



Article Original

ÉchoDoppler Transcrânien chez les Drépanocytaires à Niamey : Étude Vélocimétrique

Transcranial Doppler echo in sickle cell patients in Niamey: a velocimetric study

Inoussa BD^{1,2*}, Matallah SM², Malika MLN², Marie O⁴, Habiba TMS², ERIC OA^{1,3}, Souleymane B^{1,3}.

RÉSUMÉ

1. Faculté des Sciences de la Santé, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niamey, NIGER)
2. Service de Radiologie. Hôpital Général de Référence de Niamey (Niamey, NIGER)
3. Service de Médecine interne. Hôpital Général de Référence de Niamey (Niamey, NIGER)
4. Centre National de Recherche pour la drépanocytose de Niamey (Niamey, NIGER)

* **Auteur correspondant :**
Inoussa DAOUDA BAKO
E-mail :
inoussadaouda@yahoo.fr
tel : (00227) 90 61 90 76

Mots clés : échodoppler trans crânien, drépanocytose, Niger
Key words: trans cranial doppler ultrasound, sickle cell anemia, Niger

Objectif. Le but de notre travail était d'évaluer le risque de vasculopathie cérébrale chez les enfants drépanocytaires âgés entre 1 et 15 ans. **Matériels et méthodes.** Il s'agit d'une étude rétro prospective sur une période de 27 mois. Nous avons inclus dans cette étude des enfants drépanocytaires reçus pour échographie doppler transcranien entre 1 et 15 ans homozygotes SS et double hétérozygote SC suivi au centre national de recherche pour la drépanocytose (CNRD). Les moyennes des vitesses maximales, obtenue après un tracé automatique de l'enveloppe d'un cycle, ont été enregistrées sur les artères cérébrales antérieures, moyennes, postérieures et le tronc basilaire. Ainsi après enregistrement des résultats, le risque de vasculopathie cérébrale est établi selon la classification suivante : Risque faible vitesse moyenne < 170 cm/s, Risque intermédiaire vitesse moyenne entre 170 et 200 cm/s, Risque élevé vitesse moyenne supérieure ou égale à 200 cm/s. Nous avons étudié les paramètres suivants : L'âge, Le sexe, Motifs de l'examen, Paramètres explorés à l'échodoppler transcranien : Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale moyenne droite, Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale moyenne gauche, Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale antérieure droite, Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale antérieure gauche, Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale postérieure droite, Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale postérieure gauche, Vitesse systolique moyenne du tronc basilaire. **Résultats.** Nous avons recruté 135 patients âgés entre 1 et 15 ans. Sur 135, 116 patients sont dans la tranche d'âge de 1-10 ans. la moyenne d'âge de nos patients est 6.67±3.51 ans avec un sexe ratio 0.98. Le risque de vasculopathie était élevé dans 68.15%, intermédiaire dans 9.63% des cas et faible dans 14.81 % des cas. **Conclusion.** La prévalence de la drépanocytose au Niger est de 25% et elle est un véritable problème de santé publique du fait de ses complications, l'une des complications majeures est l'AVC. Ainsi nous avons mené une étude sur la vélocimétrie des artères cérébrale chez le drépanocytaire afin de trouver les patients à risque de faire une vasculopathie cérébrale.

