

## Facteurs de risque de mortalité néonatale au cours de l'encéphalopathie anoxo-ischémique dans un centre de référence à Abidjan (Côte d'Ivoire)

### Risk factors for neonatal mortality during anoxic-ischemic encephalopathy in a reference center in Abidjan (Ivory Coast)

Djoman AI, Djivohehssoun A, Gro Bi A, Mansou A, Kouakou C, Sorrho C, Ngatta P, Goli C, Daingui ME, Kouadio E, Ake A, Folquet A.

*Service de pédiatrie du CHU de Cocody- Département Mère-Enfant de l'UFR des Sciences médicales de l'Université Felix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)*

**Correspondant :** Djoman Apie Isabelle ; **e-mail :** isadjoman@hotmail.fr, **Tel :** +2250758390898

#### Résumé

En Côte d'Ivoire, la mortalité néonatale reste un défi majeur malgré les progrès réalisés. L'encéphalopathie anoxo-ischémique (EAI) conséquence d'une asphyxie périnatale est la seconde cause de décès néonatal connu. Sa prise en charge reste difficile dans notre contexte de travail du fait du plateau technique insuffisant. Ainsi, la présente étude vise à déterminer les facteurs de risque évitables associés à la mortalité néonatale au cours de l'encéphalopathie anoxo-ischémique. **Matériel et méthode :** étude transversale rétrospective descriptive et analytique allant de janvier 2024 à juin 2024 dans le service de néonatalogie du centre hospitalier et universitaire de Cocody. Ont été inclus, tous les nouveau-nés à terme nés dans un contexte d'asphyxie périnatale et présentant des troubles neurologiques avec un score de SARNAT $\geq$ 1. Les nouveau-nés asphyxiques dont les dossiers étaient incomplets ont été exclus. L'analyse statistique a été faite selon le test exact de Fisher. **Résultats :** Sur 500 nouveau-nés admis, 51 nouveau-nés ont été hospitalisés pour une encéphalopathie anoxo-ischémique soit une fréquence hospitalière de 10,2%. Le taux de mortalité était de 29,4%. Les facteurs de risques de décès retrouvés étaient l'âge à l'admission après la 6<sup>ème</sup> Heures de vie (**p=0.011**, OR: 0.17, IC[0.0326 ; 0.7491], un score de SARNAT à 3 (p: 0.001), la présence d'une détresse respiratoire sévère (P=0.028), la naissance dans une maternité périphérique (P=0.015, OR: 0.18, IC[0.0285 ; 0.8484]), l'accouchement par voie basse (P=0.012, OR: 6.5, IC [1.4008 ; 42.626] et un liquide amniotique méconial (p : 0.008, OR: 6.6, IC[1.3238 ; 39.5714]. **Conclusion :** Les facteurs de risque de décès retrouvés dans cette étude sont des facteurs évitables par un transfert in utero, une surveillance rigoureuse du travail, un renforcement des capacités du personnel en réanimation néonatale, l'amélioration des infrastructures des services de néonatalogie.

