



Disponible en ligne sur  
**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

# Hémorragies intracrâniennes néonatales : à propos de 23 cas au Centre hospitalier national d'enfant Albert Royer de Dakar (Sénégal)



*Neonatal intracranial hemorrhages: About 23 cases at Albert Royer National Children's Hospital (ARNCH) in Dakar (Senegal)*

R. Diagne<sup>a,\*</sup>, K.B. Bop<sup>b</sup>, K.A. Mbaye<sup>a</sup>, N.M. Gaye<sup>a</sup>,  
P.M. Faye<sup>b</sup>, M. Ndiaye<sup>a</sup>, O. Ndiaye<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Clinique de Neurosciences Ibrahima Pierre Ndiaye, Centre hospitalier national universitaire (CHNU) de FANN, Dakar, Sénégal

<sup>b</sup> Centre hospitalier national d'Enfant Albert Royer de Dakar, CHNEAR, Dakar, Sénégal

Accepté le 14 septembre 2021

## MOTS CLÉS

Hémorragies intracérébrales néonatales ;  
Prématurité ;  
Sénégal

## Résumé

**Introduction.** – Les hémorragies intracrâniennes néonatales sont relativement fréquentes. L'objectif de notre étude était de décrire les aspects diagnostiques et thérapeutiques des hémorragies intracrâniennes du nouveau-né au Centre hospitalier national d'Enfant Albert Royer (CHNEAR) de Dakar.

**Patients et méthodes.** – Il s'agissait d'une étude descriptive, rétrospective et prospective incluant tous les nouveau-nés hospitalisés dans le service de réanimation néonatale du CHNEAR de Dakar entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et 30 avril 2020 pour une hémorragie intracrânienne. Le diagnostic était fait à l'imagerie cérébrale.

**Résultats.** – Vingt-trois (23) nouveau-nés ont été colligés dont 14 filles. L'âge moyen des nouveau-nés était de 8,2 jours avec des extrêmes de 5 heures à 26 jours. Les manifestations cliniques étaient dominées par les signes neurologiques (82,6 %), la détresse respiratoire (60,9 %). L'hémorragie intraventriculaire de grade 2 était plus retrouvée (52,2 %) suivie de l'hémorragie intraventriculaire de grade 1 (34,8 %). Des localisations multiples avaient été retrouvées chez 7 nouveau-nés (30,4 %). Les facteurs étiologiques étaient dominés par les infections (56,5 %)

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [dabaya16.rd@gmail.com](mailto:dabaya16.rd@gmail.com) (R. Diagne).

et la prématurité (47,8 %). Le traitement comportait une oxygénothérapie (86,9 %), une transfusion (60,8 %) (culot globulaire (47,8), plasma frais congelé (13 %)), une osmothérapie (13 %), des anticonvulsivants (17,4 %). L'évolution était favorable chez 16 nouveau-nés (69,6 %) et 6 nouveau-nés (26,1 %) étaient décédés.

**Conclusion.** — Les hémorragies intracrâniennes ne sont pas exceptionnelles dans notre contexte et prédominent chez les prématurités. Elles peuvent être une cause majeure de morbidité et mortalité. Les unités de néonatalogie devraient disposer d'appareils d'échographie permettant leur diagnostic précoce.

© 2021 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## KEYWORDS

Neonatal intracerebral hemorrhages; Prematurity; Senegal

## Summary

**Introduction.** — Neonatal intracranial hemorrhages are relatively common. The objective of our study was to describe the diagnostic and therapeutic aspects of intracranial hemorrhages in the newborn at the Albert Royer National Children's Hospital (ARNCH) in Dakar.

**Patients and methods.** — This was a descriptive, retrospective and prospective study including all newborns hospitalized in the neonatal intensive care unit of ARNCH in Dakar (Senegal) between January 1st 2017 and April 30th 2020 for intracranial hemorrhage. The diagnosis was made on brain imaging.

