



## Article Original

# Association entre l'Anémie Ferriprive et les Convulsions Fébriles chez les Enfants Âgés de 6 Mois à 60 Mois à Yaoundé

*Iron Deficiency Anemia and Febrile Seizures in Children Aged 6 to 60 Months in Yaounde*

Kago-Tague Daniel Armand<sup>1,2</sup>, Mbassi Awa Hubert<sup>1</sup>, Owotsogo Ndongo Jude Expédit<sup>1</sup>, Tchouamo Sime Annick Arielle<sup>2</sup>, Nguefack Seraphin<sup>1,2</sup>

## RESUME

**Introduction.** Les convulsions fébriles (CF) sont l'une des affections neurologiques les plus courantes de l'enfance. Plusieurs théories, telles que l'anémie ferriprive, ont été proposées comme pathogénie de cette affection. L'objectif de cette étude était de déterminer l'association entre l'anémie ferriprive et les convulsions fébriles chez les enfants âgés de 6 mois à 60 mois. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude cas-témoins menée de Janvier à Mai 2021 chez 43 enfants ayant des CF (cas) et 43 enfants fébriles sans convulsions (témoins) admis dans deux hôpitaux à Yaoundé. Les deux groupes étaient appariés en fonction de l'âge et du sexe. Chez tous, le taux d'hémoglobine, le volume globulaire moyen (VGM), la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) et la ferritine plasmatique ont été déterminés. **Résultats.** L'âge moyen était de 23 mois. Les antécédents familiaux de convulsions fébriles (CF) étaient retrouvés dans 27,9 % des cas. Les CF simples étaient les plus fréquentes (69,8%) avec une prédominance des crises tonico-cloniques généralisées (74,4%). Les infections ORL et le paludisme étaient les causes de la fièvre dans 72,1% des cas. Les enfants avec convulsions fébriles avaient trois fois plus de risque d'avoir une anémie comparée aux témoins ( $P=0,028$ ), par contre les valeurs moyennes de VGM, TCMH n'étaient pas significativement différentes dans les deux groupes. Les deux groupes présentaient une carence martiale mais sans différence significative. **Conclusion.** Les enfants avec CF présentaient plus d'anémie, mais la carence en fer bien que présente dans les deux groupes l'était sans différence significative.

## ABSTRACT

**Introduction.** Febrile convulsions (FC) are one of the most common neurological disorders in childhood. Several theories, such as iron deficiency anemia, have been proposed as the pathogenesis of this condition. The aim of this study was to determine the association between iron deficiency anemia and febrile convulsions in children aged 6 to 60 months. **Methodology.** This was a case-control study conducted from January to May 2021 involving 43 children with FC (cases) and 43 febrile children without convulsions (controls) admitted to two hospitals in Yaoundé. The two groups were matched for age and sex. Hemoglobin levels, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), and plasma ferritin levels were determined in all participants. **Results.** The average age was 23 months. Family history of febrile convulsions (FC) was found in 27.9% of cases. Simple FC were the most common (69.8%) with a predominance of generalized tonic-clonic seizures (74.4%). ENT infections and malaria were the causes of fever in 72.1% of cases. Children with febrile convulsions were three times more likely to have anemia compared to controls ( $P=0.028$ ), however, the average values of MCV and MCHC were not significantly different in the two groups. Both groups had iron deficiency but without significant differences. **Conclusion.** Children with FC had more anemia, but iron deficiency, although present in both groups, was present without significant differences.

## Affiliations

1. Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun
2. Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé, Yaoundé, Cameroun

## Auteur correspondant

Kago Tague Daniel Armand  
Email: [kagog2@yahoo.fr](mailto:kagog2@yahoo.fr)  
Tel: + 237 677 17 94 64

**Mots clés :** Convulsions fébriles; Carence en fer; anémie

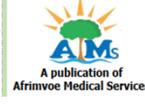
**Key words:** Febrile seizures; Iron deficiency; Anaemia



High Quality  
Research with  
Impact on  
Clinical Care



High Quality  
Research with  
Impact on  
Clinical Care



**POUR LES LECTEURS PRESSÉS****Ce qui est connu du sujet**

Les convulsions fébriles (CF) sont l'une des affections neurologiques les plus courantes de l'enfance. Plusieurs théories, telles que l'anémie ferriprive, ont été proposées comme pathogénie de cette affection.