**Mots clés :** nouveau-nés, encéphalopathie, mortalité, Côte d'Ivoire

#### Abstract

In Côte d'Ivoire, neonatal mortality remains a major challenge despite the progress made. Anoxic-ischemic encephalopathy (AIS), a consequence of perinatal asphyxia, is the second leading cause of known neonatal death. Its management remains difficult in our context due to insufficient technical resources. Therefore, this study aims to determine the preventable risk factors associated with neonatal mortality during anoxic-ischemic encephalopathy. **Materials and Methods:** Retrospective, descriptive, and analytical cross-sectional study conducted from January 2024 to June 2024 in the neonatology department of the Cocody University Hospital Center. All term newborns born in a context of perinatal asphyxia and presenting neurological disorders with a SARNAT score  $\geq$ 1 were included. Asphyxic newborns with incomplete records were excluded. Statistical analysis was performed using Fisher's exact test. **Results:** Of 500 newborns admitted, 51 were hospitalized for anoxic-ischemic encephalopathy, representing a hospital incidence of 10.2%. The mortality rate was 29.4%. The risk factors for death found were age at admission after the 6th hour of life (p = 0.011, OR: 0.17, CI [0.0326; 0.7491], a SARNAT score of 3 (p: 0.001), the presence of severe respiratory distress (P = 0.028), birth in a peripheral maternity unit (P = 0.015, OR: 0.18, CI [0.0285; 0.8484]), vaginal delivery (P = 0.012, OR: 6.5, CI [1.4008; 42.626] and meconium-stained amniotic fluid (p : 0.008, OR: 6.6, CI [1.3238; 39.5714]. **Conclusion:** The risk factors for death found in this study are factors that can be prevented by in utero transfer, rigorous monitoring of labor, strengthening of the capacities of neonatal resuscitation staff, improvement of the infrastructure of neonatology services.

**Keywords:** newborns, encephalopathy, mortality, Ivory Coast

**Introduction** La mortalité néonatale demeure un problème de santé publique dans le monde. Selon l'OMS, le nombre de décès de nouveau-nés était estimé à 2,3 millions en 2022 [1]. L'Afrique subsaharienne enregistrait le taux de mortalité néonatale le plus élevé au monde soit 27 décès pour 1000 naissances vivantes [1]. En Côte d'Ivoire, la mortalité néonatale reste un défi majeur malgré les progrès réalisés. Selon l'enquête démographique et de santé, elle est passée de 33 pour 1000 naissances vivantes en 2016 à 30 pour 1000 naissances en 2021 [2]. Bien que ce chiffre ait diminué, la situation du nouveau-né reste toujours préoccupante à l'heure actuelle ou l'un des objectifs du développement durable est la réduction de 12 % naissances au plus du taux de mortalité néonatale d'ici 2030 [3]. La prématurité, les complications à la naissance (asphyxie néonatale ou encéphalopathie anoxo-ischémique et traumatismes à la naissance), les infections néonatales et les anomalies congénitales restent les principales causes de décès chez les nouveau-nés [1]. L'encéphalopathie anoxo-ischémique (EAI) néonatale est une atteinte des fonctions cérébrales survenant avant, pendant ou immédiatement après la naissance conséquence d'une asphyxie périnatale. Elle est la deuxième cause de mortalité néonatale après la prématurité [1]. Parmi ces nouveau-nés présentant une EAI, 20 à 30 % décèdent pendant la période néonatale et 33 à 50 % des survivants peuvent développer des anomalies neurodéveloppementales permanentes (paralysie cérébrale, troubles cognitifs) [4]. Sa prise en charge reste difficile dans notre contexte de travail du fait du manque de plateau technique. Ainsi la réduction de la mortalité au cours de l'EAI passe impérativement par la prise en charge efficace des facteurs de risques, la prestation des soins de qualité et la mise en œuvre des interventions appropriées de prévention [5, 6]. Dans cette perspective, la présente étude vise à déterminer les facteurs de risque évitables associés à la mortalité néonatale au cours de l'encéphalopathie anoxo-ischémique. **Matériels et méthodes** Il s'agissait d'une étude transversale rétrospective descriptive et analytique sur une période de 6 mois allant de janvier 2024 à juin 2024 dans le service de néonatalogie du centre hospitalier et universitaire de Cocody. Ont été inclus dans l'étude, tous les nouveau-nés à terme nés dans un contexte d'asphyxie périnatal et présentant des troubles neurologiques avec un score de SARNAT  $\geq 1$ . Les nouveau-nés asphyxiques dont les dossiers étaient incomplets ont été exclus de l'étude. Le diagnostic

