



Article Original

Prise en Charge de l'Hydrocéphalie Non Tumorale de l'Enfant à Brazzaville

Management of Childhood Non-Tumoral Hydrocephalus in Brazzaville

Boukassa L^{1,2}, Boukaka Kala RG¹, Massamba Miabaou D^{2,3}, Fouroux YS¹, Ondima LIP^{2,4}, Cardot Mounzenze A², Bamboula C²

Affiliations :

1. Service de chirurgie polyvalente, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville
2. Faculté des Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi
3. Service de chirurgie générale, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville
4. Service de chirurgie pédiatrique, Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville

Auteur correspondant :

Boukassa Léon

Email :

boukassalouf@gmail.com

Mots clés :

Hydrocéphalie, Scanner, Brazzaville.

Key words:

Hydrocephalus, CT scan, Brazzaville.

Article history

Submitted: 10 October 2024

Revisions requested: 6
November 2024

Accepted: 16 November 2024

Published: 27 November 2024

RÉSUMÉ

Introduction. L'hydrocéphalie est une affection encore fréquente répondant aux causes tumorales et non tumorales. Nous avons mené ce travail avec pour objectif de décrire l'hydrocéphalie non tumorale dans notre contexte. **Patients et Méthodes.** L'étude était descriptive avec recueil de données rétrospectif et prospectif. Elle portait sur les enfants hospitalisés pour hydrocéphalie non tumorale au CHU de Brazzaville, du 1er octobre 2015 au 30 septembre 2021. Les paramètres étudiés étaient cliniques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs. **Résultats.** Les hydrocéphalies non tumorales ont représenté 61% des 82 cas d'hydrocéphalies recensées. La moitié des mères était jeunes (20 et 30 ans) et, 62% étaient suffisamment suivies en période prénatale. Le sex ratio des enfants étudiés était de 0,7 et, leur âge moyen de 6,6 mois. L'hydrocéphalie était surtout révélée par l'hypertension intracrânienne et la macrocraînie. Elle participait à un syndrome polymalformatif dans 20 cas. Le délai médian du diagnostic était de deux mois. Les étiologies étaient dans 80% des malformations dont 46% de sténose de l'aqueduc du mésencéphale. Le traitement chirurgical réalisé chez 60% des patients était la dérivation ventriculo-péritonéale associée dans 9 cas à celui de la dysraphie. Les suites immédiates étaient simples dans 84,8%. Les complications représentaient 15,1% et le taux de létalité était de 3%. **Conclusion.** L'hydrocéphalie non tumorale est la plus importante forme dans notre contexte. La prédominance des causes malformatives rend nécessaire l'amélioration de la qualité de la consultation prénatale afin d'en diagnostiquer précocement et d'instituer rapidement un traitement privilégiant les techniques endoscopiques.

ABSTRACT

Introduction. Hydrocephalus is a common condition with both tumor-related and non-tumor-related causes. The aim of this study was to describe non-tumoral hydrocephalus in our context. **Patients and Methods.** This was a descriptive study, with both retrospective and prospective data collection. It focused on children hospitalized for non-tumoral hydrocephalus at the University Hospital of Brazzaville from October 1, 2015, to September 30, 2021. The study parameters included clinical, diagnostic, therapeutic, and outcome data. **Results.** Non-tumoral hydrocephalus accounted for 61% of the 82 cases of hydrocephalus recorded. Half of the mothers were young (between 20 and 30 years of age), and 62% received adequate prenatal care. The sex ratio of the children studied was 0.7, with a mean age of 6.6 months. Hydrocephalus was primarily revealed by signs of increased intracranial pressure and macrocephaly. It was part of a polymalformative syndrome in 20 cases. The median time to diagnosis was 2 months. Etiologies were primarily malformative (80%), with 46% attributed to stenosis of the mesencephalic aqueduct. Surgical treatment, performed in 60% of patients, involved ventriculoperitoneal shunting, which was combined with treatment for dysraphism in 9 cases. Immediate postoperative outcomes were uncomplicated in 84.8% of patients. Complications occurred in 15.1% of cases, and the mortality rate was 3%. **Conclusion.** Non-tumoral hydrocephalus is the most prevalent form in our context. The predominance of malformative causes highlights the need for improved prenatal care to enable early diagnosis and prompt treatment, with a focus on endoscopic techniques.