**La question abordée dans cette étude**

Association entre l'anémie ferriprive et les convulsions fébriles chez les enfants âgés de 6 mois à 60 mois.

**Ce que cette étude apporte de nouveau**

1. L'âge moyen était de 23 mois. Les antécédents familiaux de convulsions fébriles (CF) étaient retrouvés dans 27,9 % des cas.
2. Les CF simples étaient les plus fréquentes (69,8%) avec une prédominance des crises tonico-cloniques généralisées (74,4%). Les infections ORL et le paludisme étaient les causes de la fièvre dans 72,1% des cas.
3. Les enfants avec convulsions fébriles avaient trois fois plus de risque d'avoir une anémie comparée aux témoins ( $P=0,028$ ), par contre les valeurs moyennes de VGM, TCMH n'étaient pas significativement différents dans les deux groupes.
4. Les deux groupes présentaient une carence martiale mais sans différence significative.

**Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

Faire des études sur une plus grande population dans le pays afin de comparer les résultats.

**INTRODUCTION**

Les convulsions fébriles (CF) sont définies comme un événement survenant habituellement chez le nourrisson ou le petit enfant, âgé de 6 mois à 5 ans, lors d'une élévation de la température ( $T > 38,8^{\circ}\text{C}$ ), sans signe d'infection du système nerveux central ou d'autre cause définie(1). Elles concernent 2 à 5 % des enfants se manifestant pour la majorité à partir de la deuxième année de vie(2). Au Cameroun, elles représentent 6,1 % des hospitalisations pédiatriques à Yaoundé avec une prédominance des convulsions fébriles simples (1). Il a été suggéré que des micronutriments tels que le zinc et le fer seraient des facteurs prédisposant aux convulsions fébriles (3). En effet, le fer joue un rôle important dans le métabolisme énergétique du cerveau, la formation de la myéline et le métabolisme des neurotransmetteurs (3). La carence en fer affecte le métabolisme des monoamines, telles que la sérotonine, la dopamine et la norépinéphrine, le glutamate et l'acide gamma-aminobutyrique (GABA)(4). Ainsi donc il a également été suggéré que la carence en fer abaisse le seuil des crises et augmente le risque de crises fébriles (5). Compte tenu de la prévalence mondiale de l'anémie 42% des enfants de moins de 5 ans (6) plus particulièrement 60% chez les enfants camerounais de 6 à 59 mois (soit 3 enfants sur 5) (7) et de la fréquence des convulsions fébriles dans notre pays, nous avons mené une étude cas-témoins pour évaluer l'association entre l'anémie ferriprive et les convulsions fébriles chez les enfants âgés de 3 mois à 60 mois.