d'encéphalopathie anoxo-ischémique reposait uniquement sur des critères cliniques, en particulier, la présence de troubles neurologiques avec un score de Sarnat  $\geq 1$  chez un nouveau-né à terme né dans un contexte asphyxique (un score d'Apgar  $< 7$  à la 5<sup>ème</sup> minutes de vie, anomalies dans le tracé du rythme cardiaque fœtal, notion de réanimation à la naissance) [4]. Pour chaque nouveau-né, nous avons recueillies, sur une fiche d'enquête standardisée les variables suivantes : les caractéristiques des mères (l'âge, la profession, le niveau d'instruction, la gestité, la parité, les consultations prénatales, le bilan prénatal, les pathologies sur grossesse, le contexte anoxique, les conditions socioéconomiques, la notion de rupture prématurée des membranes, notion de fièvre maternelle, l'aspect du liquide amniotique), les caractéristiques des nouveau-nés (l'âge à l'admission, le sexe, le lieu de naissance, le mode d'accouchement, le motif d'admission, le poids de naissance, la taille de naissance, le périmètre crânien de naissance, l'indice d'APGAR, la trophicité, le tonus, la vigilance, les mouvements anormaux, le score de SARNAT, la détresse respiratoire), le traitement entrepris, la durée d'hospitalisation et l'évolution. La saisie et l'analyse des données ont été faites à l'aide du logiciel Excel 2019. Les comparaisons ont été faites selon le test exact de Fisher. Pour rechercher une association entre la variable dépendante qui était le mode de sortie (vivant ou décédé) et un facteur de risque présumé, l'Odds ratio et l'intervalle de confiance à 95% étaient calculés. Lorsque la valeur attendue p était inférieure à 0,05, elle était considérée comme significative. **Résultats : Caractéristiques des mères** : L'âge moyen des mères était de 28 ans. Ces mères exerçaient dans le secteur informel dans 54% avec un niveau d'instruction primaire dans 49%. Lors du suivi de la grossesse, 80,3% des mères avaient réalisé plus de 4 CPN. Cependant le bilan prénatal était incomplet dans 68,6% des cas. Elles étaient multigeste dans 53% et multipare dans 25,4%. Plus d'un tiers des mères présentaient une pathologie sur la grossesse dominée par l'hypertension artérielle gravidique (73,6%) suivie des infections (urogénitales et paludisme) dans 21% des cas. Le contexte anoxique avait été retrouvé dans 59%. Les conditions socioéconomiques étaient défavorables dans 37,2%. On notait un liquide amniotique méconial, une rupture prématurée des membranes et une fièvre maternelle dans respectivement 27%, 17,6% et 7,8% des cas. Les caractéristiques des mères sont consignées dans le **tableau I**

**Tableau I : Caractéristiques des mères**

<b>Caractéristiques des mères</b> <b>Age(année)</b>	<b>Effectifs (n=51)</b>	<b>%</b>
<20	6	11,7
20-39	42	82,3
>39	3	5,9
<b>CPN</b>		
<4	10	19,6
≥4	41	80,3
<b>Bilan prénatal</b>		
Complet	16	31,4
Incomplet	35	68,6
<b>Pathologies sur la grossesse</b>		
Hypertension artérielle	14	27,4
Paludisme	3	5,9
Infection urogénitale	1	2
Grossesse multiple	1	2
VIH	1	2
Aucune	31	60,7
<b>Contexte anoxique</b>		
Disproportion fœtopelvienne	10	19,6
Éclampsie	9	17,6
Hématome retro placentaire	5	9,8
Utilisation d'ocytocine traditionnelle	3	5,8
Mauvais effort expulsif	3	5,8
Aucun	21	41,1