ABSTRACT

Objective. The aim of our work was to assess the risk of cerebral vasculopathy in children with sickle cell disease aged between 1 and 15 years. **Materials and methods.** This was a retro-prospective study over a period of 27 months. We included in this study children with sickle cell disease seen for transcranial Doppler ultrasound between 1 and 15 years old, homozygous SS and double heterozygous SC, followed up at the national research center for sickle cell disease (CNRD). The averages of the maximum velocities, obtained after an automatic tracing of the envelope of one cycle, were recorded on the anterior, middle, posterior cerebral arteries and the basilar trunk. Thus, after recording the results, the risk of cerebral vasculopathy is established according to the following classification: Low risk average speed < 170 cm/s, Intermediate risk average speed between 170 and 200 cm/s, High risk average speed greater than or equal to 200 cm/s. We studied the following parameters: Age, Gender, Reasons for the examination, Parameters explored with transcranial echodoppler: Mean systolic velocity of the right middle cerebral artery, Mean systolic velocity of the left middle cerebral artery, Average right anterior cerebral artery systolic velocity, Average left anterior cerebral artery systolic velocity, Average right posterior cerebral artery systolic velocity, Average left posterior cerebral artery systolic velocity, Average basilar artery systolic velocity. **Results.** We recruited 135 patients aged between 1 and 15 years. Out of 135, 116 patients are in the age group of 1-10 years. The average age of our patients is 6.67 ± 3.51 years with a sex ratio of 0.98. The risk of vasculopathy was high in 68.15%, intermediate in 9.63% of cases and low in 14.81% of cases. **Conclusion.** The prevalence of sickle cell disease in Niger is 25% and it is a real public health problem because of its complications, one of the major complications is stroke. Thus we conducted a study on the velocimetry of cerebral arteries in sickle cell patients in order to find patients at risk of developing cerebral vasculopathy.

INTRODUCTION

La drépanocytose est une maladie héréditaire chronique causée par une production d'hémoglobine anormale S au sein des globules rouges entraînant une déformation rigide de la cellule avec altération de sa capacité à traverser les petits canaux vasculaires [1]. Les chiffres publiés par l'OMS font état de 120 millions de personnes portant la mutation drépanocytaire. La drépanocytose est l'une des maladies génétiques les plus fréquentes dans le monde et 300 000 nouveaux drépanocytaires SS naissent chaque année dans le monde, l'on recense plus de 200 000 cas en Afrique. Pour le continent africain, l'OMS indique une prévalence de 13% [2]. La prévalence du trait drépanocytaire selon le rapport de l'OMS 2010 est de l'ordre de 25 % au Niger, Niamey étant une zone située dans la ceinture sicklémiq[ue] [3].

Elle est un véritable problème de santé publique au Niger par sa prévalence d'une part, ses complications (anémiques, ischémiques et infectieuses) entraînant des hospitalisations répétées et prolongées ainsi que la mortalité qu'elle engendre d'autre part [4]. L'une des complications les plus redoutées est l'AVC, cette complication touche 6 à 17% des enfants et des jeunes adultes dans le monde entier. Le risque d'AVC est plus élevé dans la première décennie [5,6].

Ainsi, le Doppler transcrânien (DTC) est une technique d'exploration non invasive des artères intracrâniennes. Depuis sa première utilisation par Aasliden 1982, ses indications n'ont cessé de s'élargir. Son utilisation chez l'enfant drépanocytaire découle des travaux d'Adams qui en 1992 a montré que les enfants ayant des vitesses élevées au niveau des artères cérébrales moyennes ou carotides internes avaient un risque accru d'accident vasculaire cérébral [7].

Dans les pays développés, la détection des patients à haut risque couplé à un programme transfusionnel régulier a permis une réduction exponentielle des AVC [8]. L'Afrique abrite le plus grand nombre de drépanocytaires au monde mais peine à mettre en œuvre des politiques de prévention des complications [9].

Au Niger le dépistage par le doppler transcrânien de la vasculopathie cérébrale n'est pas systématique pour cela il n'y a de données sur l'étude vélocimétrique des patients drépanocytaire.

Ainsi il nous est indispensable de faire cette étude dont l'objectif général est d'étudier les vitesses par le DTC chez les enfants drépanocytaires plus spécifiquement de mesurer les vitesses circulatoires cérébrales par DTC chez les enfants drépanocytaires et déterminer les relations entre les résultats du DTC avec l'âge et le type de drépanocytose.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude retro prospective (Octobre 2018 à Décembre 2020) et soit durant une période de 27 mois. Cette étude a eu pour cadre 3 sites différents dans la ville de Niamey.

Nous avons inclus dans cette étude des enfants drépanocytaires reçus pour échographie doppler transcrânien entre 1 et 15 ans homozygotes SS et double

hétérozygote SC suivi au centre national de recherche pour la drépanocytose (CNRD).