**METHODOLOGIE**

Dans cette étude prospective de cas-témoins, les enfants âgés de 6 mois à 60 mois ayant reçu un diagnostic de convulsions fébriles et admis dans deux hôpitaux universitaires de la ville de Yaoundé (Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé et le Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya) ont été enrôlés. Le groupe de témoins était composé de manière aléatoire des enfants appariés selon l'âge et le sexe également admis pour fièvre mais sans convulsions. Le processus a été entièrement expliqué et un consentement éclairé a été obtenu de la part des parents. Après l'admission, tous les cas ont fait l'objet d'un examen complet afin d'exclure les enfants ayant des antécédents d'épilepsie, de retard de développement, de déficit neurologique et d'infection du système nerveux central. Les informations sur l'âge, le sexe, la température corporelle à l'admission, la cause de la fièvre, le délai entre le début de la fièvre et la convulsion, les antécédents familiaux de convulsion fébrile et les détails de l'historique des crises, y compris la durée, la fréquence et le type de crise (simple ou complexe) ont été recueillis pour tous les cas et les témoins. Les crises tonico-cloniques ou toniques d'une durée inférieure à 15 minutes, et sans signes focaux ont été définies comme simples. En revanche, les crises d'une durée supérieure à 15 minutes survenant plus d'une fois par 24 heures ou présentant des signes focaux ont été considérées comme complexes. Des échantillons de sang ont été prélevés pour mesurer le taux d'hémoglobine (Hb), le ferritine plasmatique, le volume globulaire moyen (VGM), la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) et la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH). Selon l'OMS, l'anémie ferriprive est définie comme un taux d'hémoglobine  $< 10,5$  g/dl, un VGM  $< 80$  fl, TCMH  $< 32\%$  et CCMH  $< 32$  g/dl ; tandis que la carence en fer était considérée avec un taux de ferritine plasmatique inférieure à  $30$   $\mu\text{g/l}$  en cas d'inflammation ou d'infection (6). Les données qualitatives sont exprimées en fréquence et pourcentage. Les données quantitatives ont été exprimées en moyenne et écart-type. Par ailleurs, un test du Chi deux de MacNémar a été réalisé pour chaque variable qualitative et un test de Student pour les variables quantitatives. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS 23.0. Les différences ont été considérées comme statistiquement significatives si la valeur P était inférieure à 0,05. Le comité d'éthique de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I a approuvé l'étude. Nous avons également obtenu des autorisations des différents hôpitaux.

**RÉSULTATS**

Durant la période d'étude, 2294 enfants ont été admis. Parmi ceux-ci, 232 présentaient des convulsions en contexte de fièvre et 51 d'entre eux avaient des convulsions fébriles comme diagnostic retenu ; soit une incidence hospitalière globale de 2,2 %. Parmi ces 51 patients, nous avons enrôlé 43 enfants (22 garçons, 11 filles) souffrant de convulsions fébriles et un groupe de témoins de 43 patients (22 garçons, 11 filles). L'âge

moyen des cas de CF et du groupe témoins était respectivement de 23±14 mois et 26±19 mois.

**Tableau 1. Caractéristiques des convulsions fébriles**

Facteurs de risque	Effectifs	
	N=43	%
<b>Sexe</b>		
Masculin	22	52,2
Féminin	11	48,8
<b>Types de crises</b>		
Crises convulsives simples	30	69,8
Crises convulsives complexes	13	30,2
Crise généralisée	41	95,3
<b>Histoire familiale de convulsions fébriles</b>	12	27,9
01 des parents (Père ou Mère)	08	18,6
Les deux parents	01	2,4
Fratrie	03	6,9
Poids de naissance < 2500 g	09	20,9
Hospitalisation en période néonatale	03	7,0
Prématurité	04	9,3

Le type de crise était généralisé chez 41 (95,3%) patients et focal chez 2 (4,7 %) patients. Concernant les facteurs de risque, 30 cas (69,8%) en présentaient notamment les

antécédents familiaux de convulsions fébriles (27,9 % des cas) et le faible poids de naissance (20,9%) (**Tableau 1**). La température moyenne à l'admission était de 38,7 ± 0,8°C chez les patients avec convulsions fébriles et chez les témoins 38,8±/ 0,7°C. Les infections ORL étaient la cause de la fièvre chez 39,5% des cas, suivi du paludisme chez 32,6 % et des infections respiratoires basses chez 11,6 % des cas (**Tableau 2**).