**Results.** — Twenty-three (23) newborns were collected including 14 girls. The mean age of the newborns was 8.2 days with extremes of 5 hours to 26 days. Clinical manifestations were dominated by neurological signs (82.6 %) and respiratory distress (60.9 %). Grade 2 intraventricular hemorrhage was more common (52.2 %) followed by grade 1 intraventricular hemorrhage (34.8 %). Multiple locations were found in 7 newborns (30.4 %). Etiological factors were dominated by infections (56.5 %) and prematurity (47.8 %). Treatment included oxygen therapy (86.9 %), transfusion (60.8 %) (red blood cells (47.8), fresh frozen plasma (13 %)), osmotherapy (13 %), anticonvulsants (17.4 %). The evolution was favourable in 16 newborns (69.6 %) and 6 newborns (26.1 %) had died.

**Conclusion.** — Intracranial hemorrhages are not exceptional in our context and predominate in preterm. They can be a major cause of morbidity and mortality. Neonatology units should have ultrasound equipment for their early diagnosis.

© 2021 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

Les hémorragies intracrâniennes (intraparenchymateuses et intraventriculaires) sont relativement fréquentes et constituent une source importante de morbidité et de mortalité néonatales, et elles sont plus fréquentes chez les enfants prématurés [1–5]. Leur diagnostic a été facilité par la disponibilité de l'échographie réalisée au lit du nouveau-né. En effet, elles étaient très peu décrites avant l'ère de vulgarisation de l'échographie dans les unités de néonatalogie [1–3]. L'incidence des hémorragies intracrâniennes est estimée entre 0,27 et 0,49 pour 1000 naissances vivantes [6]. En Afrique, elles sont peu étudiées et leur incidence n'est pas bien connue [7,8].

L'objectif de notre étude était de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques, étiologiques et thérapeutiques des hémorragies intracrâniennes des nouveau-nés dans une série sénégalaise.

## Patients et méthode

### Cadre de l'étude

L'étude a eu lieu au service de Néonatalogie du Centre Hospitalier National d'Enfants Albert Royer (CHNEAR) de Dakar (Sénégal). Il s'agit d'un centre de néonatalogie de référence au Sénégal avec une capacité de 35 lits dont 17 dédiés à la réanimation. Le service dispose d'un appareil d'échographie mobile et les échographies cérébrales et cardiaques sont réalisées au lit du nouveau-né. La tomodensitométrie cérébrale est également disponible au service de radiologie de l'hôpital de même que les examens biologiques standard.

### Type, période et population de l'étude

Il s'agissait d'un recueil descriptif de données avec une partie rétrospective allant du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre

2019 et une partie prospective allant du 1<sup>e</sup> janvier 2020 au 30 avril 2020. Était inclus tout nouveau-né (0 à 28 jours) hospitalisé dans le service de réanimation néonatale pour une hémorragie intracrânienne. Le diagnostic était fait à l'échographie transfontanellaire et/ou à la tomodensitométrie cérébrale. Les dossiers incomplets ou inexploitable étaient exclus.

## Recueil des données

Les données étaient recueillies à l'aide d'une fiche de collecte établie à cet effet. Nous nous sommes intéressés aux paramètres socio-démographiques, aux antécédents anténataux, périnataux et familiaux, aux signes cliniques, aux anomalies biologiques ainsi qu'aux résultats de l'imagerie morphologique cérébrale (échographie transfontanellaire et/ou tomodensitométrie cérébrale). Nous avons également recueilli les facteurs étiologiques identifiés de même que les éléments de la prise en charge thérapeutique et les données de l'évolution à court terme.

La saisie et l'analyse des données ont été effectuées sur Excel et avec le logiciel « StatView » version 3.

## Résultats

### Données épidémiologiques

Nous avons colligé 23 cas d'hémorragies intracrâniennes (HIC) chez le nouveau-né dont 14 filles pour 9 garçons, représentant 1,23 % des admissions en néonatalogie. Le taux d'incidence des HIV est de 0,003 ‰ nouveau-nés par jour. L'âge moyen des nouveau-nés était de 8,2 jours avec des extrêmes de 5 heures à 26 jours (Tableau 1).

### Données périnatales

L'accouchement était fait par césarienne chez 6 nouveau-nés (26 %) et les autres par voie basse. L'âge gestationnel moyen était de 35 SA avec des extrêmes de 28 SA et 43 SA (Tableau 1). Une mauvaise adaptation avec un score d'Apgar inférieur à 7 (asphyxie périnatale) à une minute était notée chez 10 patients (43,5 %). Le poids de naissance moyen était de 1920 grammes avec des extrêmes de 910 à 3700 grammes (Tableau 1).