Une fiche d'enquête pré établi nous a servi de collecte de donnée, cette première étape nous a permis de recueillir les informations grâce aux comptes rendus des examens. L'examen du doppler transcrânien a été fait avec un appareil de marque mindray DC70 ou DC80 par le même opérateur. Une sonde de 2-4 MHZ a été utilisée. Les examens ont été réalisés en fenêtre temporale (droite, gauche) et en fenêtre occipitale en doppler couleur et doppler pulsé. Les moyennes des vitesses maximales, obtenue après un tracé automatique de l'enveloppe d'un cycle, ont été enregistrées sur les artères cérébrales antérieures, moyennes, postérieures et le tronc basilaire. Ainsi après enregistrement des résultats, le risque de vasculopathie cérébrale est établi selon la classification suivante :

- Risque faible vitesse moyenne < 170 cm/s
- Risque intermédiaire vitesse moyenne entre 170 et 200 cm/s
- Risque élevé vitesse moyenne supérieure ou égale à 200 cm/s

Nous avons étudié les paramètres suivants :

- L'âge
- Le sexe
- Motifs de l'examen
- Paramètres explorés à l'échodoppler transcrânien :
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale moyenne droite
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale moyenne gauche
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale antérieure droite
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale antérieure gauche
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale postérieure droite
- Vitesse systolique moyenne de l'artère cérébrale postérieure gauche
- Vitesse systolique moyenne du tronc basilaire

Les données ont été recrutées grâce au logiciel Excel 2013. L'analyse des données obtenue a été faite avec le logiciel Epi info 7.2 avec un seuil de significativité inférieur à 0.05.

Les données ont été recrutées grâce au logiciel Excel 2013. L'analyse des données obtenue a été faite avec le logiciel Epi info 7.2 avec un seuil de significativité inférieur à 0.05.

RÉSULTATS

Nous avons inclus dans notre étude 135 patients. L'âge moyen de nos patients est 6.67 ans \pm 3.51 ans. La tranche d'âge de 1-10 ans est la plus présente avec un pourcentage de 85.92 % (tableau N°1). Le sexe masculin et le sexe féminin sont sensiblement égaux avec respectivement 49.63% et 50.37%. Il s'agit de patients homozygotes SS (126) 93.3% et doubles hétérozygotes SC (9) 6.67%.

Tableau 1 : répartition des patients en fonction des tranches d'âge

Âge	Effectifs	Pourcentage
[1-5]	58	42,96
[6-10]	58	42,96
[11-15]	19	14,07
Total	135	100,00

Tableau 2 : motif d'examen

Motif d'examen	N	%
Anémie chronique	1	0,74
Antécédents d'accident ischémique transitoire	1	0,74
Antécédents d'accident vasculaire cérébral	12	8,89
Bilan suivi	83	61,48
Céphalées	17	12,59
Contrôle	19	14,07
Convulsion	1	0,74
Vertige chronique	1	0,74
Total	135	100,00

Au doppler transcrânien au niveau de l'artère cérébrale antérieure droite et gauche 34.07% et 30.37% des patients ont une vitesse ≥ 200 cm/s (figure N°2), au niveau de l'artère cérébrale moyenne droite et gauche respectivement 60.74% et 59.26% ont une vitesse ≥ 200 cm/s (figure N°3), au niveau de l'artère postérieure 20% des patients à droite et gauche ont une vitesse ≥ 200 cm/s et au niveau du tronc basilaire 32.59% ont une vitesse ≥ 200 cm/s. Le risque de vasculopathie était élevé dans 68.15%, intermédiaire dans 9.63% des cas et faible dans 14.81% des cas.

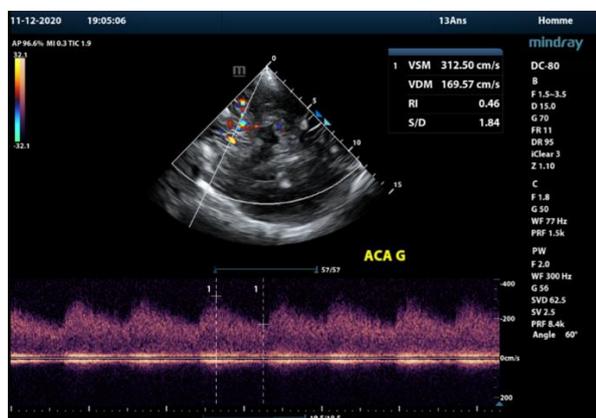


Figure 2: image échodoppler transcrânien par fenêtre temporelle gauche. Exorotation de l'ACAG. Vitesse systolique moyenne égale à 312 cm/s.