INTRODUCTION

L'hydrocéphalie est la dilatation anormale des cavités ventriculaires cérébrales, conséquences d'un trouble de la dynamique du liquide cérébro-spinal [1]. Les étiologies de ces hydrocéphalies sont multiples parmi lesquelles on

peut citer les tumeurs, les infections et les malformations. Ces causes permettent de classer (entre autres) ces hydrocéphalies en communicante (non obstructive) et non communicante (obstructives).

C'est la pathologie la plus fréquente en neurochirurgie pédiatrique en Afrique [2, 3, 4]. Dans une étude du service menée en 2015 [5], les pathologies malformatives (hydrocéphalie et dysraphisme spinal) représentaient environ 17,9% de la pathologie neurochirurgicale pédiatrique.

Au Congo, les travaux s'intéressant spécifiquement à l'hydrocéphalie de l'enfant sont rares, ce malgré la vulgarisation des nouveaux moyens d'imagerie médicale et le renforcement de l'équipe neurochirurgicale.

L'objectif de cette étude était de décrire les aspects sociodémographiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs de l'hydrocéphalie non tumorale chez les enfants dans notre contexte de travail afin de contribuer à l'amélioration de la prise en charge de cette affection..

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'est agi d'une étude descriptive, avec recueil de données rétrospectif et prospectif, portant sur les dossiers des enfants pris en charge pour une hydrocéphalie par l'équipe de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville (CHUB).

La période rétrospective allait du 1^{er} octobre 2015 au 30 janvier 2021 et, la prospective du 1^{er} février au 30 septembre 2021, soit une période de sept (07) ans.

Nous avons inclus, tous les enfants âgés entre zéro et 60 mois (5 ans) porteurs d'hydrocéphalie non tumorale diagnostiquée à l'imagerie cranio-encéphalique. Nous en avons exclu les cas pour lesquels les données disponibles étaient insuffisantes pour un travail scientifique (l'absence de renseignements cliniques et/ou imagerie). Les paramètres étudiés étaient sociodémographiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs.

Sur le plan sociodémographique, en plus de l'âge et du sexe de l'enfant, les données maternelles ont aussi été aussi consignées. Une mère dont l'âge était noté, avait été considérée comme bien suivie pendant sa grossesse quand elle avait bénéficié d'au moins une consultation prénatale par trimestre.

Sur le plan diagnostique, le syndrome d'hypertension intracrânienne (HTIC) était retenu quand deux ou trois des signes suivants étaient associés : vomissements incoercibles, irritabilité, fontanelle antérieure bombée, circulation veineuse collatérale et enfin disjonction des sutures crâniennes. Les troubles psychomoteurs étaient consignés lorsqu'il était retrouvé un retard de la tenue de la tête et/ou dans l'acquisition de la position assise ou la station debout. On considérait l'association hydrocéphalie et dysraphie quand celle-ci était retrouvée à l'examen physique ou que la cicatrice opératoire de cette dernière était visualisée.

La tomodensitométrie (TDM) et/ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) permettait le diagnostic de l'hydrocéphalie (dilatation du système ventriculaire avec des signes de résorption transépendymaire) et parfois son étiologie de même que les lésions associées). Certains nourrissons avaient préalablement bénéficié d'une échographie transfontanelle (ETF).

La réalisation du fond d'œil n'était pas systématique dans le bilan de gravité. L'étiologie de méningite était retenue

sur la base de l'antécédent de méningite prouvée biologiquement.

Les données thérapeutiques reposaient sur le traitement chirurgical qui était proposé à tous les patients. Il était réalisé par différents neurochirurgiens de la même équipe dans le même bloc opératoire avec respect des exigences de celui-ci. L'antibioprophylaxie prescrite était la Céfuroxime à la dose de 50 à 75mg/kg. Il s'agissait des dérivation ventriculo-péritonéale (DVP) qui étaient réalisées avec des valves non réglables de type "Chhabra®". Le prélèvement du LCS était systématique en per opératoire. Pour les enfants présentant un antécédent de méningite, une analyse du LCR était systématique avant et pendant la chirurgie. L'échec de la DVP a fait retenir la procédure de la ventriculo-cisternostomie (VCS).