### Données cliniques

Les manifestations cliniques étaient dominées par les signes neurologiques (82,6 %), la détresse respiratoire (60,9 %), l'hypothermie (21,7 %) et la déshydratation (30,4 %) (Tableau 2).

### Données paracliniques

Dix-huit nouveau-nés (78,3 %) avaient eu une échographie transfontanellaire (ETF), 1 avait une tomodensitométrie cérébrale et 4 nouveau-nés (17,4 %) avaient eu les deux.

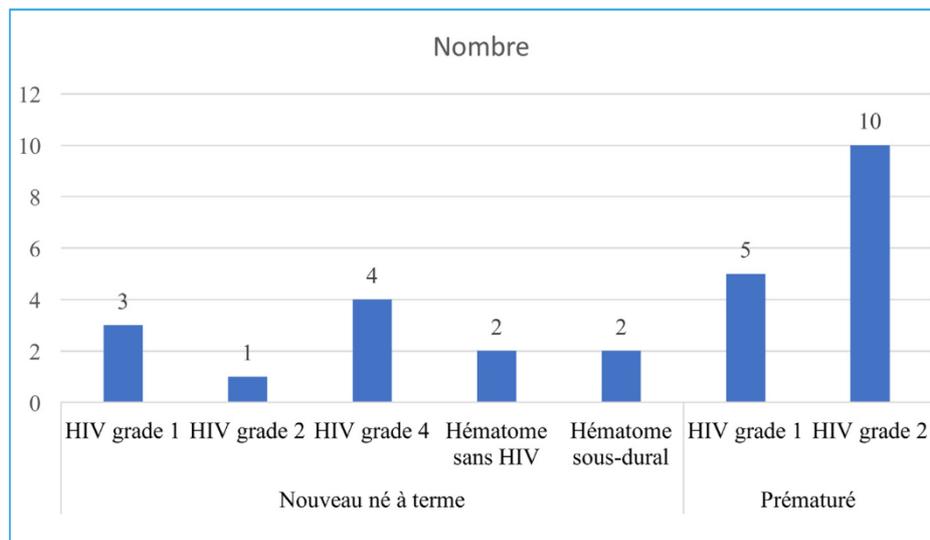
Les principales anomalies étaient les hémorragies intraventriculaires (HIV) (19 cas soit 82,6 %), l'hémorragie intraparenchymateuse isolée (2 cas soit 8,7 %) et l'hématome sous-dural (2 cas soit 8,7 %). Des localisations multiples avaient été retrouvées chez 7 nouveau-nés (30,4 %). Selon la classification de Volpe, l'HIV était de grade 1 dans 8 cas (34,8 %), grade 2 dans 12 cas (52,2 %), de grade 3 dans 1 cas (4,3 %) et de grade 4 dans 4 cas (17,4 %). Les HIV étaient les seules lésions hémorragiques chez le nouveau-né prématuré alors les lésions étaient plus variées chez le nouveau-né à terme (Fig. 1). Les Fig. 2 et 3 représentent des images échographiques d'HIC retrouvées dans notre étude. Des complications à type d'hydrocéphalie (3 cas soit 13 %)

**Tableau 1** Données épidémiologiques et périnatales.

Paramètres	Fréquence	Pourcentage (%)
Sexe féminin	14	61
Âge gestationnel en SA		
<32	8	34,8
32-36 + 6	4	17,4
37-41 + 6	10	43,5
>42	1	4,3
Âge postnatal en jours		
< 24 h	8	34,8
1-6	6	26,1
7-13	3	13,1
14-28	6	26
Accouchement voie haute	6	26
Asphyxie (APGAR < 7 à 5 min)	10	43,5
Poids (grammes)		
≤ 1200	7	30,4
[1200–1800]	6	26
[1900–2500]	5	21,8
[2600–3700]	5	21,8

