vie [11]. La présente étude n'a pas objectivé de relation significative entre le mode d'accouchement et la mortalité des enfants. Une étude effectuée au Nigéria par Ezeh et al. a montré un risque de 1,74 fois de mortalité infantile et infanto-juvénile associée aux mères qui ont accouché par césarienne comparée aux accouchements par voie basse. La possible explication pour ce haut risque peut être attribuée au fait que les mères enceintes se présentent dans les structures de santé après avoir éprouvé le travail à leur domicile ou ailleurs, avec des complications potentiellement mortelles nécessitant un accouchement en urgence par césarienne [9].

La présente étude a rapporté que l'accouchement à domicile et l'accouchement réalisé par une matrone étaient en relation significative avec la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. L'étude d'Ezeh et al. ainsi que Kidus et al. ont également objectivé de façon significative que l'accouchement à domicile favorise la survenue de décès. De même, l'accouchement assisté par des personnes autres que les professionnels de santé avait un plus haut pourcentage de décès comparé à celui aidé par les professionnels de la santé [9, 12].

Caractéristiques de l'hospitalisation

Les résultats de notre étude ont montré que la durée d'évolution d'une maladie à partir de 6 jours est associée à la survenue de décès. Nos résultats concordent avec l'étude de Nguefack et son équipe faite à Cameroun et Doumbia et son équipe au Mali car ils ont trouvé que la plupart des enfants décédés en milieu pédiatrique avaient une maladie ayant évolué pendant plus de 7 jours avant leur admission à l'unité de soins intensifs [13, 14]. Un retard d'hospitalisation expose les malades à un risque élevé de décès car en l'absence d'une prise en charge adéquate et à temps, on assiste à une aggravation de leur état de santé avec une évolution souvent fatale. Il a été constaté que l'absence de consultation médicale avant l'hospitalisation était associée significativement à la mortalité des enfants. Les enfants qui bénéficient d'une consultation médicale sont souvent vus précocement et référés à temps contrairement aux autres enfants qui ne sont amenés dans une structure de santé que dans un état grave. Les enfants référés sont associés significativement à la survenue de décès selon les résultats constatés. L'explication possible est que les enfants référés sont ceux qui présentaient déjà des signes de gravité et qui sont à un stade évolué de leur maladie. L'association de plusieurs symptômes à l'admission favorise la survenue de décès. Il est évident que la mortalité est due au fait que les enfants ayant une ou plusieurs comorbidités sont plus fragiles et donc plus exposés à différentes complications souvent mortelles. La plupart des décès sont survenus pendant les 2 premiers jours d'hospitalisation. Ces 2 premiers jours sont cruciaux pour la survie de l'enfant.

D'une manière générale, les décès survenus dans les 48 premières heures après l'hospitalisation sont fortement influencés par la gravité des cas et notamment par leur arrivée tardive à l'hôpital [15].

CONCLUSION

La mortalité et la natalité servent de baromètre au devenir des populations. La recherche et l'analyse des causes de décès les plus fréquentes ont rapproché démographie, épidémiologie et médecine. Au terme de cette étude, plusieurs facteurs contribuent à la mortalité chez l'enfant de moins de cinq ans. Il s'agit du jeune âge de l'enfant, de l'absence de vaccination ou la vaccination incomplète, le retard d'hospitalisation, l'absence de consultation médicale avant hospitalisation, la présence de plusieurs symptomatologies, la durée de la maladie avant l'hospitalisation supérieure ou égale à 6 jours, le niveau d'éducation et la profession de la mère, le fait d'habiter en milieu rural, une grossesse mal suivie avec moins de trois CPN, l'accouchement à domicile et aussi l'accouchement réalisée par une matrone. Face à cette situation, une attention mérite d'être portée sur la prévention car beaucoup de facteurs peuvent être prévenus grâce à la vaccination, à la nutrition, aux consultations prénatales, à l'accouchement dans une formation sanitaire mais aussi au diagnostic précoce et à l'amélioration de la prise en charge.