Le protocole postopératoire comprenait un traitement médical fait d'un antalgique toutes les 6 heures, du sérum salé isotonique en garde veine et d'une antibiothérapie à base de Céfuroxime 2 prises espacées de 12 heures de J0 à J2.

La surveillance post opératoire comprenait : des radiographies de contrôle du système de dérivation réalisées avant la sortie d'hôpital ; l'ablation des fils de suture à J10 post opératoire dans le service, les complications des dérivation ventriculo-péritonéales qui étaient classées en complications mécaniques et complications infectieuses. Les complications mécaniques ont été classées en 3 groupes selon les 3 critères suivants : la fonction du shunt, le site de la complication et le mécanisme en cause. Cette surveillance post opératoire après hospitalisation était proposée à tous les enfants opérés suivant le calendrier suivant : à un mois après la sortie, tous les trois mois la 1^{ère} année, puis une fois tous les six mois pendant deux années consécutives. Tous les nourrissons opérés ont été suivis au moins pendant 4 mois.

Les données ont été recueillies sur des fiches de collecte puis saisies et analysées grâce aux logiciels EPI-INFO version 7.2.2.6 et SPSS. Les tableaux des résultats ont été élaborés sur Excel puis transférés sur Word 2016. Les proportions avaient été comparées par un test de Chi-Carré (X²). Le seuil de signification était inférieur à 5% (p<0,05).

RÉSULTATS

Sur les sept ans de notre période d'étude, nous avons enregistré 160 patients hospitalisés pour une pathologie pédiatrique neurochirurgicale non traumatique. Parmi ces patients, nous avons retrouvé 82 cas d'hydrocéphalie soit 51,2%. Au sein de ce groupe, il y avait 50 cas d'hydrocéphalie non tumorale soit 60,9%. L'incidence hospitalière des hydrocéphalies était inconstante, la moyenne annuelle était de $3,4 \pm 1,03$ avec un pic de fréquence en 2019 (14 cas). Il s'agissait des enfants qui étaient nés surtout de mères d'âge compris entre 20 et 30 ans (14 sur les 27 cas dont l'âge des mères était précisé) et qui dans 62% des cas avaient eu des consultations prénatales jugées satisfaisantes. La répartition selon les sexes de ces enfants avait montré une prédominance des filles (28/22) soit un sex ratio de 0,7. Leur âge était de 6,6

mois en moyenne avec des extrêmes de 1 et 60 mois. Avec 29 cas (58%), le groupe des nourrissons était plus représenté, suivi de celui des nouveau-nés avec 17 cas (34%) puis du groupe des jeunes enfants avec 4 cas (8%). (Tableau I).

Age (mois)	n	%
0 - 1	17	34
1-24	29	58
24 - 60	4	8
Total	50	100

C'était souvent lors de la visite post natale que l'hydrocéphalie était découverte (22 cas) mais aussi lors de la consultation parentale (21 cas). Celles découvertes lors de la surveillance post infectieuse et de la visite prénatale représentaient respectivement 4 et 3 cas. Il faut noter que dans le bilan de syndrome polymalformatif, 20 cas avaient été diagnostiqués. Il s'agissait de 17 myélomeningocèles, 2 méningocèles et un encephalocèle. Les malformations représentaient l'étiologie la plus fréquente dans 80% des cas. Les autres étiologies étaient infectieuses 9 cas et, un cas de thrombose veineuse.

La TDM cérébrale avait été réalisée chez 45 enfants soit 90% et l'IRM cérébrale chez cinq enfants (10%). L'échographie trans-fontanelle avait été réalisée chez six nouveau-nés.

Le traitement chirurgical a été réalisé chez 33 patients (66%). Le délai thérapeutique médian était de 2 mois et un quartile de 1. Au total 36 interventions chirurgicales avaient été réalisées du fait qu'un enfant avait bénéficié de deux reprises opératoires avant que nous options pour la VCS.

Les patients pris en charge avaient eu des suites immédiates simples dans 84,8% (28 cas). Les suites opératoires étaient compliquées d'infection chez cinq cas (15,1%). Nous avons noté un cas décès (3%).