**Tableau 2** Manifestations cliniques.

Manifestations cliniques	Nombre	Pourcentage (%)
Signes neurologiques	19	82,6
Reflexes émusés	6	26,1
Convulsions	6	26,1
Hypotonie généralisée	5	21,7
Bombement de la fontanelle antérieure	2	8,7
Détresse respiratoire	14	60,9
Hypotrophie	8	34,8
Déshydratation	7	30,4
Hypothermie	5	21,7
Dénutrition	3	13
Ictère cholestatique	4	17,4
Fièvre	3	13
Syndrome hémorragique :	5	21,7
Ombilical	1	4,3
Digestif	1	4,3
Site de prélèvement	1	4,3
Hématome sous-galéal	1	4,3
Céphalo-hématome	1	4,3
Macrocranie	1	4,3
Dysmorphie faciale (T21)	1	4,3

**Figure 1.** Localisations des HIC chez les nouveau-nés à terme et chez les prématurés.

et d'engagement sous-falcarien (2 cas soit 8,7 %) avaient été notées.

Sur le plan biologique, les principales anomalies notées étaient l'anémie (56,5 %), la thrombopénie (65,2 %), les dysnatrémies (47,8 %), l'hyperbilirubinémie conjuguée (30,4 %) et la coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) (17,4 %) (Tableau 3).

L'électroencéphalogramme réalisé chez un nouveau-né avait montré des foyers bicentro-temporaux bilatéraux.

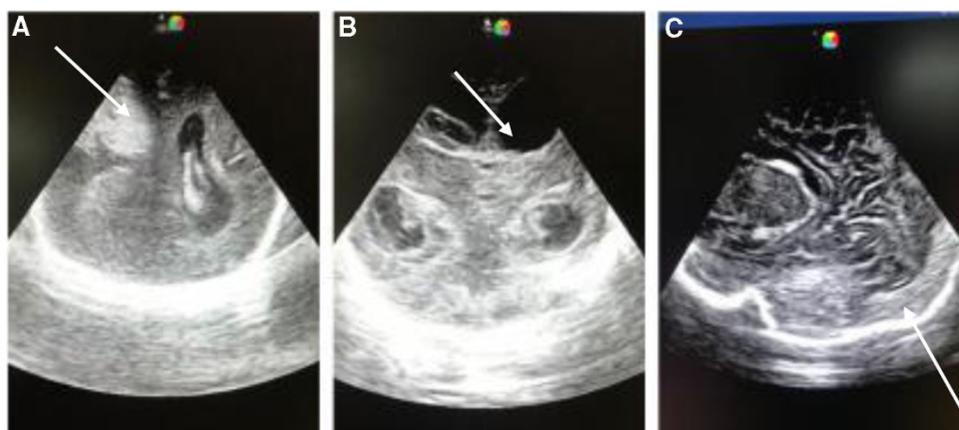
### Facteurs étiologiques

Les facteurs étiologiques identifiés étaient dominés par les infections (56,5 %), la prématurité (47,8 %),

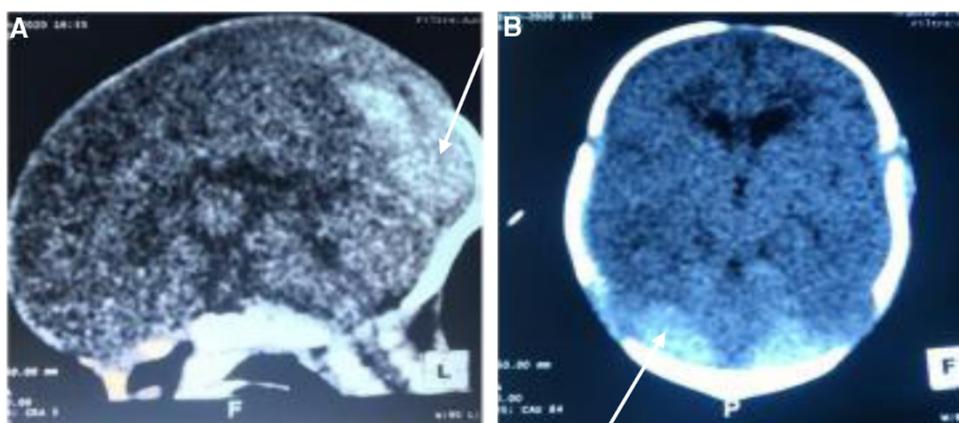
l'encéphalopathie anoxo-ischémique (EAI) (26,1 %) et la déshydratation (17,4 %) (Tableau 4).