**Tableau 2. les principales étiologies de la fièvre dans les deux groupes, N=43**

Etiologies	Cas N (%)	Témoins N(%)
Paludisme	14 (32,6)	14 (32,6)
Infections ORL	17 (39,5)	5 (11,6)
Infections respiratoires	5 (11,6)	7 (16,3)
Infections cutanées	3 (7)	0 (0,0)
Pathologies éruptives	1 (2,3)	2 (4,7)
Infections urinaires	2 (4,7)	6 (14,0)
Entérites fébriles	1 (2,3)	1 (2,3)
Sepsis	0 (0,0)	8 (18,6)

**Tableau 3. Valeurs biologiques de la numération formule sanguine des cas et ceux des témoins**

Paramètres	Effectifs ( N = 86 )		OR (IC à 95%)	Valeur P
	Cas N (%)	Témoins N (%)		
<b>Hémoglobine (g/dl)</b>				
Anémie	16 (37,2)	7(16,3)	3,05 (1,10 – 8,44)	<b>0,028</b>
Normal	27(62,8)	36(83,7)		
<b>Volume globulaire moyen (fl)</b>				
Microcytaire	17(39,5)	26(60,5)	1,50 (0,62 – 3,69)	0,365
Normocytaire	26(60,5)	17(39,5)		
<b>TCMH (pg) / CCMH (%/g)</b>				
Hypochromie	37(86,0)	30(69,8)	2,67 (0,91 – 7,87)	0,069
Normochromie	6(14,0)	13(30,2)		

Les tableaux 3 et 4 montraient que les taux moyens de ferritine plasmatique n'étaient pas significativement différents dans le groupe des convulsions fébriles par rapport au groupe témoins ; la différence de taux d'Hb était statistiquement plus bas dans des enfants avec CF. Cependant, les taux de VGM et TCMH n'étaient pas statistiquement différents. Les patients avec convulsions fébriles ont 03 fois plus de risque de présenter un taux d'hémoglobine inférieur à la normale par rapport aux témoins (**Tableau 3,4**).

## DISCUSSION

L'âge moyen de survenue des CF que nous retrouvions était similaire au 24,6 mois rapporté par Nguefack et al alors que Dembélé et al retrouvait un âge moyen de 36 mois (1,8). Concernant les caractéristiques des convulsions fébriles comme décrits par Nguefack et al, les antécédents familiaux de convulsions fébriles étaient fréquents (36,4 %). Selon les critères cliniques, nous avons retrouvé une prédominance des convulsions fébriles simples à 69,8%. Nos résultats sont similaires aux études de Thiam et al. et Nguefack et al qui rapportaient des incidences 67,1% et 58,7% (1,9). Dans notre contexte, le paludisme, les infections ORL et les infections respiratoires basses étaient les principales

causes de la fièvre ; les autres causes étaient faiblement représentées (1,8,10). Dans notre étude, les taux d'Hb étaient significativement plus bas dans le groupe des enfants ayant des CF, mais ce n'était pas le cas pour le VGM et le TCMH. Ce qui signifiait que les enfants avec CF avaient plus d'anémie que les témoins. Par contre, nos résultats montraient que les taux moyens de ferritine plasmatique n'étaient pas significativement différents dans le groupe des convulsions fébriles par rapport au groupe de témoins. Les travaux de Mansour et al montraient que les taux moyens de Fer et de ferritine étaient plus élevés dans le groupe de CF sans différence statistiquement significative (3), ces résultats contrastaient avec d'autres études ; Gaballah et al rapportaient un taux d'anémie ferriprive significativement plus élevé chez les enfants présentant une première crise fébrile que chez leurs témoins (11) ; Kobrinsky et fallah al suggérant ainsi que la carence en fer pourrait être un facteur de risque important pour le développement de convulsions fébriles (12,13). Dans d'autres études, le taux de ferritine plasmatique était significativement plus bas chez les cas que chez les témoins, ce qui suggère que les enfants déficients en fer étaient plus enclins aux convulsions fébriles(14–16). Hartfield et al, dans une étude cas-témoins, rapportaient que les enfants souffrant de CF avaient deux fois plus de