DISCUSSION

Quatre-vingt-deux cas d'hydrocéphalie ont été retenus et l'hydrocéphalie non tumorale représentait 50 cas (60,9%). Notre résultat est proche de ceux de Salem-Memou [4] en Mauritanie et Adjenou [6] au Togo. La fréquence de l'hydrocéphalie serait liée au niveau de santé et surtout, au niveau de vie des pays considérés selon la littérature [4].

Dans notre étude, l'incidence hospitalière des hydrocéphalies était inconstante, la moyenne annuelle était de $3,4 \pm 1,03$ avec un pic de fréquence en 2019 (14 cas). À Kinshasa, Tutukyona [7] avait trouvé une incidence de 7,7 cas celle de Barry [8] à Bamako était de 14 cas. En Afrique, le Congo y compris, l'hydrocéphalie de l'enfant reste encore d'actualité.

L'âge moyen de notre série était de 6,60 mois. Barry [8] rapportait un âge de 5,44 mois tandis que celui de la série de Tapsoba [9] était de 8,75 mois. La prédominance des nourrissons est une donnée admise par de nombreux auteurs [4, 8, 10]. Ce jeune âge peut être corrélé à la prédominance des malformations.

Nous rapportons une prédominance féminine, comme Salem-Memou et al [4] et Adjenou [6] alors que

Tutukyona [7], Tapsoba [9] et Diganga Kapessa [10] avaient rapporté une prédominance masculine. Le sexe n'a pas semblé être un facteur influençant la survenue d'hydrocéphalie.

Le scanner cérébral permet de poser le diagnostic de l'hydrocéphalie de l'enfant et parfois de son étiologie [2, 3, 6, 9, 10]. Sa vulgarisation dans la plupart des pays africains a relégué au second plan l'ETF qui est examen manipulateur dépendant. L'IRM, examen moins agressif chez les enfants est encore plus informative aussi bien dans le diagnostic de l'hydrocéphalie que son étiologie mais, il reste encore limité dans sa disponibilité, son coût et la longue durée de sa réalisation [2, 4].

Les malformations représentaient l'étiologie la plus fréquente dans notre étude (80%). Cette figurine est admise par de nombreux auteurs [11, 12]. La sténose de l'aqueduc du mésencéphale avec ses 46% était la plus rencontrée, suivie de la malformation de Dandy Walker 22% et de la malformation d'Arnold Chiari 12%. Nos résultats sont proches de ceux de Zabsonre [13] qui rapportait une prédominance malformative puis infectieuse. Tarbaki [12], qui avait trouvé 81% de cas d'hydrocéphalie malformative notait une prédominance de sténose de l'aqueduc du mésencéphale (42,8%). Par contre, Adjenou [6] et Kettani [14], avaient trouvé des résultats inférieurs aux nôtres avec respectivement 21,82% et 41,5%. Il s'agit d'affections dont le diagnostic prénatal est possible grâce à l'échographie. Malgré l'important effectif des mères qui avaient eu des consultations prénatales qualifiées de satisfaisantes, trois diagnostics de malformations seulement avaient été faits. Ce fait pose le problème de la qualité de celle-ci. Il s'agit, dans tous les cas, d'un groupe d'étiologies dont les facteurs ne sont pas clairement établis. Certains facteurs, comme la consanguinité, la carence en acide folique au cours de la grossesse sont souvent incriminés. Les hydrocéphalies non malformatives ou acquises représentaient 20%, les hydrocéphalies post infectieuses étaient les plus fréquentes 18%. La cause vasculaire (thrombophlébite) est une cause rarement rapportée [14]. Si l'augmentation de la pression intracrânienne est la complication la plus rapportée, l'hydrocéphalie qui est une complication logique sur le plan physiopathologique est rare [16,17]. Dans notre étude, elle représentait 2%. Le résultat des étiologies non malformatives est proche de celui de Salem-Memou [4] avec 16,40%, alors que pour Takbou [18], le taux était de 5,33%.

Avec cinq cas, la méningite était l'infection la plus fréquente dans notre étude. Salem-Memou [4] avait retrouvé dans son étude 15,8%, tant dis que Adjenou [6] rapportait un taux de 41,82%. Cependant, aucune étude ne précise le germe le plus incriminé dans la survenue de cette infection.