**Tableau I : Caractéristiques des mères**

**Caractéristiques des nouveau-nés :** Sur les 500 nouveau-nés admis pendant la période d'étude, 51 nouveau-nés ont été hospitalisés pour une encéphalopathie anoxo-ischémique soit une fréquence hospitalière de 10,2%. Les nouveau-nés ont été admis après la 6<sup>ème</sup> heures de vie dans 43,1% des cas et 85,7% provenaient des maternités périphériques. Le poids moyen était de 2941g avec des extrêmes allant de 1500g à 4000g. le sexe ratio était de 1,2. On notait 29,4% d'hypotrophie. Près de la moitié des nouveau-nés (49%) étaient nés par voie basse avec un indice d'APGAR à 5 à la 1<sup>ère</sup> minute et 6 à la 5<sup>ème</sup> minute dans 90% des cas. Le principal motif d'admission était le mauvais APGAR (58,8%) suivi de la

détresse respiratoire (35,2%). Ces nouveau-nés provenaient des maternités périphériques dans 51% des cas. A l'examen neurologique, ils présentaient une hypotonie axiale (90%), un trouble de la vigilance (60,7%), une succion faible (78,4%), des mouvements anormaux (13,7%) un score de SARNAT 2 (60,7%) et SARNAT 3 dans 19,6% des cas. A ces troubles neurologiques étaient associés une détresse respiratoire dans 84,3%. La durée moyenne d'hospitalisation était de 7 jours [1-26 jours]. Le tableau II représente les caractéristiques des nouveau-nés

**Tableau II : Caractéristiques des nouveau-nés**

Caractéristiques des nouveau-nés	Effectif (n=51)	%
<b>Sexe</b>		
Masculin	29	56,8
Féminin	22	43,2
<b>Mode d'accouchement</b>		
Voie basse	25	49
Césarienne	26	51
<b>Lieu de provenance</b>		
Maternité périphériques	26	51
Maternité du CHU de Cocody	25	41
<b>Motif d'admission</b>		
Mauvais APGAR	30	58,8
Détresse respiratoire	18	35,2
Vomissements	1	2
Saignement	1	2
Omphalocèle	1	2
<b>Score de SARNAT</b>		
SARNAT I	10	19,6
SARNAT II	31	60,7
SARNAT III	10	19,6
<b>Détresse respiratoire</b>		
Légère	17	33,3
Modérée	8	15,6
Sévère	18	35,3
Normal	8	15,6
<b>Évolution</b>		
Décédés	15	29,4
Vivants	36	70,5

Mortalité néonatale et Facteurs de risques de décès Le taux de mortalité au cours de l'encéphalopathie anoxoischémique était de 29,4%. Les facteurs de risques de décès retrouvés dans notre étude étaient l'âge à l'admission après la 6ème Heures de vie (p=0.011, OR : 0.17, IC [0.0326 ; 0.7491], un score de SARNAT à 3 (p : 0.001), la présence d'une détresse respiratoire

sévère (P=0.028), la naissance dans une maternité périphérique (P=0.015, OR : 0.18, IC [0.0285 ; 0.8484]), l'accouchement par voie basse (P=0.012, OR : 6.5, IC [1.4008 ; 42.626], un liquide amniotique méconial (p : 0.008, OR : 6.6, IC [1.3238 ; 39.5714]. Les facteurs de risques de décès sont consignés dans le **tableau III**

**Tableau III : facteurs de risques de décès au cours de l'encéphalopathie anoxo-ischémique**

	Décédés (n=15) Effectifs (%)	Vivants (n=36) Effectifs (%)	P value	OR(IC)
Age à l'admission				
<6 heures	4(26)	24(66,6)	0,01	0.17[0.0326 ; 0.7491]
>6 heures	11(73)	11(33,3)		
Sexe				
Masculin	8(53,3)	26(72,2)	0,19	[0.0938 ; 1.7108]
Féminin	7(46,6)	9(27,7)		
Score de SARNAT				
SARNAT 1	1(6,6)	12(33,3)	0,00	
SARNAT 2	7(46,6)	22(61,1)		
SARNAT 3	7(46,6)	2(5,5)		
Détrese respiratoire				
Légère	3(20)	21(58,3)	0,02	
Modérée	3(20)	5(13,8)		
Sévère	9(60)	10(27,7)		
Lieu de naissance				
Maternité périphérique	12(80)	15(41,6)	0,01	0.18[0.0285 ; 0.8484]
CHU de Cocody	3(20)	21(58,3)		
Mode d'accouchement				
Voie basse	12(80)	13(36,1)	0,01	6.5 [1.4008 ; 42.626]
Césarienne	3(20)	22(61,1)		
Aspect du liquide amniotique				
Clair	7(46,6)	4(11,1)		6.6 [1.3238; 39.5714]
Méconial	8(53,3)	32(88,8)		