risque d'avoir une carence martiale que ceux ayant une maladie fébrile(17). Les taux moyens de ferritine plasmatique étaient en dessous de 30 µg/l aussi bien dans les cas que dans le groupe des témoins, ce qui signait une carence en fer dans les deux groupes. Ceci nous suggérait comme le relevaient l'OMS et d'autres auteurs que le dépistage du statut en fer devrait être considéré comme systématique pour les enfants présentant des convulsions fébriles ou présentant un risque élevé de convulsions fébriles car elle est présente chez 42% des enfants dans le monde (6,12,15,17). En effet, une anémie ferriprive pourrait entraîner un retard de développement, des troubles du comportement au début de la vie, une diminution des performances scolaires et une correction précoce de l'anémie peut inverser cette tendance (6). La fièvre pourrait aggraver les effets négatifs d'un faible taux de FP sur le cerveau, ce qui peut déclencher des crises convulsives (18). Ces faibles taux de ferritine plasmatique pourraient s'expliquer dans notre contexte d'une part, par une grande fréquence du paludisme (32,6% des cas dans notre étude) ; en effet, Cornet et al au Cameroun relevaient que la parasitémie palustre au moment de la mesure de l'Hb était significativement associée à l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans (19). D'autre part, elle s'expliquerait par une diversification alimentaire inadéquate avec une introduction tardive des protéines animales, et par une absence de supplémentation systématique en fer dans les populations des prématurés et des faibles poids de naissance qui constituaient respectivement 9,3% et 20,9% de notre population de cas de CF (20–22); Nous suggérons une étude prospective de suivi avec contrôle de cas sur des échantillons plus importants, avec traitement de tous les patients anémiques et déficients en fer et estimation de l'effet du traitement sur la récurrence des convulsions fébriles.

## CONCLUSION

Les enfants avec CF présentaient plus d'anémie. La carence en fer était présente dans les deux groupes mais sans différence significative. Il semble que l'insuffisance en fer ne joue pas de rôle dans les convulsions fébriles chez l'enfant.

## Conflit d'intérêt

Aucun

## Contribution des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à l'ensemble du processus de rédaction et de finalisation de l'article. Ils déclarent également avoir lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Remerciements

Les auteurs remercient tous les parents et le personnel de leur contribution à la collecte des données.

## RÉFÉRENCES

1. Nguéack S, Ngo Kana CA, Mah E, Kuaté Tegoué C, Chiabi A, Fru F, et al. Aspects cliniques, étiologiques et thérapeutiques des convulsions fébriles. À propos de 325 cas à Yaoundé. *Arch Pediatr*. 2010;17(5):480–5.