Le traitement avait pu être réalisé chez 66% des patients, malgré l'indication retenue chez tous les patients. Il s'agit en fait d'un problème multifactoriel parmi lesquels on peut citer le bas niveau socio-économique, le difficile accès aux soins neurochirurgicaux, l'influence négative des tradipraticiens, le manque d'informations sur la pathologie et les croyances spirituelles. Les éléments précédents expliquent aussi les longs délais diagnostiques

et thérapeutiques. Masumbuko et al. [19] retrouvaient comme causes du refus de la chirurgie : l'infection, le manque du kit d'hydrocéphalie et la pauvreté. Les soins d'hydrocéphalie épuisent le revenu moyen de parents en charge [20]. La DVP reste le principal traitement dans nos régions [2, 5, 18]. La VCS est une alternative récente dans notre pays qui nécessite une courbe d'apprentissage, même si certains lui reproche une inefficacité dans les cas post méningites [4].

En post opératoire, nous avons noté un décès (3%) suite à la ponction ventriculaire soustractive. Nous avons relevé deux reprises après dysfonctionnement mécanique de valve, ayant nécessité par la suite d'une VCS. Néanmoins, la tendance est d'utiliser la VCS pour la prise de l'hydrocéphalie en général. Ceci justifie le fait que la DVP reste encore la technique la plus utilisée dans notre étude comme chez de nombreux auteurs [2, 4].

Limites

Le caractère rétrospectif d'une partie de nos données et le faible effectif de notre échantillon constituent les limites de notre étude. Cependant, ce travail préliminaire a mis en évidence les particularités de cette affection dans notre pays.

CONCLUSION

L'hydrocéphalie est une affection encore fréquente dans notre pays. Sa bonne prise en charge passe par l'amélioration de la qualité de la consultation prénatale et la vulgarisation aussi bien de l'affection que de son traitement endoscopique.

DÉCLARATIONS

Contribution des auteurs

Boukassa Léon : initiateur, coordonnateur de l'étude et
Boukaka Kala Rel Gerald : mise en forme de l'article,
Massamba Miabaou Didace : Correction mise en forme de l'article
Fouroux Yseult Sisca : collection et traitement des données
Ondima Lucienne Irène Patricia : collection et traitement des données
Cardot Mounzenze Abigaille : collecte des données prospectives
Bamboula Clyve : collecte des données rétrospectives

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Avis du comité d'éthique

Cet article a été tiré de la thèse « Prise en charge en milieu chirurgical de l'hydrocéphalie non tumorale de l'enfant au CHU de Brazzaville » dont la clairance éthique a été obtenue auprès du Comité d'éthique de la recherche en sciences de la santé (CERSSA) sous le numéro : 367/MESRSIT/IRSSA-CERSSA du 22 Décembre 2021.

Remerciements

Nous remercions très sincèrement la Société Congolaise de Neurochirurgie pour l'aide apportée dans la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES

1. Quevaulier J. Dictionnaire Médical, 6 e Édition. Paris : Elsevier Masson SAS ; 2009.

2. Boukaka Kala RG, Kinata Bambino SB, Ekouele Mbaki HB, Bingui Outman PD, Boukassa L, Moukouengo Née Kaya F, Mabilia Babela JR. Practice of Pediatric Neurosurgery at the "Hôpital Spécialisé Mère-Enfant Blanche Gomes" in the Republic of the Congo. *Open Journal of Modern Neurosurgery*. 2023 ; 13 : 41-50. doi: 10.4236/ojmn.2023.131006.
3. Nkole Aboughe M, Kuissi Kamgaing E, Saphou Damon MA, Comlan E, Chassem Lapue C, Atego SJ. Aspects Epidémiologiques et Thérapeutiques des Pathologies Neurochirurgicales chez l'Enfant de Moins de 5 ans à Libreville (Gabon) de 2019 A 2021. *Health Sci. Dis*. 2023 ; 24 (1) :17-25.
4. Salem-Memou S, Thiam AB, Kpelao E, Mbaye M, Ba MC, Badiane SB. Traitement de l'hydrocéphalie de l'enfant par ventriculocisternostomie endoscopique au Sénégal. *Neurochirurgie*. 2014 ; 60 (5) : 254-257.
5. Ekouele Mbaki HB, Boukassa L, Ngakosso OB et al. Neurosurgery at the University hospital of Brazzaville (Congo): 21 months of activity. *AJNS*. 2015 ; 33 (2).
6. Adjenou VK, Amadou AA, Adigo MA, et al. (2012). ETF et TDM dans le diagnostic des hydrocéphalies chez l'enfant à Lomé. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*. 2012 ; 14 (2) : 39-45.
7. Tutukyona Ibrahimu J, Kalubye Belchika A, Ntombo Bianda J, Eba Ntsambi G. Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de l'hydrocéphalie aux Cliniques Universitaires de Kinshasa. *Ann. Afr. Med*. 2018 ; 12 (1).
8. Barry H. Etude des hydrocéphalies en chirurgie pédiatrique à l'hôpital Gabriel Toure et à l'hôpital Mère-Enfant [These med]. [Bamako]: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2005, 91p.
9. Tapsoba T.L, H. Sanon , K.J. Soubeiga , T.F. Ouattara , A. Kabré , R. Cissé. Epidemiologic, clinical and CT, aspects hydrocephalus among children from 0 to 15 years (apropos of 53 patients colligated at the university hospital Yalgado Ouedraogo). *Médecine Nucléaire* 34S (2010) e3-7.
10. Dinganga Kapessa N, Ilunga Banza M, Ntalaja J et al. Hydrocéphalie de l'enfant: aspects clinique, paraclinique et thérapeutique dans quatre formations médicales de Lubumbashi, *Pan African Medical Journal*. 2022 ; 43 (1).
11. Drai B, Benantar L, Aniba K. Prise en charge de l'hydrocéphalie malformative chez les enfants moins de 15 ans. *Neurochirurgie*. 2020 ; 66 :301. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2020.06.040>.
12. Tabarki B, Othmani K, Yacoub M et al. (2001). Hydrocéphalies de l'enfant: Aspects étiologiques et évolutifs: A propos de 86 observations. *Revue maghrébine de pédiatrie*. 2001 ; 11 (2) : 65-70.
13. Zabsone DS, Ouattara O, Dao I, Sanou A, Yameogo WSPA, Kabré A. Etiologies of hydrocephalus among children at the Yalgado Ouedraogo University hospital (YO-CHU) of Burkina Faso. *African Journal of Neurological Sciences*. 2021 ; 40(1) : 12-17.
14. Kettani A, Belkhadir H, Gaamouche K, Kettani S, El Haddoury M, Dalaoui M, Service de réanimation pédiatrique et néonatale polyvalente, Hôpital d'enfants, Rabat, Maroc. *J. Magh. A. Réa., Vol. XI- p.206*.
15. Romuald K, Oka DN, Varlet G. Hydrocéphalie sur thrombophlébite du sinus sagittal supérieur par ostéite de la voûte à *Aspergillus fumigatus* sur terrain immunocompétent. *The Pan African Medical Journal*. 2018 ; 31. doi:10.11604/pamj.2018.31.97.14251.
16. Mullen MT, Sansing LH, Hurst RW, Weigele JB, Polasani RS, Messé SR (2009). Obstructive hydrocephalus from venous sinus thrombosis. *Neurocritical care*. 2009 ; 10 : 359-362. doi:10.1007/s12028-008-9108-5.
17. Chazal J, Klein O. Benign intracranial hypertension: history, definition, and pathophysiology. *Neurochirurgie*. 2008; 54(6): 704-709. PubMed | Google Scholar
18. Takbou I, Mentri N, Tliba S, Apport de la neuroendoscopie dans les stenoses non tumorales du foramen de Monro: à propos de deux cas et revue de la littérature. *AJNS*. 2021 ; 40 (2).
19. Masumbuko CK, Wembonyama SO, Muliwavyo FK, Musumba JK, Kavuyiro AH, Amirav I, Tsongo ZK, Michael HT. Hydrocéphalie chez l'enfant à Butembo, République Démocratique du Congo : série rétrospective de 123 cas. *Journal of Medicine, Public Health and Policy Research*. 2022; 2 (2) :18-26.
20. Broalet E, Jibia A, Dongo S, Derou L, Djomand E, Keke J. Medico-economic evaluation of the management of pediatric hydrocephalus in Bouake. *Journal of neurosurgery*. 2023 ; 18 (2) : 18-21.