### Données thérapeutiques et évolutives

Une transfusion était réalisée chez 14 nouveau-nés (60,8 %) avec du culot globulaire chez 11 nouveau-nés (47,8 %) et/ou de plasma frais congelé chez 3 nouveau-nés (13 %). Une osmothérapie avec une solution salée hypertonique était réalisée chez 3 nouveau-nés (13 %). Le traitement anticonvulsivant était administré à 6 nouveau-nés (26,1 %). L'oxygénothérapie aux lunettes était nécessaire chez 20 nouveau-nés (86,9 %), une assistance ventilatoire chez 5 nouveau-nés (21,7 %). Une supplémentation en vita-



**Figure 2.** Images échographiques d'HIC ; A : ETF coupe frontale montrant une HIV grade 4, B : ETF coupe frontale montrant une HIV grade 4 avec dilatation ventriculaire, C : ETF coupe sagittale montrant un hématome sous-dural pariéto-occipital.



**Figure 3.** Hématome intraparenchymateux pariéto-occipital (3A : coupe sagittale et 3B : coupe axiale).

**Tableau 3** Anomalies biologiques.

Anomalies biologiques	Fréquence	Pourcentage (%)
Troubles hématologiques		
Anémie	13	56,5
Thrombopénie	11	47,8
Hyperleucocytose	4	17,4
Leucopénie	4	17,4
Troubles ioniques		
Hyponatrémie	6	26,1
Hypernatrémie	5	21,7
Hyperkaliémie	4	17,4
CRP positive	8	34,8
Hyperbilirubinémie (totale, conjuguée)	7	30,4
Cytolyse hépatique	5	21,7
TP diminué	4	17,4
Hypoglycémie	2	8,7
Hyperglycémie	6	26,1

**Tableau 4** Facteurs étiologiques.

Causes/Facteurs étiologiques	Nombre	Pourcentage (%)
Infections	13	56,5
Prématurité	11	47,8
Encéphalopathies anoxo-ischémiques	5	26,1
Déshydratation	4	17,4
Cholestase	3	13
Dénutrition	3	13
PCA du prématuré	3	13
Maladies hémorragiques du nouveau-né	1	4,3
Malformation artério-veineuse	1	4,3

mine K1 a été réalisée chez 19 nouveau-nés soit (82,6 %). L'évolution à court terme était défavorable chez 6 nouveau-nés (26,1 %) décédés.

## Discussion

Bien que les accidents hémorragiques intracrâniens ne soient pas des événements exceptionnels, elles ont jusqu'à été très peu décrites dans nos pays. Dans notre série, les lésions hémorragiques prédominent chez l'enfant prématuré, du fait de l'immaturation neurologique et vasculaire de ces derniers qui les expose en particulier aux HIV. L'hémorragie intraventriculaire (HIV) survient principalement chez les prématurés de très faible poids à la naissance [9] comme dans notre série où les prématurés représentaient 52,2 % des cas. Classiquement ces HIV chez le prématuré sont d'origine multifactorielle, liées à l'immaturation vasculaire périventriculaire et à certains facteurs favorisants, tels que les troubles hémodynamiques et les perturbations métaboliques diverses. Ces perturbations ont été fréquemment observées dans notre série. Les hémorragies intraventriculaires ne sont en général symptomatiques que dans les grades 3 ou 4. Dans notre étude, les signes cliniques retrouvés pour les HIV de grade 2 étaient dominés par la détresse respiratoire et les manifestations neurologiques et pour les HIV de grade 4, nous avons noté la présence d'une hypertension intracrânienne et les convulsions.

L'hématome extradural chez le nouveau-né, se distingue par sa bonne tolérance, une symptomatologie clinique non spécifique sans syndrome déficitaire [10].