REFERENCES

1. UN IGME. Levels & Trends in Child Mortality: Report 2018, Estimates developed by the United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. United Nations 1- Children's Fund. New York, 2018. [Consulté le 20/06/2020]. Consultable à l'URL : <https://www.unicef.org/media/47626/file/UN-IGME-Child-Mortality-Report-2018.pdf>
2. WORLD BANK. Levels and trends in child mortality 2015 : estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (IGME) : Levels and trends in childmortality : report 2015. Washington, D.C 2015. [Consulté le 20/06/2020]. Consultable à l'URL : <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/306381468000931160/levels-and-trends-in-child-mortality-report-2015>
3. UNICEF. Les objectifs de développement durable. UNICEF 2016. [Consulté le 20/06/2020] Consultable à l'URL : <https://www.unicef.fr/dossier/objectifs-de-developpement-durable-odd>
4. Youssoufou HD. Déterminants de la mortalité infantile et infanto-juvénile et la pauvreté au Niger. *Revue d'Economie Théorique et Appliquée* 2012;2(1):23-47.
5. Mersha A, Bante A, Shibiru S. Neonatal mortality and its determinates in public hospitals of Gamo and Gofa zones, southern Ethiopia: prospective follow up study. *BMC Pediatrics* 2019;19:499.
6. Mondal NI, Hossain K, Ali K. Factors Influencing Infant and Child Mortality: A Case Study of Rajshahi District, Bangladesh. *J Hum Ecol* 2009;26(1):31-9.
7. Rai SK, Kant S, Srivastava R, Gupta P, Misra P, Pandav CS et al. Causes of and contributors to infant mortality in a rural community of North India: evidence from verbal and social autopsy. *BMJ Open* 2017;7(8):1-10.
8. Branco de Almeida MF, Kawakami MD, Moreira LMO, Vaz dos Santos RM, Anchieta LM, Guinsburg R. Early neonatal deaths associated with perinatal asphyxia in infants ≥ 2500 g in Brazil. *J Pediatr (Rio J)* 2017;93(6):576-84.
9. Ezeh OK, Agho KE, Dibley MJ, Hall JJ, Page AN. Risk factors for post neonatal, infant, child and under-5 mortality in Nigeria: a pooled cross-sectional analysis. *BMJ Open* 2015;5:9.
10. Millogo O, Doamba JEO, Sie A, Utzinger J, Vounatsou P. Geographical variation in the association of child, maternal and household health interventions with under-five mortality in Burkina Faso. *PLoS ONE* 2019;14:7.
11. Neupane S, Doku DT. Association of the quality of antenatal care with neonatal mortality: meta-analysis of individual participant data from 60 low- and middle-income countries. *Int Health* 2019;11:596-604.

12. Kidus F, Woldemichael K, Hiko D. Predictors of neonatal mortality in Assosa zone, Western Ethiopia: a matched case control study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2019;19:108.
13. Nguéfacq N, Mah E, Kinkela MN, Tagne T, Chelo D, Dongmo R et al. Profil des décès survenus chez les enfants âgés de 3 à 59 mois dans l'unité des soins intensifs d'un centre pédiatrique à Yaoundé-Cameroun. *PanAfr Med J* 2020;36:246.
14. Doumbia AK, Togo B, Togo P, Traoré F, Coulibaly O, Dembélé A et al. Morbidité et mortalité chez les enfants de 01 à 59 mois hospitalisés au service de pédiatrie générale du CHU Gabriel Touré de janvier à décembre 2013. *Rev Mali Infect Microbiol* 2016;8:54-62.
15. Asse KV, Plo KJ, YenanJP, Akaffou E, Hamien BA, Kouamé M. Mortalité pédiatrique en 2007 et 2008 à l'Hôpital Général d'Abobo. *SARAF* 2011;2:16.