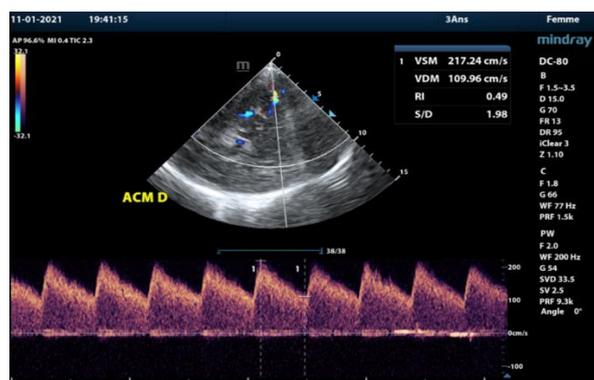


Figure 3 : image échodoppler transcrânien par fenêtre temporelle droite. Exorotation de l'ACMD. Vitesse systolique moyenne égale à 217 cm/s.

Tableau 3 : résultats de l'examen doppler transcrânien.

Conclusion du DTC	Effectif	Pourcentage
Risque élevé	92	68,15
Risque faible	20	14,81
Examen incomplet	10	7,41
Risque intermédiaire	13	9,63
Total	135	100,00

DISCUSSION

Nous avons mené une étude sur le profil vélocimétrique des patients drépanocytaires sur trois sites différents dans la ville de Niamey. Le DTC a été réalisé sur des enfants drépanocytaires référés du centre national pour la recherche de la drépanocytose.

L'âge moyen de nos patients est de 6.67 ans \pm 3.51 et la tranche d'âge de 1 à 10 ans est la plus présente avec une fréquence de 116 cas soit 85.92%. Cette fréquence de la première décennie est retrouvée dans certaines études africaines [9,10, 11].

Le genre masculin est sensiblement égale au genre féminin avec un sexe ratio de 0.98, ceux-ci peut s'expliquer par le fait que c'est une maladie à transmission autosomique.

Le type homozygote SS est le plus présent dans notre étude avec une fréquence 126 cas soit 93.33% des patients. La fréquence élevée de la forme homozygote est retrouvée dans plusieurs études [12]. Ceci nous montre la prédominance de la forme homozygote au Niger et dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne. [9,10, 12,13].

Notre étude nous a permis de montrer que les motifs d'examen (tableau N°2) les plus fréquents sont le bilan de suivi qui est de 61.48% (n=83) et le contrôle avec un pourcentage de 14.07% (n=19). Ces résultats nous montrent l'importance de l'examen du DTC dans le suivi des enfants drépanocytaires comme l'avait souligné certains auteurs dans la littérature. [3,43]. Toutefois la particularité de notre étude est que tous nos patients ont été dirigés vers nos sites par le centre national de recherche pour la drépanocytose (CNRD) ou par les pédiatres référant en drépanocytose.

La tranche d'âge de 1 à 10 ans est celle présentant plus de patients ayant des vitesses élevées (tableau N°3). Ces

résultats rejoignent l'avis de certains auteurs qui disent que le risque de vasculopathie cérébrale est plus retrouvé dans la première décennie de la vie [5, 13]. Ainsi c'est pourquoi il est recommandé de faire le doppler transcrânien dans le suivi annuel du patient drépanocytaire surtout ceux âgés entre 2 et 15 ans.

Au niveau du type de drépanocytose la forme homozygote SS et les doubles hétérozygoties SC présentent tous des vitesses élevées soit une fréquence de 63.70% (86/126) pour les SS et 4.44% (6/9) pour les SC. Dans l'étude faite au Mali toutes les vitesses élevées sont retrouvées chez les homozygotes SS, dans une étude faite ce qui est différent de la nôtre [12].