La répartition des différents types d'HIC, varie selon les études [11]. Nous avons noté une nette prédominance des HIV de grade 2 (52,2 %) et aucun cas d'hématome extradural. En dehors des rares malformations vasculaires responsables d'un saignement [12,13], les causes le plus souvent incriminées sont le traumatisme obstétrical, l'anoxie cérébrale et les troubles de la crase sanguine [14,15]. Ces causes sont souvent associées. Une HIV chez le nouveau-né à terme peut survenir résultant de l'asphyxie à la naissance et de la réanimation à la naissance [16–18]. Les troubles hémorragiques sont une cause rare d'HIV chez les nouveau-nés. La thrombopénie (d'origine médicamenteuse, infectieuse, génétique, d'origine immunitaire) est une affection qui peut conduire à une HIV [17]. La carence en facteurs de coagulation (facteurs de coagulation dépendants de la vitamine

K, facteurs VIII et IX) était impliquée dans une hémorragie intracrânienne [19,20]. Dans notre étude, les causes le plus souvent retrouvées étaient les infections (56,5 %), la prématurité (47,8 %) et les encéphalopathies anoxo-ischémiques (26,1 %).

Le traitement doit être axé sur la correction des troubles hémodynamiques tels qu'une ventilation adéquate, une normalisation des troubles de la coagulation et une transfusion sanguine, plaquettaire ou de plasma frais congelé si nécessaire. Les autres moyens thérapeutiques sont le traitement anticonvulsivant, une osmothérapie et des antibiotiques en cas de nécessité. L'intervention neurochirurgicale chez les patients atteints d'HIV doit être considérée dans les HIV de grade 3 et 4 et l'hydrocéphalie post-hémorragique pour diminuer la pression intracrânienne ou pour drainer le liquide céphalo-rachidien ventriculaire hémorragique [21] ou en cas de malformation artérioveineuse.

Les modalités de surveillance de la dilatation ventriculaire sont cliniques avec la mesure du périmètre crânien et la recherche de signes d'hypertension intracrânienne à type de modifications du comportement, de troubles de la conscience, de vomissements, de bombement de la fontanelle antérieure ; et paracliniques avec une évaluation tous les 15 jours de l'*index d'Evans* et les critères échographiques avec les coupes définies par Levene par la mesure de l'*index ventriculaire*. L'*index d'Evans* est le rapport entre la largeur maximale de la corne frontale du ventricule latéral et le diamètre maximal du crâne. La dilatation ventriculaire est définie par un *index d'Evans* > 0,3 et un *index ventriculaire* de Levene > 97e percentile [22,23].

L'évolution à court terme des nouveau-nés était favorable chez 16 nouveau-nés (69,6 %) et défavorable chez 6 nouveau-nés (26,1 %) qui sont décédés. L'évolution à moyen terme des hémorragies de grade I et II est en général favorable avec une résorption du saignement contrairement aux hémorragies de grade III et IV où les hydrocéphalies post-hémorragiques peuvent survenir 2 à 6 semaines après l'hémorragie initiale [24]. L'évolution à long terme et le pronostic des hémorragies intracérébrales dépendent de la localisation et de la gravité de l'hémorragie. Les hémorragies de grade III et IV étaient associées à un risque élevé (50 %) de paralysie cérébrale, de cécité et de troubles moteurs et cognitifs [24]. Alors que pour les hémorragies de grade I et II, le risque de troubles du développement neurologique est faible de 8 % [24]. 80 % des hématomes sous-duraux n'ont pas de complications neurologiques [25].

## Conclusion

Plusieurs facteurs prédisposent aux hémorragies intracérébrales chez les nouveau-nés. Notre étude bien que préliminaire nous montre la prédominance des hémorragies intracérébrales chez les prématurités. D'où l'importance de réaliser systématiquement l'échographie transfontanelle chez les prématurités et chez les nouveau-nés à terme en fonction du contexte et des signes cliniques. Une étude multicentrique et à long terme pourrait éclairer sur les aspects épidémiologiques et pronostiques des hémorragies intracrâniennes chez les nouveau-nés en Afrique.