**Discussion :** Il s'est agi d'une étude transversale sur 6 mois à partir de données cliniques dans le service de néonatalogie du CHU de Cocody. Elle a porté sur 51 nouveau-nés à terme hospitalisés pour une encéphalopathie anoxoischémique. Elle avait pour objectif de déterminer les facteurs de risque évitables associés à la mortalité néonatale au cours de l'encéphalopathie anoxoischémique dans notre structure. La mortalité néonatale au cours de l'encéphalopathie anoxoischémique reste encore élevée dans le service avec un taux de 29,4%. C'est une situation similaire à celle de plusieurs maternités des autres pays en développement tel que : Madagascar où le taux de létalité enregistré a été de (18,10 %), le Nigeria (23,9%) et Congo Brazzaville (30,4%), contrairement aux taux enregistrés dans les pays développés [7,8,9]. En France par exemple, moins de 0,1% des nouveau-nés décèdent à la suite d'une asphyxie périnatale [7,10,11]. Ce grand écart peut s'expliquer par le plateau technique amélioré des pays développés, face au bas niveau socioéconomique influençant nos moyens et ressources techniques dans les pays en développement. Dans la présente étude, Les facteurs de risques de décès retrouvés étaient, l'âge à l'admission après la 6<sup>ème</sup> heures de vie, un score de SARNAT à 3, la présence d'une détresse respiratoire sévère, la naissance dans une maternité périphérique, l'accouchement par voie basse et un liquide amniotique méconial. L'âge à l'admission après la 6<sup>ème</sup> heures de vie était le premier facteur associé à la mortalité (**p=0.011**). Nos résultats corroborent ceux de plusieurs auteurs dans la littérature [12,13] En effet, Poorva G [12] en Inde et Memon S [13] au Pakistan ont observé une différence significative entre le décès et les nouveau-nés asphyxiés qui ont été admis après 6 heures de naissance. Le devenir était significativement meilleur pour les nouveau-nés admis dans les 6 heures suivant la naissance. En effet, l'absence de traitement avant la 6<sup>ème</sup> heures de vie est de mauvais pronostic car passer ce délai les lésions cérébrales deviennent irréversibles d'où l'importance de débiter un traitement par hypothermie avant les 6 premières heures de vie. Même en absence d'équipement d'hypothermie thérapeutique comme dans notre service, une admission après la 6<sup>ème</sup> heures de vie signifie un retard d'accès à des soins intensifs néonataux aggravant le pronostic vital du nouveau-né. Dans la présente étude, un score de SARNAT à 3 était associé à la mortalité (**p: 0.001**). Nos résultats rejoignent ceux de Ekwochi [14] et al au Nigéria qui montraient dans leurs études un taux de décès élevé parmi les nouveau-nés gravement asphyxiés. Dans l'étude de Ghimire S et al [15] au