CONCLUSION

Au Niger La prévalence de cette maladie au Niger est de 25%, elle est un véritable problème de santé publique du fait de ses complications, l'une des complications majeures est l'AVC. Ainsi nous avons mené une étude sur la vélocimétrie des artères cérébrale chez le drépanocytaire afin de trouver les patients à risque de faire une vasculopathie cérébrale. Au terme de notre étude nous avons remarqué que les enfants dans la tranche d'âge de 1-10 ans sont plus susceptibles de présenter des vitesses élevées, tous les patients drépanocytaires qu'ils soient SS ou SC peuvent faire un AVC, d'où l'importance de faire le DTC dans le suivi du patient drépanocytaire au Niger.

CONTRIBUTION DES AUTEURS

MMLN, MSM pour la collecte des données

IDB, MO pour le cadre d'étude

Tous les auteurs pour l'analyse des données, la lecture et l'acceptation du document final.

RÉFÉRENCES

1. Lonergan GJ, Cline DB, Abbondanzo SL. Sick Cell Anemia. *RadioGraphics*. 2001 ;21(4) :971-94.
2. Médecin expert en drépanocytose. Guide pratique de la drépanocytose au Niger. Ministère de la Santé Publique, 2003.
3. Organisation mondiale de la Santé. Programme Maladies Non transmissibles, y compris les affections buccodentaires et la Santé mentale. Rapport annuel OMS - Niger 2010 : 20.
4. Malam Abdou B, Mahamadou S, Brah S, Alhousseini M D, Djibrilla A, Daou M et al. Les Hémoglobinopathies au Niger : Analyse de 6532 électrophorèses réalisées au laboratoire de biochimie de la faculté des sciences de la santé de Niamey. *Health Sci. Dis* 2016 ;17 (3) :93-97
5. Debaun Mr, Jordan LC, King AA, Schatz J, Vinchinsky E, Fox CK et al. American Society of hematology 2020 guidelines for sickle cell disease: prevention diagnosis and treatment of cerebrovascular disease in children and adults. *Blood adv*. 2020, 4(8): 1554-88.
6. Munube D, Katabira E, Ndezi G, Joloba M, Lhatoo S, Sajatovic M, et al. Prevalence of stroke in children admitted with sickle cell anaemia to Mulago Hospital. *BMC Neurol*. 2016 ;16(1) :175.
7. Adams R, McKie V, Nichols F, Carl E, Zhang DL, McKie K, et al. The use of transcranial ultrasonography to predict stroke in sickle cell disease. *N Engl J Med*. 1992 ; 326(9):605-10.
8. Adams RJ, McKie VC, Hsu L, Files B, Vichinsky E, Pegelow C, et al. Prevention of a First Stroke by Transfusions in Children with Sick Cell Anemia and Abnormal Results on Transcranial Doppler Ultrasonography. *N Engl J Med*. 1998 ; 339(1):5-11.
9. Niamkey J T, Kemajou U, Boka B, Koffi J, Angoran I, Soya E et al. Profil echo-doppler transcranien de l'enfant majeur à l'Institut de Cardiologie d'Abidjan. *Médecine d'Afrique noire*. 2021;(68) :91-98
10. Guitton C. La vasculopathie cérébrale de l'enfant drépanocytaire, *La Lettre du Neurologue*. 2016, 20 (5)
11. Soto-Ares G, Delmaire C, Lambilliotte A, Pruvo J.P. Physiopathologie et aspects neuroradiologiques de la drépanocytose. *La lettre du neurologue*. 2001 ; 5 (2)
12. Bade Mallam A, Brah S, Daou M, Issaka H, Andia A, Sani Beydou S et al. Contribution à l'étude du profil des patients drépanocytaires à l'Hôpital National de Niamey. *Annales de l'Université Abdou Moumouni*. 2015, 18:44-51
13. Sonhaye L, Gbande P, Dagbe M, Wallace E, Boube A.H, Amadou A et al. Doppler transcrânien des enfants drépanocytaires. *Journal Africain d'Imagerie Médicale* 2018,10 (3) :127-132.
14. S Verlhac, F Bernaudin et P Brugières. Doppler transcrânien chez l'enfant drépanocytaire. *J Radiol* 2003 ;(84) :131-8