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- [1] Asakura H, Schiffrin BS, Myers SA. Intrapartum, atraumatic, non-asphyxial intracranial haemorrhage in a full-term infant. *Obstet Gynecol* 1994;84:680–3.
- [2] Hayashi T, Harada K, Honda E, et al. Rare neonatal intracerebral haemorrhage. Two cases in full-term. *Child Nerv Syst* 1987;3:161–4.
- [3] Ozek E, Ozek M, Bilgen H, et al. Neonatal intracranial haemorrhage due to rupture of arteriovenous malformation. *Pediatr Neurol* 1996;15:53–6.
- [4] Cole L, Dewey D, Letourneau N, et al. Clinical characteristics, risk factors, and outcomes associated with neonatal hemorrhagic stroke a population-based case-control study. *JAMA Pediatrics* 2017;171:230.
- [5] Tan Ai P, Svrckova P, Cowan F, et al. Intracranial hemorrhage in neonates: a review of etiologies, patterns and predicted clinical outcomes. *Eur J Pediatr Neurol* 2018;22:690–717.
- [6] Szepecht D, Frydryszak D, Miszczyk N, et al. The incidence of severe intraventricular hemorrhage based on retrospective analysis of 35,939 full-term newborns: report of two cases and review of literature. *Childs Nerv Syst* 2016;32:2447–51.
- [7] Egwu CC, Ogala WN, Farouk ZL, et al. Factors associated with intraventricular hemorrhage among preterm neonates in Aminu Kano teaching hospital. *Niger J Clin Pract* 2019;22:298–304.
- [8] Faye BF, Sylla A, Seck M, et al. Diagnostic and evolutionary aspects of hemorrhagic syndromes of the newborn in Dakar. *Arch Pediatr* 2013;20:164–70.
- [9] Kenet G, Kuperman Amir A, Strauss T, et al. Neonatal IVH – mechanisms and management. *Thrombos Res* 2011;127:S120–2.
- [10] Gouyon JB, Sauteraux Thierry, Giroud Malison M. Extra-dural hematoma of the newborn. *Arch Fr Pediatr* 1985;42:333–4.
- [11] Blanc JF, Langue J, Bochu M, et al. Intracranial hemorrhage in infants born at term. *Arch Fr Pediatr* 1982;39:251–3.
- [12] Schum TR, Meyer GA, Gravsz JP, et al. Neonatal intraventricular haemorrhage due to an intracranial arteriovenous malformation: a case report. *Pediatrics* 1979;64:242–4.
- [13] Tan MP, Mc Conachie NS. Ruptured fusiform cerebral aneurysm in a neonate. *Child Nerv Syst* 1998;14:467–9.
- [14] Coignet J, Palix C, Tommasi Craybaud CH. Contribution of CT scan in the cerebral suffering of the newborn. *Pediatrics* 1979;34:787–97.
- [15] Tekkok IH, Ventureyra EC. Spontaneous intracranial haemorrhage of structural origin during the first year of life. *Child Nerv Syst* 1987;3:161–4.
- [16] Bruno CJ, Beslow LA, Witmer CM, et al. Hemorrhagic stroke in term and late preterm neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2014;99:48–53.
- [17] Jhawar BS, Ranger A, Steven D, et al. Risk factors for intracranial hemorrhage among full-term infants: a case-control study. *Neurosurgery* 2003;52:581–90.
- [18] Yazidi GA, Srour M, Wintermark P. Risk factors for intraventricular hemorrhage in term asphyxiated newborns treated with hypothermia. *Pediatr Neurol* 2014;50:630–5.
- [19] Hubbard D, Tobias JD. Intracerebral hemorrhage due to hemorrhagic disease of the newborn and failure to administer vitamin K at birth. *South Med J* 2006;99:1216–20.
- [20] Tarantino MD, Gupta SL, Brusky R. M The incidence and outcome of intracranial haemorrhage in newborns with haemophilia: analysis of the Nationwide Inpatient Sample database. *Haemophilia* 2007;13:380–2.
- [21] Gupta SN, Kechli AM, Kanamalla US. Intracranial hemorrhage in term newborns: management and outcomes. *Pediatr Neurol* 2009;40:1–12.
- [22] Levene MI. Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with real-time ultrasound. *Arch Dis Child* 1981;56:900–4 [13].
- [23] Brouwer MJ, De Vries LS, Groenendaal F, et al. New reference values for the neonatal cerebral ventricles. *Radiology* 2012;262:224–33.
- [24] Shah NA, Courtney JW. Intracranial hemorrhage in the neonate. *Neonat Netw* 2016;35:67–71.
- [25] Jhawar BS, Ranger A, Steven DA, et al. A follow-up study of infants with intracranial hemorrhage at full-term. *Can J Neurol Sci* 2005;32:332–9.