Nepal, les 8 bébés atteints d'encéphalopathie de type III sont décédés pendant le traitement. Ceci est confirmé par des études antérieures, selon lesquelles 75 % des cas d'encéphalopathie de type III décèdent en période néonatale et même s'ils survivent, ils présentent un risque universel de séquelles [16,17,18]. De même, la présence d'une détresse respiratoire sévère était associée à un risque élevé de décès (**P=0.028**) ainsi que la naissance dans une maternité périphérique (**P=0.015**) dans notre étude. Nos résultats étaient similaires à ceux Ekwochi u [14] et Adebami OJ [19] au Nigeria qui observaient dans leurs études, qu'une détresse respiratoire ainsi qu'un accouchement dans une maternité périphérique étaient significativement associés à la mortalité par asphyxie périnatale. Ceci pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, Ces nouveau-nés naissent dans des structures ne possédant pas d'infrastructure ni de compétence nécessaire à leur prise en charge. De plus, le transfert vers les structures adaptées se fait le plus souvent après la 6<sup>ème</sup> heures de vie via des transports en commun car la plupart de ces maternités ne disposaient pas de véhicules de transport médicalisés ou d'oxygènes aggravant le pronostic vital. D'autres part, l'absence d'assistance ventilatoire adaptée dans nos structures de référence limite la prise en charge de ses nouveau-nés présentant une détresse respiratoire sévère. Dans la présente étude, 85,7% des nouveau-nés admis après la 6<sup>ème</sup> heures de vie proviennent des maternités périphériques. D'où la notion d'évacuation in utero de toutes grossesses à risques permettant une naissance dans une structure adaptée et une prise en charge efficace du nouveau-né. Dans notre étude, l'accouchement par voie basse était associé à la mortalité (**P=0.012**). Ce constat a été fait par plusieurs auteurs [20,21]. Dans l'étude de Katameya T et al [20], Les nouveau-nés par voie basse dystocique avaient sept fois plus de risque de décéder que ceux nés par césarienne et la moitié d'entre eux sont décédés. Cette voie basse dystocique est source d'asphyxie à la naissance et donc de décès si des soins adéquats de réanimation néonatale ne sont pas appliqués. Ce constat est identique à celui de Lawn et al [21]. Les données suggèrent que l'accouchement par voie basse, surtout lorsqu'il est compliqué d'une dystocie, est associé à un risque accru de décès néonatal par asphyxie. Une surveillance rigoureuse du travail et une réanimation néonatale efficace en cas de complications sont essentielles pour réduire ce risque de décès. En outre, un liquide amniotique méconial était associé au risque de décès dans notre étude (**p = 0.008**).



Selon Dani C [22] et Gluck O [23], la présence d'un liquide amniotique méconial est indépendamment corrélé au risque d'issue néonatale défavorable, par la survenue d'au moins un des éléments suivants : nécessité de réanimation en salle d'accouchement, pH du cordon ombilical < 7, survenue d'un syndrome d'aspiration méconiale (SAM), hypertension artérielle pulmonaire persistante (HPP), tachypnée transitoire du nouveau-né (TTN), syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), encéphalopathie hypoxique-ischémique (EHI) et

## Références

1. **OMS** : mortalité néonatale, consulté de 23/07/2027<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/newborn-mortality>
2. **EDS 2021**. Rapport final. Consulté de 23/07/2027[https://www.rhsupplies.org/upload/s/tx\\_rhscpublications/FR385\\_01.pdf](https://www.rhsupplies.org/upload/s/tx_rhscpublications/FR385_01.pdf)
3. **Objectif de développement durable** .17 objectifs pour sauver le monde. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable>, URL consulté le 26/03/2024.
4. **Sarnat HB, Sarnat MS**. Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electroencephalographic study. Arch Neurol. 1976 Oct;33(10):696–705
5. **Coulibay O, Koné I, Kanté M** et al. Clinical aspects of perinatal asphyxia of the newborn and immediate outcome. Health Sci. Dis 2021.; 22 (8).
6. **Rajaonarison J, Zisy JA, Randaoharison P**. Facteurs de risque de l'asphyxie néonatale pendant le travail. Saarbrücken.Éditions universitaires européennes 2018;. 84 p.
7. **Coulibay O, Koné I, Kanté M** et al. Clinical aspects of perinatal asphyxia of the newborn and immediate outcome. Health Sci. Dis 2021.; 22 (8).
8. **Barkat A, Kharbach A, Barkat** . Étude de l'association entre les conditions de L'accouchement et la gravité de l'asphyxie périnatale. Centre national de référence pour la néonatalogie et la nutrition de Rabat. J. Pédiatrie. Puéricu 2019.;32(2):90-8.
9. **Sendeko F W ,Azez GG, Fenta SL** . Perinatal asphyxia and its associated factors in Ethiopia: a systematic reviw and meta-analysis. BMC Pediatr 2020. 135 6402.
10. **Gebregziabher GT, Hadgu FB, Abebe HT**. Prevalence and Associated Factors of Perinatal Asphyxia in Neonates Admitted to Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Northern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. Int J Pediatr 2020. 4367248.