2. Auvin S, Vallée L. Connaissances actuelles sur les mécanismes physiopathologiques des convulsions fébriles. *Arch Pediatr*. 2009 ;16(5):450–6
3. Sadeghzadeh M, Khoshnevis P, Mahboubi E. Iron Status and Febrile Seizure- A Case Control Study in Children Less Than 3 Years. *Iran J Child Neurol* 2012; 6(4): 27-31.
4. Johnston MV. Iron deficiency, febrile seizures and brain development. *Indian Pediatr*. 2012;49(1):13-4.
5. Fallah R, Tirandazi B, Akhavan Karbasi S, Golestan M. Iron deficiency and iron deficiency anemia in children with febrile seizure. *Iran J Ped Hematol Oncol*. 2013;3(1):200-3.
6. Des lignes directrices de l'OMS aident à détecter la carence en fer et à protéger le développement du cerveau [Internet]. [cited 2024 Apr 27]. Available from: <https://www.who.int/fr/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development>
7. Institut National de la Statistique (INS) et ICF. Enquête Démographique et de Santé du Cameroun 2018. Yaoundé, Cameroun et Rockville, Maryland, USA; 2020.
8. Dembélé A, Maïga B, Touré A, Traoré B, Cissé ME, Sacko K, et al. Étiologies des Convulsions Fébriles Chez l'Enfant de 1 à 59 Mois dans le Service des Urgences Pédiatriques du CHU Gabriel Toure. *Health Sciences And Disease*.2019;20(3),1-4.
9. Thiam L, Coundoul A, Coly IJ, Seck N, Boiro D, Ndongo AA, et al. Clinical and Paraclinical Aspects of Febrile Convulsions in Children at the Ziguinchor Peace Hospital: Documentary Study. *Asian Journal of Pediatric Research*. 2021; 5(2), 1–8.
10. Alao MJ, Zoumenou E, Sagbo G, Padonou C. Prise en charge des convulsions de l'enfant dans un service de pédiatrie universitaire à Cotonou, Bénin. *Med Afr* 2013;60 (12) : 527-31
11. Gaballah PW, Abosdera MM, Abou-Taleb AMR. Iron Deficiency Anemia in Children with Febrile Convulsions: A Case-control Study at Sohag University Hospital. *Egypt J Hosp Med*. 2022;88(1), 4113-6.
12. Fallah R, Tirandazi B, Ferdosian F, Fadavi N. Iron deficiency and iron deficiency anemia in children with first attack of seizure and on healthy control group: a comparative study. *Iran J Child Neurol*. 2014;8(3):18-23.
13. Kobrinsky NL, Yager JY, Cheang MS, Yatscoff RW, Tenenbein M. Does iron deficiency raise the seizure threshold? *J Child Neurol*. 1995;10(2):105–9.
14. Mohammed Owaiz DS, Tarannum DS, Devaraj DK. Association between Iron Deficiency Anemia and Febrile Convulsions in Paediatric Patients: A Prospective Case Control Study. *Int J Med Biomed Stud*. 2023;7(1),01-06.
15. Papageorgiou V, Vargiami E, Kontopoulos E, Kardaras P, Economou M, Athanassiou-Mataxa M, Kirkham F, Zafeiriou DI. Association between iron deficiency and febrile seizures. *Eur J Paediatr Neurol*. 2015;19(5):591-6.
16. Kumar RV and Penchalaiah VA. Correlation of serum level and selective blood indices in children with febrile seizures in Chittoor district, India. *Int J Contemp Pediatr*. 2020 Jun;7(6):1337-40
17. Hartfield DS, Tan J, Yager JY, Rosychuk RJ, Spady D, Haines C, Craig WR. The association between iron deficiency and febrile seizures in childhood. *Clin Pediatr (Phila)*. 2009;48(4):420-6.
18. Ahmed BW, Hanoudi BM, Ibrahim BA. Risk factors in children with febrile seizures and their iron status. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2019;69(Suppl 3)(8):S22-S25.
19. Cornet M, Le Hesran JY, Fievet N, Cot M, Personne P, Gounoue R, et al. Prevalence of and risk factors for

- anemia in young children in southern Cameroon. *Am J Trop Med Hyg.* 1998 ;58(5):606–11.
20. Chiabi A, Kago Tague DA, Nguefack FD, Laksira A, Nguefack S, Mah E, et al. Diversification alimentaire chez les nourrissons de 6 à 24 mois à l'hôpital régional de Garoua, Cameroun. *J Pédiatrie Puériculture.* 2020 ; 33(2) :77-82.
21. Ngo Um-Sap S, Mbassi Awa H, Hott O, Tchendjou P, Womga A, Tanya A, et al. Pratique de la diversification alimentaire chez les enfants de 6 à 24 mois à Yaoundé: Relation avec leur état nutritionnel. *Arch Pediatr.* 2014;21(1):27–33.
22. Chiabi A, Mah E, Ntsama Essomba MJ, Nguefack S, Mbonda E, Tchokoteu PF. Facteurs associés à la survie des nouveau-nés de très faible poids de naissance à l'Hôpital gynéco-obstétrique et pédiatrique de Yaoundé, Cameroun. *Arch Pediatr.* 2014 ;21(2) :142–6.