une septicémie. **Conclusion** : Les facteurs de risque de décès retrouvé dans cette étude sont des facteurs évitables par un transfert in utero de toutes grossesse à risques dans une structure sanitaire adaptée, une surveillance rigoureuse du travail, un renforcement des capacités du personnel en réanimation néonatale, l'amélioration des infrastructures des services de néonatalogie en dotant ses services d'équipement d'hypothermie thérapeutique et de respirateur.

**Conflits d'intérêt** : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt

11. **Feirouz A, Sdiri Y, Cherifi E** et al. Déterminants de la mortalité néonatale précoce dans une maternité de type 3 : à propos de 150 cas. Périnatalité 2021.13(1):26-36.
12. **Poorva Gohiya, Namrata Ubriani1, Rashmi Dwivedi**. Impact of Early Referral on Immediate Outcome of Asphyxiated Newborns. Journal of Clinical Neonatology 2021;10(1);
13. **Mémon S 1,Cheikh S ,Bibi S**. Comparer l'évolution (précoce) des nouveau-nés atteints d'asphyxie à la naissance en fonction du lieu d'accouchement et de l'âge au moment de l'admission. JPMa. 2012 , 62(12) : 1277-1281.
14. **Ekwochi U, Asinobi N, Osuorah C**. Incidence and Predictors of Mortality Among Newborns With Perinatal Asphyxia: A 4-Year Prospective Study of Newborns Delivered in Health Care Facilities in Enugu, South-East Nigeria Clinical Medicine Insights: Pediatrics 2017; (11): 1–10. <https://doi.org/10.1177/1179556517746>
15. **Ghimire S, Shrestha SK, Bastola R**. Prevalence, Risk factors and Outcome of Perinatal Asphyxia in a Tertiary Care Hospital of Nepal. Medical Journal of Pokhara Academy of Health Sciences 2022; 5 (1).
16. **Finer NN, Robertson CM, Richards RT et al**. Hypoxic-ischemic encephalopathy in term neonates: Perinatal factors and outcome. J Pediatr. 1981 Jan 1;98(1):112–7.
17. **Robertson C, Finer N**. Term Infants with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Outcome at 3.5 Years. Dev Med Child Neurol. 1985;27(4):473–84.
18. **Shankaran S, Woldt E, Koepke T et al**. Acute neonatal morbidity and long-term central nervous system sequelae of perinatal asphyxia in term infants. Early Hum Dev. 1991 May 1;25(2):135–48.
19. **Adebami OJ**. Maternal and fetal determinants of mortality in babies with birth asphyxia at Osogbo, Southwestern Nigeria. Global Adv Res J Med Med Sci. 2015;4:270–276

- 20. Katamea T, Mukuku O, Kamona L et al.** Facteurs de risque de mortalité chez les nouveaux-nés transférés au service de néonatalogie de l'Hôpital Jason Sendwe de Lubumbashi, République Démocratique du Congo. Pan African Medical Journal. 2014; 19:169 doi:10.11604/pamj.2014.19.169.4018
- 21. Lawn JE, Cousens S, Zupan J.** 4 millions neonatal deaths: When? Where? Why? Lancet. 2005; 365(9462):891-900. PubMed | Google Scholar
- 22. Dani C, Ciarcià M, Barone V et al.** Neonatal Outcomes of Term Infants Born with Meconium-Stained Amniotic Fluid. Children 2023, 10(5), 780 <https://doi.org/10.3390/children10050780>
- 23. Gluck O.; Kovo, M.; Tairy, D et al** The effect of meconium thickness level on neonatal outcome. Early Hum. Dev. 2020, 142, 104953.